



Darbā neriskē –
ievēro darba drošību!

VADLĪNIJAS

**DARBA AIZSARDZĪBAS
PRASĪBAS NODARBINĀTO
AIZSARDZĪBAI PRET
ELEKTROMAGNĒTISKĀ
LAUKA RADĪTO RISKU
DARBA VIDĒ**

DARBA AIZSARDZĪBA

VADLĪNIJAS

**DARBA AIZSARDZĪBAS
PRASĪBAS NODARBINĀTO
AIZSARDZĪBAI PRET
ELEKTROMAGNĒTISKĀ
LAUKA RADĪTO RISKU
DARBA VIDĒ**

Rīga – 2006

DARBA AIZSARDZĪBA



PROJEKTU LĪDZFINANSĒ EIROPAS SAVIENĪBA

Izdots ESF Nacionālās programmas “Atbalsts kapacitātes stiprināšanai par darba tirgus un dzimumu līdztiesības politikas ieviešanu atbildīgajās institūcijās, informācijas izplatīšanai un izpratnes paaugstināšanai” projekta “Darba drošības un darba tiesisko attiecību uzraudzības pilnveidošana” VPD1/ESF/NVA/04/NP/3.1.4./0001/0006 ietvaros

Materiālus sagatavoja:

SIA “Darba Medicīna” asoc. prof. JĀNIS DUNDURS

Dr. med. zin. DAGMĀRA SPRŪDŽA

Materiālus koriģēja:

SILVIJA GRIGORJEVA, Valsts darba inspekcija

Datorsalikums: Jelgavas tipogrāfija

Iespiests: Jelgavas tipogrāfijā

PRIEKŠVārds

Šīs vadlīnijas ir viens no izglītojošajiem materiāliem un tās izstrādātas, ņemot vērā to, ka atsevišķās nozarēs dažās darbības sfērās līdz šim nav bijusi pietiekama kvalitatīva informācija, kas saistīta ar darba drošības, veselības aizsardzības un darba tiesisko attiecību jomu. Šādu materiālu izdošana un izplatīšana rada papildus informētību un garantiju drošam darbam nodarbināto vidū. Pasaules prakse pierāda, ka sakārtotā darba vidē pieaug darba ražīgums, nodarbinātie strādā efektīvāk, samazinās nelaimes gadījumu un arodsaslimšanu skaits.

Ražošanas procesu nav iespējams uzturēt pilnīgi bez riska faktoru ietekmes, un to kontrole un samazināšana ir katra darba devēja pienākums.

Mūsdienu straujajos pārmaiņu laikos mainās arī darba vide – darbs kļūst arvien intensīvāks, prasa maksimālu uzmanību un koncentrēšanos, darba apjoma samērošana ar cilvēka garīgajām un fiziskajām spējām, dažādu organizatorisko jautājumu risināšanu. Tajā pašā laikā joprojām aktuālas ir tradicionālās darba aizsardzības problēmas – troksnis, vibrācija, elektromagnētiskie viļņi, putekļi, ķīmiskās vielas u.c. ietekmes faktori.

Pilnvērtīga kontrole un riska faktoru samazināšana līdz pieļaujamajiem līmeņiem ir iespējama tikai tad, ja darba devēji, darba aizsardzības speciālisti, atbildīgās amatpersonas un nodarbinātie ir informēti par riska faktoru raksturu un spēj prognozēt to iespējamās sekas un veikt pasākumus to savlaicīgai novēršanai.

Šīs vadlīnijas, kas izdotas ESF Nacionālās programmas “Atbalsts kapacitātes stiprināšanai par darba tirgus un dzimumu līdztiesības politikas ieviešanu atbildīgajās institūcijās, informācijas izplatīšanai un izpratnes paaugstināšanai” projekta “Darba drošības un darba tiesisko attiecību uzraudzības pilnveidošana” ietvaros, kļūs par vēl vienu instrumentu, ar kura palīdzību tiks gūtas zināšanas, kuras atvieglos darba devējiem izveidot iespējami drošu un nekaitīgu darba vidi, kā arī samazināt darba vides riska faktoru iedarbību līdz pieļaujamam līmenim.

Jānis Bērziņš



Valsts darba inspekcija
Direktors

SATURS		
I.	EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES 2004. gada 29. aprīļa DIREKTĪVAS 2004/40/EK SATURS UN KOMENTĀRI	5
	1. nodaļa. Vispārīgie noteikumi	5
	1. pants. Mērķis un darbības joma	5
	2. pants. Definīcijas	6
	3. pants. Ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīciju darbības vērtības	10
	2. nodaļa. Darba devēju pienākumi	12
	4. pants. Iedarbības noteikšana un risku novērtēšana	22
	5. pants. Noteikumi, kuru mērķis ir novērst vai mazināt risku	30
	6. pants. Nodarbināto informēšana un apmācība	31
	7. pants. Apspriešanās ar nodarbinātajiem un viņu līdzdalība	31
	3. nodaļa. Dažādi noteikumi	32
	8. pants. Veselības uzraudzība	31
	9. pants. Sankcijas	37
Pielikums		
	A Ekspozīcijas robežvērtības	38
	B Ekspozīcijas darbības vērtības	40
II.	INFORMĀCIJAS AVOTI	42
	1. Normatīvie dokumenti	42
	2. Tehniskās normas	43
	3. Literatūras avoti	43
III.	KUR IESPĒJAMS IEGŪT INFORMĀCIJU?	44
	Noderīgas adreses	46

Vadlīnijās sniegta vispārējā informācija par elektromagnētiskiem laukiem (EML), to klasifikāciju, sastopamību un izplatību, noteikšanas metodēm; personu loku, kas pakļauts elektromagnētiskā lauka iedarbībai; būtiskākajām veselības problēmām, kuras var radīt elektromagnētiskie lauki; pasākumiem, kuri veicami, lai novērstu un samazinātu risku, kurš rodas no elektromagnētiskā starojuma un nodrošinātu drošus darba apstākļus; darba devēja pienākumiem un rīcību, lai samazinātu risku, kurš rodas no elektromagnētiskā starojuma; nodarbinātā pienākumiem un rīcību, kas jāīsteno, lai samazinātu risku ko rada EML un nepieciešamajiem uzraudzības pasākumiem, lai nodrošinātu aizsardzību pret elektromagnētisko lauku iedarbību.

Vadlīniju pamatā ir teksts no 2004. gada 29. aprīļa Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvas (turpmāk Direktīva) 2004/40/EK par obligātajām drošības un veselības aizsardzības prasībām attiecībā uz nodarbināto pakļaušanu riskam, ko rada fizikāli faktori (elektromagnētiskie lauki), kas papildināti ar komentāriem par tiem. Arī Latvijā paredzēts sagatavot un pieņemt Ministru Kabineta noteikumus, kuri būs balstīti uz Direktīvas prasībām un būs saistoši Latvijas uzņēmējiem. Šo vadlīniju teksts ir balstīts uz vadlīniju gatavošanas brīdī pieejamo noteikumu „Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret elektromagnētiskā lauka radīto risku darba vidē” projektu.

I.

**EIROPAS PARLAMENTA UN
PADOMES DIREKTĪVAS 2004/40/
EK SATURS UN KOMENTĀRI**

Piezīme:

Krāsainajos laukumos iekļauts tiešs teksts no Direktīvas 2004/40/EK (turpmāk tekstā – Direktīva).

Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 29. aprīļa direktīva 2004/40/EK par obligātajām drošības un veselības aizsardzības prasībām attiecībā uz darbinieku pakļaušanu riskam, ko rada fizikāli faktori (elektromagnētiskie lauki)

**I NODAĻA
VISPĀRĪGIE NOTEIKUMI**
1. pants
Mērķis un darbības joma

1. Šī direktīva, kas ir astoņpadsmitā atsevišķā direktīva Direktīvas 89/391/EEK 16. panta 1. punkta nozīmē, paredz obligātās prasības darbinieku aizsardzībai pret viņu veselības un drošības apdraudējumu, ko rada vai var radīt elektromagnētisko lauku (no 0 Hz līdz 300 GHz) iedarbība darba laikā.

Šī direktīva iekļaujas vispārējā darba aizsardzības likumdošanā, ko nosaka Eiropas Savienība un tā attiecas uz visām dalībvalstīm. Līdzās īpašiem pasākumiem attiecībā uz nodarbināto aizsardzību pret elektromagnētiskā lauka (EML) starojumu, darba devējam jānodrošina visu citu darba aizsardzības prasību ievērošana, kas minētas Latvijas Republikas Darba aizsardzības likumā un citos darba aizsardzības normatīvajos aktos.

**I NODAĻA
VISPĀRĪGIE NOTEIKUMI**
1. pants
Mērķis un darbības joma

2. Šī Direktīva neattiecas uz iespējamo ilgtermiņa ietekmi.
3. Šī Direktīva neattiecas uz risku, ko rada saskarsme ar zem sprieguma esošiem vadītājiem.

Strauji mainīgajos un daudzveidīgajos darba vides apstākļos, kā arī pamatojoties uz zinātnieku pētījumiem, pastāv varbūtība, ka elektromagnētisko lauku (EML) līmeņi darba vidē varētu sasniegt tādas vērtības, kas atstāj negatīvu iespaidu uz nodarbināto veselību.

Direktīva attiecas uz visām nodarbinātības jomām, kurās nodarbinātie tiek vai var tikt pakļauti elektromagnētiskā lauka radītam riskam (ar kaitīgu ietekmi uz cilvēka organismu, ko rada inducēto strāvu plūsma un enerģijas absorbcija, kā arī kontaktstrāvas, izņemot risku, ko darba vidē rada saskarsme ar zem sprieguma esošiem vadītājiem (piemēram, vadiem) un iespējamā EML ilgtermiņa ietekme, t.i. tāda ietekme, kuras saistība ar EML iedarbību nav zinātniski pierādīta un kuras iespējamās sekas varētu izpausties ne agrāk kā pēc 10 un vairāk gadiem.

I NODAĻA VISPĀRĪGIE NOTEIKUMI

2. pants

Definīcijas

Šajā Direktīvā piemēro šādas definīcijas:

- “elektromagnētiskie lauki” ir statistiski magnētiskie un laika gaitā mainīgi elektriskie, magnētiskie un elektromagnētiskie lauki, kuru frekvences ir līdz 300GHz;
- “eksponēcijas robežvērtības” ir elektromagnētisko lauku eksponēcijas ierobežojumi, kas ir tieši pamatoti ar konstatētu ietekmi uz veselību un bioloģiskiem apsvērumiem. Šo ierobežojumu ievērošana nodrošinās to, ka nodarbinātie, kas ir pakļauti elektromagnētisko lauku iedarbībai, būs aizsargāti pret visu zināmo kaitīgo ietekmi uz veselību;
- “eksponēcijas darbības vērtības” ir tieši izmērāmu parametru lielums, kas izteikts kā elektriskā lauka stiprums (E), magnētiskā lauka stiprums (H), magnētiskā indukcija (B) un starojuma blīvums (S), kuru sasniedzot, jāuzsāk viens vai vairāki šajā direktīvā noteiktie pasākumi. Ievērojot šīs vērtības, būs nodrošināta attiecīgo eksponēcijas robežvērtību ievērošana.

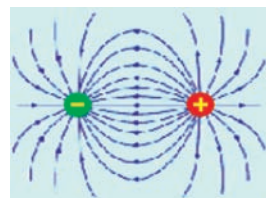
Informācija par elektromagnētiskajiem laukiem, to klasifikācija, sastopamība un izplatība

Dažādi dabiskas izcelsmes elektromagnētiskie lauki (gaisma, ultravioletais un infrasarkanais starojums, Zemes pastāvīgie un mainīgie magnētiskie lauki, kosmiskās izcelsmes magnētiskās vētras u.c.) ir pavadījuši cilvēces attīstību jau no seniem laikiem. Kuģošanas attīstība un ģeogrāfiskie atklājumi būtu notikuši daudz lēnāk, ja kuģotāji nebūtu varējuši izmantot kompasu, kas darbojas pateicoties tam, ka Zemei ir savs magnētiskais lauks. Parasti cilvēks elektromagnētisko starojumu ar saviem maņu orgāniem neuztver, izņemot tā optisko diapazonu – gaismu, daļēji – ultravioletos (UV) un infrasarkanos (IS) viļņus.

Papildus dabiskas izcelsmes elektromagnētiskajiem laukiem, kuru iedarbībai cilvēce ir bijusi pakļauta vienmēr, pēdējo 100 gadu laikā līdz ar elektroener-

ģijas ražošanu, pārvadi un izmantošanu arvien vairāk parādās tehnoloģiskas izcelsmes elektromagnētiskie lauki, kuru avotu skaitam ir tendence palielināties. Elektriskā enerģija tās ieguves, pārvades un izmantošanas ērtuma dēļ ir kļuvusi par plaši izmantotu enerģijas veidu pasaulē. Latvijā, tāpat kā citās valstīs, ar katru gadu pieaug dažādu mašīnu, iekārtu, elektronisku ierīču un iekārtu lietošana, kuru darbīšanai izmanto elektrisko strāvu.

Informācijas avotos arvien biežāk izskan doma par apkārtējās un darba vides piesārņojumu ar elektromagnētisko starojumu vai t.s. “elektromagnētisko smogu”. Visur, kur ir elektrība un izmanto elektriskās iekārtas un ierīces rodas elektriskais un magnētiskais lauks, kas var pastāvēt neatkarīgi viens no otra. Ja pavadu plūst elektriskā strāva, šī strāva rada elektrisko lauku, ko attēlo elektriskā lauka spēka līniju veidā (1. attēls) un magnētisko lauku, ko arī attēlo spēka līniju veidā (2. attēls). Spēka lauka līnijas ir līnijas, kuru pieskares katrā telpas punktā norāda tā spēka virzienu, kas darbojas uz šajā punktā novietotu daļiņu. Jebkuras elektriskā lauka izmaiņas telpā rada tajā magnētisko lauku, un otrādi.

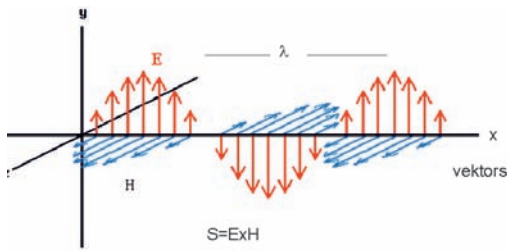


1. attēls. Elektrisko lādiņu radītā lauka attēlojums spēka līniju veidā. Spēka līniju virziens ir no pozitīvā elektroda uz negatīvo.



2. attēls. Strāvas radītā magnētiskā lauka attēlojums spēka līniju veidā (ar bultu norādīts strāvas virziens).

Strāvas izraisītos efektus ir samērā grūti diferencēt, parasti abus laukus aplūko kopā, t.i., kā elektromagnētisko lauku (EML). Elektromagnētiskā lauka komponentes parādītas 3. attēlā.



3. attēls. Elektromagnētiskā lauka komponentes

E – elektriskais lauks (orientēts y-ass virzienā), H – magnētiskais lauks (orientēts z-ass virzienā), S – jaudas (starojuma) blīvums, λ – viļņa garums.

Elektromagnētiskais lauks sinusoidālu viļņu (viļņu garuma apzīmējums λ) veidā izplatās x-ass virzienā un tā izplatīšanās jauda atkarīga no elektriskā lauka sprieguma, magnētiskās indukcijas, vides dielektriskajām īpašībām un vides magnētiskās caurlaidības. EML starojums ir pieskaitāms pie nejonizējošā starojuma, jo tā enerģija nepārsniedz 12,4 eV (elektronvoltage) un tādēļ tā vielā nevar izraisīt atomu jonizāciju. Tā viļņu garums (no 10 000 km līdz 1 mm) ir lielāks par optiskā diapazona elektromagnētisko viļņu garumu (1000–100 nm), kas atrodas starp ultravioletā un infrasarkanā starojuma rajonu un par jonizējošā starojuma viļņu garumu (<100 nm) (4. attēls).

4. attēlā redzams, ka EML starojums ir kopējā elektromagnētiskā spektra daļa, kurā ir gan zemfrekvences elektromagnētiskie lauki (no 0 Hz līdz 30 KHz), gan arī augstfrekvences lauki (līdz pat 300 GHz). Šis dalījums ir nosacīts, ņemot vērā, ka pie jebkuras frekvences elektromagnētiskajam starojumam ir gan viļņu daba, gan arī var būt apstākļi, kuru izskaidrošanai ir nepieciešams ņemt vērā starojuma korpuskulāro raksturu, to, ka tas pastāv tikai zināmās porcijās – kvantos. Starojuma kvantu raksturs īpaši aktuāls kļūst pieaugot enerģijām, t.i., jonizējošā starojuma apgabalā.

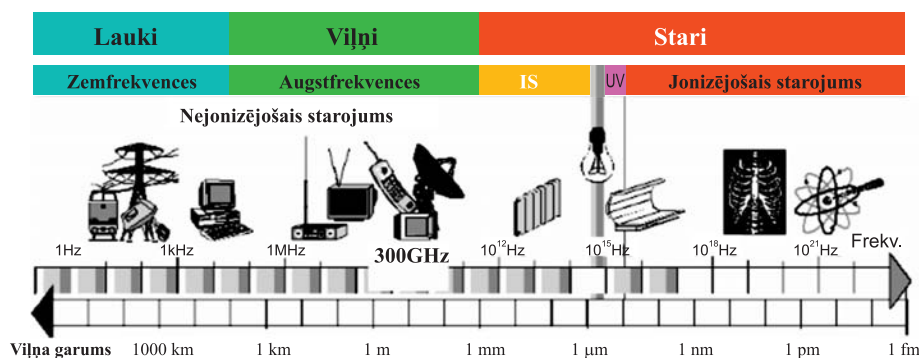
Tātad elektromagnētisko starojumu iespējams aprakstīt gan kā viļņus, gan kā īpašu mikrodaļiņu plūsmu.

Zinātne, raksturojot šīs daļiņas, pieņem, ka tām nav masas, bet ir noteikta enerģija, kuras lielums atkarīgs no starojuma frekvences $\epsilon = h \times f$ (f – frekvence, h – Plancka konstante). Savukārt viela spēj absorbēt starojumu tikai noteiktās enerģijas porcijās – kvantos. Viela kopumā vai arī tās sastāvdaļas, absorbējot starojuma kvantu, izmaina (palielina) savu enerģiju.

Elektromagnētiskā lauka enerģija ir pietiekama tikai tam, lai pastiprinātu haotisko molekulu kustību – palielinātu temperatūru. Tā nav pietiekama, lai sagrautu atomu savstarpējo saistību (kovalento vai jonu saiti), ne arī lai pārvarētu daudzkārt vājāko starpmolekulāro iedarbību, jeb tā saucamos *Van der Valsa* spēkus. Šie spēki nodrošina to, ka pie zemām temperatūrām ir iespējams kondensēt pat inertās gāzes. Taču pat šī relatīvi vājā vielas mijiedarbības forma ir simtiem un tūkstošiem reižu lielāka par elektromagnētiskā lauka (direktīvas 2004/40 EK izpratnē) enerģiju.

Elektromagnētiskie viļņi vakuumā izplatās ar vislielāko iespējamo ātrumu – gaismas ātrumu. Jo vairāk kādas vielas elektriskās un magnētiskās īpašības atšķiras no vakuuma īpašībām, jo mazāks ir izplatīšanās ātrums tajā. Izplatīšanās ātrumu savukārt nosaka viļņa garuma un frekvences reizinājums. Cilvēka ķermenī tas ir apmēram 100 reizes mazāks nekā vakuumā, tātad arī viļņu garums cilvēka ķermenī pie noteiktas frekvences ir aptuveni 100 reižu mazāks.

Starptautiskā elektromagnētisko viļņu klasifikācija un apzīmējumi pēc viļņu biežuma un garuma parādīta 1. tabulā.



4. attēls. Elektromagnētisko viļņu starojuma diapazoni

1. tabula

Starptautiska elektromagnētisko viļņu klasifikācija					
Diapazona Nr.	Svārstību diapazona (frekvences) nosaukums	Frekvenču diapazons	Viļņu diapazona nosaukums	Viļņu garuma diapazons	Starptautiski pieņemtais apzīmējums
1	subekstremāli zemas	<30 Hz	dekamegametru	100–10 Mm	SubELF (no angļu valodas <i>Sub Extremely Low Frequency</i> – ārkārtīgi (ekstremāli) zemas frekvences)
2	ekstremāli zemas	30–300 Hz	megametru	10–1 Mm	ELF (no angļu valodas <i>Extremely Low Frequency</i> – ārkārtīgi (ekstremāli) zemas frekvences)
3	infrazemas (skaņas)	300–3000 Hz	hektokilometru	1000–100 km	VF (no angļu valodas <i>Voice Frequency</i> – balsis frekvences)
4	ļoti zemas	3–30 kHz	dekakilometru	100–10 km	VLF (no angļu valodas <i>Very Low Frequency</i> – ļoti zemas frekvences)
5	zemas frekvences	30–300 kHz	kilometru (garie viļņi)	10–1 km	LF (no angļu valodas <i>Low Frequency</i> – zemas frekvences)
6	vidējas frekvences	300–3000 kHz	hektometru (vidējie viļņi)	1–0,1 km	MF (no angļu valodas <i>Medium Frequency</i> – vidējas frekvences)
7	augstas frekvences	3–30 MHz	dekametru (īsie viļņi)	100–10 m	HF (no angļu valodas <i>High Frequency</i> – augstas frekvences)
8	ļoti augstas	30–300 MHz	metru (ultraīsviļņi)	10–1 m	VHF (no angļu valodas <i>Very High Frequency</i> – ļoti augstas frekvences)
9	ultraaugstas	300–3000MHz	decimetru (mikroviļņi)	1–0,1 m	UHF (no angļu valodas <i>Ultra High Frequency</i> – ultra augstas frekvences)
10	superaugstas	3–30 GHz	centimetru (mikroviļņi)	10–1 cm	SHF (no angļu valodas <i>Super High Frequency</i> – superaugstas frekvences)
11	ekstremāli augstas	30–300 GHz	milimetru (mikroviļņi)	10–1 mm	EHF (no angļu valodas <i>Extremely High Frequency</i> – ārkārtīgi (ekstremāli) augstas frekvences)

No veselības aizsardzības viedokļa darba aizsardzības praksē*, lai atvieglotu dažādu frekvenču EML iedarbības uz organismu efektivitātes noteikšanu un higiēnas normu ievērošanu, EML spektru iedala vienkāršāk:

- zemfrekvences (ZF) diapazons 0 Hz-30 kHz;
- augstfrekvences (AF) diapazons 30 kHz-300 GHz (t.sk. arī mikroviļņu diapazons (MF) 30–300 GHz).

Augstfrekvences un mikroviļņu diapazonu mēdz apvienot, saucot to par radiofrekvenču diapazonu (RF).

* Jāatceras, ka šie iedalījumi ir nosacīti. 30 kHz ir tā frekvence, pie kuras elektromagnētiskais vilnis jau kļūst „neatkarīgs”

no elektrības vadītāja, kurā notiek elektriskās svārstības. Būtiski ir nejaukt vienā tekstā divus dažādus iedalījumus!

Radara diapazona viļņu apzīmēšanai pieņemts izmantot starptautisko klasifikāciju (piemēram, VHF, UHF u.c.).

EML raksturojošie lielumi

Kontaktstrāva (I_k) – strāvas plūsma cilvēka ķermenī, tam nonākot kontaktā ar vadītāju elektromagnētiskajā laukā, ko izsaka ampēros (A). Elektriskais lauks var uzlādēt tajā esošu vadītspējīgu priekšmetu.

Strāvas blīvums (J) – strāvas plūsma, kas caur vienī-

bas šķērsriezuma laukuma vienību, kas ir perpendikulārs strāvas plūšanas virzienam ieplūst vadītājā, piemēram, cilvēka ķermenī vai tā daļā, to izsaka ampēros uz kvadrātmētru (A/m^2).

Elektriskā lauka intensitāte (stiprums) (E) ir vektoriāls lielums, kas atbilst spēkam, kurš iedarbojas uz uzlādētu daļiņu neatkarīgi no tās kustības telpā. Skaitlisko vērtību izsaka volts uz metru (V/m).

Magnētiskā lauka intensitāte (stiprums) (H) ir vektoriāls lielums, kas kopā ar magnētisko indukciju raksturo magnētisko lauku telpas punktā. Skaitlisko vērtību izsaka ampēros uz metru (A/m).

Magnētiskā indukcija (B) ir vektoriāls lielums, kas raksturo spēku, kurš iedarbojas uz kustīgiem lādiņiem. Magnētiskās indukcijas mērvienība ir pieņemta tāda magnētiskā lauka magnētiskā indukcija, kura uz 1A stipru strāvu, kas plūst pa 1m garu vadītāju, iedarbojas ar 1 ņūtonu (N) lielu spēku. To izsaka teslās (T) par godu serbu izcelsmes amerikāņu izgudrotājam N.Teslam. Viena tesla ir stiprs magnētiskais lauks, tāpēc parasti lieto teslas tūkstošdaļas (militesla jeb mT) vai teslas miljono daļu (mikrotesla jeb μT), jeb pat vēl mazāku mērvienību – mikroteslas tūkstošdaļu (nanotesla jeb nT):

1T = 1000 militeslas (mT);

1 mT = 1000 mikroteslas (μT);

1 μT = 1000 nanoteslas (nT).

Magnētiskās indukciju var izteikt arī gausos (Gs);
1T=10⁴ Gs.

Brīvā telpā un bioloģiskos materiālos magnētiskā indukcija un magnētiskā lauka intensitāte (stiprums) var būt savstarpēji aizvietojami, izmantojot sakarību
 $1 A/m = 4\pi \cdot 10^{-7} T$ jeb vienkāršojot $1 A/m \geq 1.25 \mu T$.

Jaudas (starojuma) blīvums (S) ir lielums, ko izmanto ļoti augstām frekvencēm, pie kurām ir neliela penetrācija (iespiešanās) ķermenī. Jaudas blīvums ir laika vienībā perpendikulāri pret virsmu krītoša starojuma enerģija, kas dalīta ar šīs virsmas laukumu, un to izsaka vatos uz kvadrātmētru (W/m^2). Reizēm starojuma jaudas blīvumu sauc arī par starojuma plūsmas blīvumu.

Enerģijas īpatnējā absorbcija (SA) ir enerģija, kas absorbēta vienā bioloģisko audu masas vienībā, un to izsaka džoulos uz kilogramu (J/kg). To var izmantot, lai raksturotu no siltuma efektiem atšķirīgu iedarbību.

Enerģijas īpatnējās absorbcijas ātrums (SAR), kas aprēķināts vidēji visam ķermenim vai ķermeņa daļām, ir ātrums, ar kādu enerģiju absorbē ķermeņa audu viena masas vienība, to izsaka vatos uz kilogramu (W/kg). Visa ķermeņa SAR ir plaši atzīts lielums, lai raksturotu ar radiofrekvenču (RF) starojumu saistītos nevēlamos termālos (siltuma) efektus. Lai novērtētu un ierobežotu liekas enerģijas uzkrāšanos mazās ķermeņa daļās īpašos iedarbības apstākļos, papildus visa ķermeņa vidējam SAR ir vajadzīgas arī lokālas SAR vērtības. Abreviatūra SAR ir no angļu valodas termina *Specific Absorption Rate* pirmajiem burtiem. No fizikālā viedokļa korekti būtu to saukt par īpatnējo enerģijas absorbcijas jaudu.

EML lielumi un mērvienības

Avotu, kas ģenerē starojumu jeb rada elektromagnētiskās svārstības, raksturo ar svārstību biežumu, kura mērvienība ir hercs (Hz). Elektromagnētiskā viļņa garumu (λ), ātrumu (c) un frekvenci (f) saista sakarība $c = f \times \lambda$. Brīvā telpā elektromagnētisko viļņu ātrums ir vienāds ar gaismas ātrumu. Viļņa garums tiek izteikts metros (m). EML raksturojošie lielumi un mērvienības tā noteikšanai parādītas 2. tabulā.

2. tabula

EML lielumi un mērvienības	
EML raksturojošie lielumi	Mērvienība
Frekvence (f)	hercs (Hz)
Viļņa garums (λ)	metrs (m)
Elektriskā lauka intensitāte (stiprums) (E)	volts uz metru (V/m)
Magnētiskā lauka intensitāte (stiprums) (H)	ampērs uz metru (A/m)
Magnētiskā indukcija (B)	tesla (T)
Jaudas blīvums (S)	vats uz kvadrātmētru (W/m^2)
Dozimetriskie pamatlielumi	
Strāvas blīvums (J)	ampērs uz kvadrātmētru (A/m^2)
Īpatnējā enerģijas absorbcija (SA)	džouls uz kilogramu (J/kg)
Īpatnējais enerģijas absorbcijas ātrums (SAR)	vats uz kilogramu (W/kg)

Ar tehniskiem līdzekļiem iespējams relatīvi vienkārši izmērīt elektriskā lauka intensitāti E (V/m) un magnētiskā lauka intensitāti H (A/m), kuras vietā gan parasti lieto magnētisko indukciju B (T). $B = \mu \times H$, kur μ ir vides magnētiskā caurlaidība. $\mu = \mu_0 \times \mu_r$, kur μ_0 ir vakuuma magnētiskā caurlaidība, bet μ_r – vielas relatīvā magnētiskā caurlaidība attiecībā pret vakuumu. Tā kā gaisam un ķermeņa mīkstajiem audiem $\mu_r \sim 1$, tad magnētiskā lauka stiprumu ar magnētisko indukciju saista šāda sakarība:

$1 \text{ A/m} \geq 1,25 \text{ }\mu\text{T}$

I NODAĻA
VISPĀRĪGIE NOTEIKUMI
3. pants

Ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīcijas darbības vērtības

1. Ekspozīcijas robežvērtības ir norādītas pielikuma 1. tabulā.

2. Ekspozīcijas darbības vērtības ir norādītas pielikuma 2. tabulā.

3. Kamēr uz visām attiecīgajām novērtēšanas, mērījumu un aprēķinu situācijām neattiecas saskaņoti Eiropas Elektrotehniskās standartizācijas komitejas (CENELEC) Eiropas standarti, tikmēr dalībvalstīs, lai novērtētu, izmērītu un/vai aprēķinātu elektromagnētisko lauku iedarbību uz nodarbinātiem, var izmantot citus zinātniski pamatotus standartus vai vadlīnijas.

Lai novērtētu EML iedarbību uz cilvēku piemēro ekspozīcijas vērtības/limitus. Ir noteiktas “ekspozīcijas robežvērtības” un “ekspozīcijas darbības vērtības” (skat. pielikuma 1. un 2. tabulu).

Ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīcijas darbības vērtības

Ekspozīcijas robežvērtības ir elektromagnētisko lauku iedarbības ierobežojumi, kuri ir pamatoti ar konstatētu to ietekmi uz veselību un bioloģiskiem novērojumiem. Šo ierobežojumu ievērošana nodrošina darbinieku, kas ir pakļauti elektromagnētisko lauku iedarbībai, aizsardzību pret to kaitīgo ietekmi uz veselību.

Ekspozīcijas darbības vērtības ir tieši izmērāmu parametru lielums, kas izteikts kā elektriskā lauka intensitāte (E), magnētiskā lauka intensitāte (H), magnētiskā indukcija (B) un jaudas (starojuma) blīvums (S), kuru sasniegšana jānodrošina Direktīvā noteiktie pasākumi. Ievērojot šīs vērtības, būs nodrošināta attiecīgo robežvērtību ievērošana.

Pasaules praksē kā pamatdokumentu EML starojuma novērtējumam izmanto Starptautiskās komisijas aizsardzībai pret nejonizējošo starojumu (*International Commision for Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIR)*) dokumentus, ko atzīst arī Pasaules Veselības organizācija. Elektromagnētiskās drošības standarti atšķiras valstu starpā kā pēc normējamiem parametriem, tā arī pēc pieejas pieļaujamo lielumu noteikšanai (skat. 3. tabulu).

3. tabula

Elektromagnētiskās drošības prasības dažādās valstīs			
Valsts	Dokumenta nosaukums	Svārstību diapazons	Statuss
Pasaulē	ICNIRP* 1997	Līdz 300 GHz	PVO** balstās uz to savos ieteikumos un faktu lapās
ES	Direktīva 2004/40/EK – attiecībā uz strādājošajiem; Rekomendācija 1999/519/EK – attiecībā uz iedzīvotājiem	0 Hz–300 GHz	Direktīvas prasības dalībvalstīm obligāti jāpārņem savā likumdošanā tā, lai prasības būtu vismaz tik pat stingras kā direktīvā. Savukārt rekomendācijai ir tikai ieteicošs raksturs
Vācijā	26. BImSchV***	0 Hz-300GHz	obligāts
Krievijā	ССБТ. ГОСТ**** 12.1.006-84 Higiēnas normas un noteikumi	100 kHz-300GHz	obligāts

* ICNIRP – International Commission for Non Ionizing Radiation Protection.

** PVO – Pasaules veselības organizācija.

*** BImSchV – Bundes Immissionsschutzgesetzes Verordnung.

**** ССБТ. ГОСТ – Система стандартов безопасности труда. Государственный стандарт.

4. un 5. tabulā parādītas ekspozīcijas darbības vērtības, kas norādītas Direktīvā un pieļaujamie starojuma līmeņi iekārtu ierindošanai kategorijā (BS EN 12198 vērtības norādītās iekavās), kā arī mašīnu un iekārtu iedalījums pēc starojuma līmeņa saskaņā ar BS EN 12198-1:2000 “Mašīnu drošība”. Radiācijas riska, ko izstaro mašīnas (iekārtas), novērtējums un samazināšana. Vispārīgie principi. (*Safety of machinery. Assessment and reduction of risks arising from radiation emitted by machinery. General principles.*)”

4. tabula

Ekspozīcijas darbības vērtības Direktīvā un maksimāli pieļaujamie starojuma līmeņi iekārtu ierindošanai kategorijā (EN 12198 vērtības norādītās iekavās)				
Frekvence, Hz	Elektriskā lauka intensitāte (E) (V/m)	Magnētiskā lauka intensitāte (H) (A/m)	Magnētiskā indukcija (B) (μT)	Ekvivalenta plaknes viļņa jaudas blīvums S_{eq} (W/m ²)
Līdz 1 Hz	–	1.63×10^5	2×10^5	–
1–8 Hz	20000 (10000)	$1.63 \times 10^5 / f^2$ ($3.2 \times 10^4 / f^2$)	$2 \times 10^5 / f^2$ ($4 \times 10^4 / f^2$)	–
8–25 Hz	20000 (10000)	$2 \times 10^4 / f$ ($4 \times 10^3 / f$)	$2.5 \times 10^4 / f$ ($5 \times 10^3 / f$)	–
0,025–0,8 k Hz	$500 / f$ (250/f)	$20 / f$ (4/f)	$25 / f$ (5/f)	–
0,8–0,82 kHz	$500 / f$ (250/f)	$20 / f$ (5)	$25 / f$ (6.25)	–
0,82–3 kHz	610 (250/f)	$24,4$ (5)	$30,7$ (6.25)	–
3–65 kHz	610 (87)	$24,4$ (5)	$30,7$ (6.25)	–
0,065–0,15 MHz	610 (87)	$1,6 / f$ (5)	$2,0 / f$ (6.25)	–
0,15–1 MHz	610 (87)	$1,6 / f$ (0.73/f)	$2,0 / f$ (0.92/f)	–
1–10 MHz	$610 / f$ ($87 / f^{1/2}$)	$1,6 / f$ (0.73/f)	$2,0 / f$ (0.92/f)	–
10–400 MHz	61 (27.5)	0.16 (0.073)	0.2 (0.092)	10 (2)
0,4–2 GHz	$3 f^{1/2}$ ($1.375 f^{1/2}$)	$0.008 f^{1/2}$ ($0.0037 f^{1/2}$)	$0.01 f^{1/2}$ ($0.0046 f^{1/2}$)	$f/40$ ($f/200$)
2–300 GHz	137 (61)	$0,36$ (0.16)	$0,45$ (0.2)	50 (10)

Piezīmes. Līdz 10 GHz S_{eq} , E, H un B jāaprēķina 6 minūšu laika intervālam.

No tabulas redzams, ka prasības mašīnām EN 12198 ir stingrākas nekā prasības Direktīvā. Tas ir tāpēc, ka vienā cehā var atrasties vairākas mašīnas. Standartā, kura prasības ir jāizpilda, lai iegūtu tiesības marķēt gatavo produktu ar CE marķējumu, šie nosacījumi tiek ņemti vērā.

5. tabula

Mašīnu (iekārtu) iedalījums pēc starojuma līmeņa saskaņā ar EN 12198-1		
Kategorija	Ierobežojumi un aizsardzības pasākumi	Informācija un apmācība
0	Nav ierobežojumu	Nav nepieciešama informācija
1	Ierobežota pieeja, var būt nepieciešami citi aizsardzības pasākumi	Informācija par bīstamību, riskiem un sekundāro iedarbību
2	Īpaši ierobežojumi un aizsardzības pasākumi	Informācija par bīstamību, riskiem un sekundāro iedarbību; var būt nepieciešama (rekomendējama) īpaša apmācība

Latvijas nacionālā standartizācijas institūcija SIA “LATVIJAS STANDARTS” reģistrējusi vairākus Latvijas valsts standartus par elektromagnētiskiem laukiem, piemēram:

- LVS EN 50364:2002 “Elektronisko izstrādājumu kontroles (EAS), radio frekvenču noteikšanas (RFID) un līdzīga lietojuma ierīču, kas darbojas 0 Hz līdz 10 GHz frekvenču diapazonā, izstarotā

elektromagnētiskā lauka iedarbības uz cilvēku ierobežošana”;

- LVS EN 50383:2002 “Radio bāzu staciju un bezvadu telekomunikāciju sistēmu (110 MHz–40 GHz) stacionāro galastaciju elektromagnētiskā lauka lieluma un SAR iedarbības uz cilvēku aprēķināšanas un mērīšanas pamatstandarts”;
- LVS EN 61566:2003 “Radiofrekvenču elektromagnētisko lauku iedarbības mērīšana - Lauka intensitāte frekvenču diapazonā no 100 kHz līdz 1 GHz”;
- LVS EN 62226-1:2005 “Pakļauība elektriskiem un magnētiskiem laukiem zemo un vidējo frekvenču diapazonā – Strāvas blīvuma un cilvēka ķermenī inducējošos elektrisko lauku aprēķina metodes.1. daļa: Vispārīgi”;
- LVS EN 62226-2-1:2005 “Zemu un vidēju frekvenču elektrisko vai magnētisko lauku iedarbība - Cilvēka ķermenī inducēto strāvas blīvuma un iekšējā elektriskā lauka rēķināšanas metodes – 2.-1. daļa: Magnētisko lauku iedarbība – 2D modeļi” u.c.

II NODAĻA DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI 4. pants

Iedarbības noteikšana un riska novērtēšana

1. Veicot Direktīvas 89/391/EEK 6. panta 3. punktā un 9. panta 1. punktā paredzētos pienākumus, darba devējs novērtē un vajadzības gadījumā izmēra un/vai aprēķina to elektromagnētisko lauku līmeņus, kuri iedarbojas uz nodarbinātiem. Kamēr uz visām attiecīgajām novērtēšanas, mērījumu un aprēķinu situācijām neattiecas saskaņotie CENELEC Eiropas standarti, tikmēr novērtēšanu, mērīšanu un aprēķinu var veikt saskaņā ar 3. pantā minētajiem zinātniski pamatotajiem standartiem un vadlīnijām, attiecīgā gadījumā ņemot vērā aprīkojuma ražotāju noteiktos emisijas līmeņus, ja uz šo aprīkojumu attiecas attiecīgās Kopienas direktīvas.

Pamatojoties uz Latvijas Republikas Darba aizsardzības likuma (20.06.2001.) 27. pantā noteikto, darba devējs ir atbildīgs par nodarbināto drošību un veselību darba vidē. Saskaņā ar likuma 7. pantu, darba devējam ir jādokumentē riska novērtēšanas rezultāti. Dokumentētajiem rezultātiem jābūt viegli pieejamiem, lai visas personas, kam tas nepieciešams ar tiem varētu iepazīties.

Darba devējs saskaņā ar Ministru kabineta 2001. gada 23. augusta noteikumu Nr. 379 “Darba vides iekšējās uzraudzības veikšanas kārtība” 15. punktu nodrošina darba vietu pārbaudi, nosakot, kur ir iespējams elektromagnētiskais starojums, veic riska novērtēšanu, nosaka darba vietas, kurās nepieciešams novērst vai samazināt risku, lai nodrošinātu nodarbināto drošību un veselības aizsardzību, sastāda nodarbināto sarakstu, kuru darba vietā ir iespējams EML starojums.

EML avoti un darba vietas, kurās ir iespējama EML iedarbība

Uz cilvēku pirmkārt iedarbojas dabiskais EML. Dabiskā elektromagnētiskā lauka avoti ir:

- Zemes lauks, pastāvīgs elektriskais un magnētiskais lauks;
- radioviļņi, kurus ģenerē Saule, galaktika u.c. kosmiskie avoti.

Geomagnētiskais lauks sastāv no pastāvīgā (pamata) un mainīgā lauka. Pastāvīgo magnētisko lauku rada Zemes kodola iekšienē notiekošie procesi. Tas orientēts atbilstoši Zemes magnētiskiem poliem, kas nesakrīt ar ģeogrāfiskajiem poliem. Geomagnētiskā lauka spriegums samazinās virzienā uz magnētisko ekvatoru. Mainīgie magnētiskie lauki ir nepastāvīgi, var mainīties plašā diapazonā un radīt t.s. “magnētiskās vētras”.

Antropogēnie (cilvēka radītie) pastāvīgo elektrisko un magnētisko lauku avoti ir:

- rūpnieciskie procesi (galvanika, metālliešana, metālu rafinēšana, elektroenerģijas pārvade, elektromagnēti, solenoīdi, separatori u.c.);

- medicīnā lietojamās diagnostiskās iekārtas, piemēram, kodola magnētiskās rezonanses iekārtas u.c.

Antropogēnie mainīgo elektrisko un magnētisko lauku avoti ir:

- avoti, kas ģenerē ļoti zemas frekvences starojumu diapazonā no 0 Hz–30 kHz (elektropārvades līnijas, transformatoru apakšstacijas, elektrostacijas, dažādas kabeļsistēmas, elektroinstalācija, mājas un biroju elektroniskā tehnika, elektrodzelzceļš un tā infrastruktūra, pilsētas elektrotransports: metro, trolejbusi, tramvaji);
- avoti, kas ģenerē starojumu diapazonā no 30 kHz–300 GHz, iekļaujot mikroviļņus diapazonā no 300 MHz–300 GHz (funkcionālie raidītāji informācijas pārraidei un saņemšanai, medicīniskās iekārtas terapijai un diagnostikai, mikroviļņu krāsnis, datoru monitori, televizori u.c.).

Daudzās tautsaimniecības nozarēs nodarbinātie saskaras ar EML starojumu – informatīvo tehnoloģiju jomā, elektroindustrijā, metalurģijā un metālapstrādē, tekstila un vieglajā rūpniecībā, būvniecībā, kokapstrādē, medicīnā, pārtikas rūpniecībā un arī māsaimniecībā. EML intensitāte var būt ļoti dažāda un ir atkarīga no iekārtu jaudas.

Šo profesiju nodarbinātie darba procesā var būt ilgstoši un regulāri pakļauti EML iedarbības riskam (elektrostaciju apkopes, elektrības pārvades līniju, elektrības industrijā nodarbinātie, vilcienu, trolejbusu, tramvaju vadītāji, metinātāji, informatīvo sakaru līdzekļu lietotāji un remontētāji u.c.).

Elektroinstalācija/elektropadeve (elektropārvade un ēku iekšējā elektroinstalācija).

Elektriskajā tīklā strāvas frekvence Eiropā ir 50 Hz, tādēļ EML frekvence arī ir 50 Hz. Dzīvojamās mājās un darba vietās cilvēki parasti ir pakļauti tieši šādas zemas frekvences EML iedarbībai. Mūsdienu mājās ir daudz elektrisko un magnētisko lauku avotu: gaisa elektropārvades līnijas, kabeļlīnijas, elektroinstalācijas vadi, sadales skapji un transformatori u.c. (4., 5., 6. attēls).



4. attēls. Elektrības skaitītājs

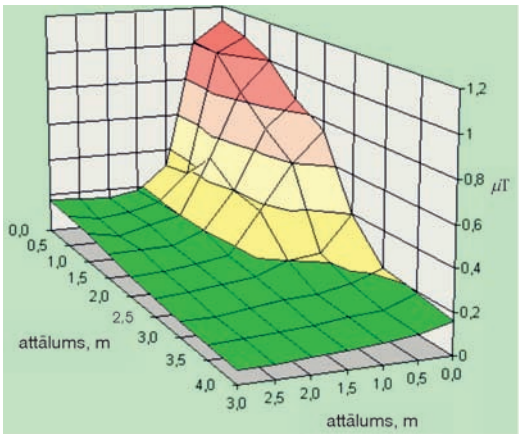


5. attēls. Sadales skapis



6. attēls. Elektrības vadi

Telpās, kas atrodas blakus šiem avotiem, parasti ir paaugstināts rūpniecisko frekvenču magnētiskā lauka līmenis. Elektriskā lauka līmenis pie tam nav augsts un parasti nepārsniedz 500 V/m (izņemot tieši klāt pie transformatoriem vai tieši zem gaisvadu elektrolīnijām). Telpās magnētisko lauku rada arī televizori, radioaparāti, ledusskapji, elektriskās plītnis un krāsnis, elektriskie aparāti, matu žāvētāji (fēni), elektrības vadi u.c. Magnētiskā lauka lielums cieši saistīts ar iekārtas jaudu, jo iekārtas jauda lielāka, jo lielāks magnētiskais lauks tās darbības laikā. Praktiski visu elektroierīču elektriskā lauka intensitāte 0,5 m attālumā nepārsniedz dažus desmitus V/m, tātad ir mazāks par 500 V/m. 7. attēlā parādīts magnētiskās indukcijas sadalījuma telpā grafisks attēlojums, ja EML avots (elektrības sadales punkts) atrodas gaitenī.



7. attēls. Magnētiskās indukcijas sadalījuma telpā grafisks attēlojums. EML avots – elektrības sadales punkts gaitenī apmēram 1,8 m augstumā no grīdas: zaļā krāsā attēlota cilvēka veselībai nekaitīgā zona, dzeltenā – maz kaitīgā zona, rozā – nedaudz kaitīgākā zona, sarkanā – kaitīgā zona.

6. tabulā parādīta sadzīves elektropiederumu vidējā magnētiskā indukcija.

6. tabula

Sadzīves elektropiederumu vidējā magnētiskā indukcija		
Elektropiederuma nosaukums	3 cm attālumā μT	30 cm attālumā μT
Putekļsūcējs	200–800	2–20
Gludeklis	8–30	0,12–0,3
Veļas mašīna	0,8–50	0,15–3
Televizors krāsainais	2,5–50	0,04–2
Portatīvais radio	16–56	1
Mikroviļņu krāsns	73–200	4–8
Elektriskā plīts	1–50	0,15–0,5
Matu žāvētājs	6–2000	0,01–7
Bārdas skujamais aparāts	15–1500	0,08–9
Dators	0,5–30	~0,01–0,1

Elektrotransporti

Elektrotransporti (elektrovilcieni, tramvaji, trolejbusi, metro) ir spēcīgs magnētiskā lauka avots svārstību diapazonā no 0–1000 Hz (8., 9. un 10. attēls). Elektriskā lauka intensitāte sasniedz 300 V/m.

Elektrotransportā motors ir izvietots zem grīdas. Elektrovilcienos magnētiskā indukcija uz grīdas var sasniegt vairākus simtus μT . Piepilsētas elektrovilcienos magnētiskā indukcija (B) sasniedz maksimumu – 75 μT , vidējais magnētiskās indukcijas lielums grīdas līmenī fiksēts ap 50 μT . Indukcijas lielums strauji krītas līdz ar attāluma palielināšanos no grīdas.



8. attēls. Elektrovilciens.



9. attēls. Tramvajs.



10. attēls. Trolejbuss.

Biroja tehnika

Bijos nodarbinātie var būt pakļauti zemas frekvences EML, ko rada biroja tehnika (11. un 12. attēli). Tā avoti var būt ļoti dažādi, piemēram, dators, kopējamās iekārtas u.c. Magnētiskā indukcija šādiem laukiem ir starp 0,1–1 mikrotēslu (μT); 50–60 cm attālumā no datora ekrāna ~ 0,7 μT .

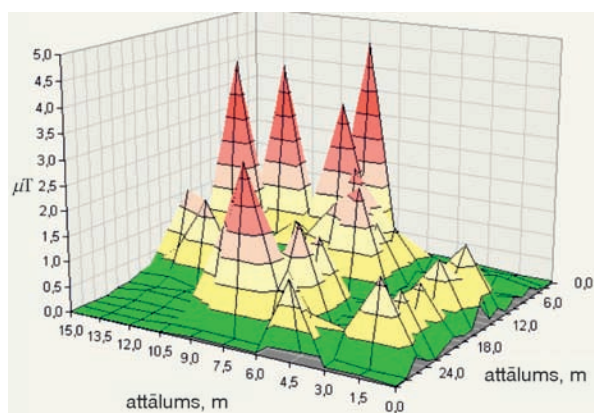


11. attēls.
Stacionārais dators.



12. attēls.
Portatīvais dators.

Datoru iekārtām galvenais starojuma avots ir monitora elektronika. Monitora elektromagnētiskā lauka svārstību diapazons ir 20 Hz–1000 MHz; ultravioletais starojums 200–400 nm, infrasarkanais starojums 1050 nm–1mm. Telpās ar vairākiem datoriem un to palīgierīcēm veidojas sarežģīta EML aina (13. attēls).



13. attēls. Magnētiskās indukcijas sadalījuma datoru telpā grafisks attēlojums (svārstību diapazons 5 Hz–2 kHz). EML avots – monitori; katram pīķim atbilst sava darbstacija: zaļā krāsā cilvēka veselībai nekaitīgā zona, dzeltenā – maz kaitīgā zona, rozā – nedaudz kaitīgā zona, sarkanā – kaitīgā zona.

Mobilie sakari

Mobilie sakari ir viena no telekomunikāciju nozarēm, kas mūsdienās intensīvi attīstās. Pasaulē ir vairāk kā pusotra miljarda mobilo telefonu abonentu, Latvijā ~ 1,5 milj. Galvenie sistēmas elementi ir bāzes stacijas (BS) un mobilie radiotelefoņi, kas uztur savstarpējus radiosakarus. Līdz ar to kā bāzes stacijas, tā mobilie radiotelefoņi ir elektromagnētiskā starojuma avoti ultraīso viļņu diapazonā. Sistēmas darbā tiek pielietots princips – zināmu teritoriju iedalīt t.s. “zonās”, kuru rādiuss var svārstīties no 0,5–10–20 km. Bāzes stacijas uztur sakarus ar radiotelefoņiem noteiktā zonā signāla pieņemšanas – pārraides

režīmā. Bāzes stacijas atkarībā no izmantotās sistēmas izstaro elektromagnētisko enerģiju 450–2100 MHz diapazonā. Bāzes staciju antenas tiek izvietotas 15–100 m augstumā no zemes uz ēku jumtiem, dūmeņiem vai speciāli celtos torņos/mastos. Atbilstoši tehnoloģiskām prasībām antenas signālu virzība ir vērsta tā, ka lielākā EML enerģijas daļa (>90%) ir virzīta vēlamajā virzienā. Dažādu valstu (Zviedrija, Ungārija, Krievija) pētnieki konstatējuši, ka EML ēku iekšienē, uz kurām uzstādītas bāzu stacijas, neatšķiras no fona rādītājiem, teritorijā tas ir vairāku desmitu (50) reizes mazāks par pieļaujamiem normatīviem. Mobilais tālrunis ir mazgabarīta raidītājs-uztvērējs (14. un 15. attēls).



14. attēls.
Mobilais tālrunis.



15. attēls.
Mobilais tālrunis.

Mobilā tālruņa darbība notiek 450–2100 MHz diapazonā un tā radītais EML, neskatoties uz nelielo jaudu (parasti mazāk par 2 W), tā tiešajam lietotājam ir daudzkārt lielāks nekā bāzes staciju radītais EML. Tas izskaidrojams ar to, ka BS antenas ir daudzkārt tālāk no iedzīvotājiem pieejamām vietām, salīdzinot ar mobilā telefona attālumu no konkrētā lietotāja.

Radaru sistēmas

EML avots ir arī radiolokācijas sistēmas (16. un 17. attēls), kas strādā 500 MHz–15 GHz diapazonā, daži raidītāji strādā līdz pat 100 GHz svārstību diapazonā.



16. attēls. Radiolokatori.



17. attēls. Radara sistēmas uz policijas mašīnām.

Radiolokācijas sistēmu radītais EM signāls ievērojami atšķiras no citiem lauka avotiem sakarā ar to, ka periodiska antenas pārvietošanās telpā un radiolokatora darba cikliskums rada starojuma pārtraukumus. Piemēram, meteoroloģiskie radiolokatori strādā pat ar 30 minūšu intervālu, turpretī lidostu lokatori pārsvarā – bez pārtraukuma. Meteoroloģiskiem radariem 1 km attālumā – EML starojuma blīvums impulsa $\sim 100 \text{ W/m}^2$, lidostu lokatoriem 60 m attālumā – $0,5 \text{ W/m}^2$, uz kuģiem 3–5 m attālumā – 10 W/m^2 .

Dažādās tautsaimniecības nozarēs, t.sk. medicīnā sastopamo elektromagnētisko lauku diapazoni parādīti 7. un 8. tabulā.

7. tabula

Frekvenču diapazoni un pielietojanas jomas	
Frekvenču diapazons	Pielietojanas jomas
EM lauki	Medicīna, elektrolīze, galvanotehnika, metalurģija
< 30 kHz (NF)	Elektroapgāde, elektrificēto dzelzceļa līniju vadi, indukcijas siltums
< 3 MHz (VLF, LF, MF)	Metināšana, kausēšana, apraide, amatieru radio, radionavigācija
3–30 MHz (HF)	Rūpniecība, sildīšana, žāvēšana, metināšana, līmēšana, polimerizācija, sterilizācija, lauksaimniecība, medicīna, radioastronomija, apraide
30–300 MHz (VHF)	Rūpniecība, medicīna, apraide, TV, gaisa satiksmes kontrole, radari, radionavigācija
300–3000 MHz (UHF)	TV, radari, radiolinki (RRL), mobilie sakari, telemetrija, medicīna, mikroviļņu krāsnis, pārtikas rūpniecība
3 GHz–30 GHz (SHF)	Radari, navigācija, radiolinki
30 GHz–300 GHz (EHF)	Radioastronomija, radiometroloģija, kosmosa izpēte, radiospektroskopija

8. tabula

Elektromagnētiskā starojuma līmeņu piemēri medicīniskos pielietojumos				
Avots	Frekvence (MHz)	Distance (m)	Tipiskas intensitātes/ plūsmas blīvuma/SAR vērtības	Piezīmes
Īsviļņu diatermija	27,12	0,2 0,5 1	līdz 1000 V/m, līdz 500 V/m, līdz 200 V/m, līdz 0,4 A/m, 100-1000 V/m, līdz 1,6 A/m	Ārstējošais personāls. Pacients, ārstēšanai nepakļautās ķermeņa daļas
Sildīšana ar mikroviļņiem	433 433 433 2450	0,5 – 0,3–3 1	25 W/m ² , 10 W/m ² , 20-14 W/m ² , 6-100 W/m ²	Ārstējošais personāls. Hipertermijas procedūras pacientiem, tām nepakļautās ķermeņa daļas
Magnētiskā rezonanse	6–100	iekārtā	līdz 1 W/kg	Pacientam, vidēji visā ķermenī

Dzīvojamajos rajonos un dažās darba vietās novērotie augstfrekvences elektromagnētisko lauku intensitātes piemēri parādīti 9. un 10. tabulā.

9. tabula

Augstfrekvences elektromagnētisko lauku intensitātes (stipruma) piemēri dzīvojamajos rajonos				
Avots	Frekvence	Distance	Tipiskas vērtības	Piezīmes
Mikroviļņu krāsnis	2,45 GHz	0,05 m 0,3 m	0,62 W/m ² ,	Iekārtas (ražošanas) standarts: 5 cm attālumā < 50 W/m ²
Satiksmes radari	9–35 GHz	3 m 10 m	<250 m W/m ² , <10 m W/m ²	Jauda: 0,5–10 mW
Pretnozagšanas ierīces	0,9–10 GHz	–	<2m W/m ²	Detektēšanas zonā
Rācijas Walkie-Talkies	27 MHz	5 cm 12 cm	1000 V/m, 0,2 A/m, 200 V/m, 0,1 A/m	Jauda: dažī vati
Spēcīgi radio un TV raidītāji	87,5–108 MHz 47–68 MHz	1,5 km	< 50 m W/m ² , < 20 m W/m ²	100 -300 kW
UHF-TV	470–890 MHz	1,5 km	< 5 m W/m ²	Jauda: līdz 5 MW
Īsie viļņi	3,95–26,1 MHz diapazoni	220 m 50 m	27,5 V/m, 121 V/m	Jauda: 750 kW
Garie un vidējie viļņi	23 kHz 830 kHz	100 m 100 m	25 V/m, 10 V/m	Jauda: 490 kW, 100 kW
Mobilie telefoni	900 MHz	10 cm	10–30 V/m	Jauda: < 2 W
Gaisa satiksmes un militārie radari	1–10 GHz	0,1–1 km > 1 km	0,1–10 W/m ² , < 0.5 W/m ²	CW-jauda: 0,2–20 kW
Radiolinki (RRL)	10–20 GHz	500 m	0,4 m W/m ² , 2 μW/m ²	Tiešajā starā, 20 m zem tiešā stara: jauda 0,5 W

10. tabula

Augstfrekvences elektromagnētiskā lauka intensitātes (stipruma) piemēri darba vietās			
Metode, frekvence	Jauda	Distance	Tipiskas vērtības
Induktīvā sildīšana 300 kHz–1 MHz 100 kHz–10 MHz	2–100 kW	0,5–1 m Personāla darba vieta	250 A/m, 100 V/m, 0,2–12 A/m
Induktīvā lodēšana 300–600 kHz	2–100 kW	Personāla darba vieta	800 V/m
Dielektriskā plastmasu metināšana 27,12 MHz	1–10 kW	Ķermenis (torss) Rokas	50–1000 V/m, līdz 8 A/m, līdz 1500 V/m, līdz 7 A/m
Dielektriskās formēšanas preses - priekšsildīšana - līmēšana - žāvēšana 27,12 MHz	2 kW 1.5 kW	0.5 m 0.5 m Personāla darba vieta	200 V/m, 170 V/m
Induktīvā cietināšana 27,12 MHz	4 kW	Personāla darba vieta	0,43 A/m
Dielektriskā vulkanizēšana 915 MHz – 2,45 GHz	1–5 kW	Personāla darba vieta	0,7–5 W/ m ²

11. tabulā parādīts magnētiskā lauka līmenis dažādu valstu (Zviedrija, ASV, Somija) dažādu profesiju speciālistiem darba dienas laikā.

11. tabula

Magnētiskā lauka indukcija dažādu profesiju speciālistiem darba dienas laikā		
Profesija	Magnētiskā lauka indukcija, μT	
	Vidējais grupā	Diapazons 90% gadījumos
	Dažādas profesijas (Zviedrija)	
Autovadītājs	0,08	0,03–0,19
Teorētisko specialitāšu skolotājs	0,12	0,04–0,31
Auto mehāniķis	0,17	0,03–0,37
Pārdevējs	0,27	0,08–0,4
	Elektriķi dažādās rūpniecības nozarēs (ASV)	
Elektroinženieris	0,17	0,05–1,2
Elektriķis	0,31	0,16–1,2
Elektrometinātājs	0,82	0,17–9,6
	Elektroenerģijas ražošanā un sadalē nodarbinātie (ASV)	
Biroja darbinieks bez datora	0,05	0,05–0,16
Biroja darbinieks ar datoru	0,12	0,03–0,63
Elektromontieri	0,25–0,54	0,05–3,4
Apakšstaciju personāls	0,72	0,11–3,4
Speciālisti ārpus darba (mājās, ceļā)	0,09	0,03–0,37
Elektrovilciena nodarbinātie	20	8–75
	Sakaru speciālisti (ASV)	
Radio montētāji	0,16	0,09–0,31
Tehniķi	0,21	0,05–0,82
Kabeļmeistari	0,32	0,07–1,5
	Medicīnas personāls (ASV)	
Medicīnas māsas	0,11	0,05–0,21
Rentgenologi	0,15	0,01–0,22
Intensīvās terapijas palātā	–	0,01–22,0
Reanimācijas palātā	–	0,01–2,4
	Šūšanas rūpniecībā nodarbinātie (Somija)	
Šujmašīnu operatori	2,2	1,0–4,0
Citas specialitātes	0,1	0,6
	Televīzijas studijā nodarbinātie	
Videokameras speciālists	–	0,72–2,4
Videomagnetofona operators ieraksta dzēšanas laikā	–	16–330
Studijā	–	0,2–0,5

Zemfrekvences diapazonā no 30 Hz–30 kHz magnētiskā lauka intensitāte (stiprums), atšķirībā no elektriskā lauka intensitātes, izejot caur cilvēka ķermeni, praktiski nepavājinās (jāņem vērā, ka tas ir tikai tad, ja cilvēka organismā nav metāliska rakstura implantu!).

Augstfrekvences starojuma diapazonā no 30 kHz–30 MHz priekšplānā izvirzās ķermeņa audos absorbētais siltuma daudzums. Var uzskatīt, ka šajā apgabalā enerģijas pānesi raksturo starojuma blīvums (S), kas vienāds ar elektrisko un magnētisko lauku intensitāti ($E \times H$), mērvienība W/m^2 . Reizēm izmanto atvasinātos mērvienību lielumus mW/cm^2 . Ja tuvināti var uzskatīt, ka elektriskā un magnētiskā lauka vektori ir perpendikulāri, tad tālajā lauka zonā EML starojuma blīvumu var viennozīmīgi noteikt zinot tikai elektriskā lauka intensitāti $S = E^2/377\Omega$, kur 377Ω ir brīvās telpas (vakuuma) viļņa pretestība. Tas dod iespēju tālajā lauka zonā augstfrekvenču diapazonos lietot mēraparāturu, kas fizikāli nosaka tikai elektriskā lauka intensitāti (stiprumu). Taču darba aizsardzībā bieži vien ir nepieciešams noteikt starojuma līmeņus tuvu tā avotam. Šajos gadījumos, kā arī zemfrekvences lauku gadījumā var būt nepieciešams veikt atsevišķus elektriskā un magnētiskā lauka mērījumus.

Pāreja no jaudas (starojuma) blīvuma uz elektriskā lauka intensitāti (stiprumu):

$$1 \text{ mW/m}^2 \geq 0,6 \text{ V/m}; \quad 1 \text{ V/m} \geq 2,65 \text{ mW/m}^2;$$

$$1 \text{ mW/m}^2 = 0,1 \text{ } \mu\text{W/cm}^2 = 10^{-3} \text{ W/m}^2;$$

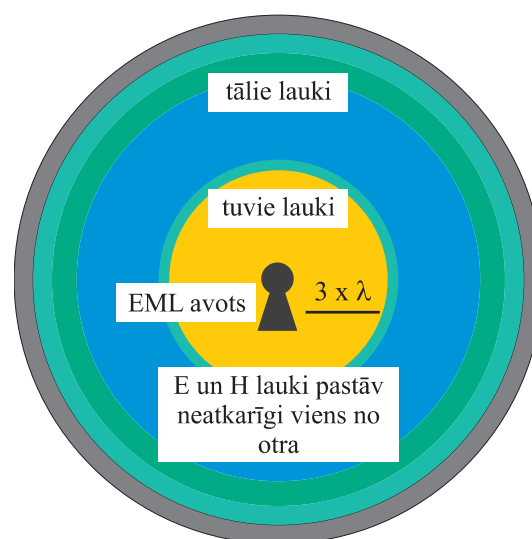
$$1 \text{ W/m}^2 = 0,1 \text{ mW/cm}^2.$$

Attāluma likums

Svarīga EML īpatnība ir tā iedalījums t.s. “tālajā” un “tuvējā” zonā/laukos. Tuvējā jeb indukcijas zonā, kur attālums no starojuma avota ir mazāks par viļņu garumu, elektriskajam un magnētiskajam laukam nav plakano viļņu raksturs un tas ievērojami mainās no punkta uz punktu. EML uzskata par kvazistatisku (šķietami statisku) un tā intensitāte līdz ar attālumu strauji samazinās apgriezti proporcionāli attāluma kvadrātam. Indukcijas zonā elektromagnētiskais viļnis vēl nav izveidojies, tādēļ EML raksturošanai mai-

nīga elektriskā lauka (E) un mainīga magnētiskā lauka (H) intensitātes (stipruma) mērīšana notiek atsevišķi.

Tālajā zonā elektromagnētiskais viļnis ir izveidojies un EML intensitāte (stiprums) samazinās apgriezti proporcionāli attālumam līdz starojuma avotam. Tālajā zonā laukam galvenokārt piemīt plakano viļņu raksturs, t.i. elektriskā un magnētiskā lauka intensitāte ir vienāda un atrodas savstarpēji perpendikulārās plaknēs, kas, savukārt, perpendikulāras pret izplatīšanās virzienu. Shematiski šī īpatnība parādīta 18. attēlā.



18. attēls. Tuvo un tālo lauku shematisks attēlojums.

Zemfrekvences lauki (līdz ~30 kHz) galvenokārt ir saistīti ar pa vadiem plūstošu strāvu, pie tam lauka intensitāte, pieaugot attālumam r no vadītāja, pa kuru plūst strāva, krītas proporcionāli reizinātājam $1/r^n$, kur $n = 1, 2$ vai 3 , atkarībā no vadītāja formas un dimensijām (12. tabula).

12. tabula

EML stiprums	
EML strāvas avots	Lauka stiprums proporcionāls
Viens vads (strāva plūst vienā virzienā)	$1/r$
Dubultvads (pretēji strāvas virzieni)	$1/r^2$
Spoles, transformatori, elektromotori	$1/r^3$
Dipola antena	$1/r$

Augstfrekvences lauki (30 kHz–300GHz) savukārt izplatās proporcionāli $1/r$, kur r ir attālums no starojuma avota – dipola. Tas nozīmē, ka plūsmas blīvums tālajā laukā krītas proporcionāli $1/r^2$.

Praktiski šīs sakarības ir tieši saistītas ar darba aizsardzību, piemēram, 2 reizes palielinot attālumu no elektromotora EML lauka intensitāte samazināsies 8 reizes!

EML riska novērtējums

EML radīto risku novērtē ne retāk kā reizi gadā, kā arī tad, ja radītas jaunas darba vietas vai notikušas būtiskas izmaiņas darba vidē (piemēram, mainās darba procesi, metodes, darba aprīkojums), kas minēto risku varētu palielināt.

EML riska novērtējumam piemērojamas sekojošas procedūras:

- informācijas iegūšana par lauka avotiem (frekvencēm, lauka lielumu, izstarošanas parametriem u.c.);
- iedarbības apstākļu novērtējums (mērīšanas vieta, iedarbības laiks);
- atbilstošu mērīšanas metožu un mēriekārtu izvēle;
- izstarojuma avota darbības režīma noteikšana;
- minimālā attāluma ievērošana starp mērzondu un objektu;
- mērīšanas punktu skaita pietiekama izvēle, lai lauka sadalījums varētu tikt pareizi aprakstīts;

- mērījumu veicošo cilvēku un mēriekārtas apdraudējuma novērtējums.

Ja darba vietu pārbaudē un pēc iepazīšanās ar darba iekārtu tehnisko dokumentāciju konstatēts, ka EML rada vai var radīt risku nodarbinātā drošībai vai veselībai, darba devējs nodrošina EML riska novērtēšanu un mērījumus visās darba vietās, kurās konstatēts, ka EML rada vai var radīt risku nodarbināto drošībai un veselībai.

EML mērīšanas iekārtas

EML mērīšanai izmanto mūsdienīgas iekārtas, kas atbilst “Starptautiskās komisijas aizsardzībai pret nejoniņējošo starojumu” (ICNIRP) un “Elektromagnētiskā drošības centra” prasībām. 1. shēmā parādīts dažādu mēriekārtu pielietojums atkarībā no frekvenču lieluma.

Frekvencēs zem 1 Hz mēriekārtas parasti mēra elektriskā lauka intensitāti (E) un magnētiskā lauka intensitāti (H).

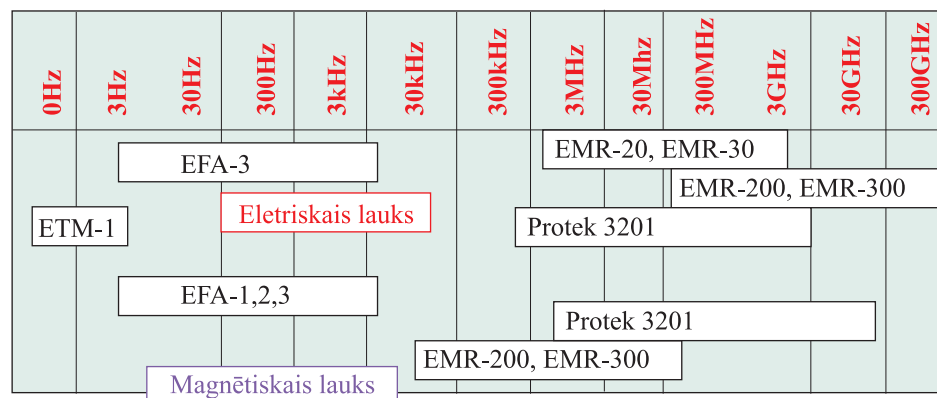
Frekvenču diapazonā no 1–300 Hz mēramie lielumi parasti ir elektriskā un magnētiskā lauka stipruma vidējā kvadrātiskā vērtība vai ekvivalentā plakanā viļņa vidējais enerģijas starojuma blīvums, ko uzrāda mēraparatūra, kurai ir elektriskā un magnētiskā lauka devēji.

Virš 300 Hz tiek mērīts enerģijas starojuma blīvums ar elektriskā lauka devējiem.

Mēriekārtām jābūt attiecīgajam pielietojumam pietiekams dinamiskais un frekvenču diapazons (19. attēls).

Dažādu mēriekārtu izmantošana elektriskā un magnētiskā lauka mērīšanai

1. shēma



	Teslametrs ETM-1, pastāvīgā magnētiskā lauka mērīšanai, mērījuma diapazons 0,1–2000 mT.
	Analizators EFA-1, EFA-2, magnētiskā lauka mērīšanai 5Hz–30kHz diapazonā.
	Analizators EMR-20, EMR-30 elektriskā un magnētiskā lauka mērīšanai 0,1–3000 MHz diapazonā. Dinamiskais diapazons 12–800 V/m.
	Analizators EMR-200, EMR-300, elektriskā un magnētiskā lauka mērīšanai 3 kHz–60GHz diapazonā. Distancēta vadība. Iespējama datu nolasīšana ar datoru.
	Frekvenču analizators elektromagnētiskā lauka mērīšanai SRM-3000, dod iespēju novērtēt konkrētā avota, piemēram, lidostas radara un katra mobilo sakaru operatora elektromagnētisko lauku.

19. attēls. Mēriekārtas EML mērīšanai.

II NODAĻA

DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI

4. pants

Iedarbības noteikšana un riska novērtēšana

2. Pamatojoties uz elektromagnētisko lauku līmeņu novērtējumu, kas veikts saskaņā ar 1. punktu, ja ir pārsniegtas 3. pantā minētās iedarbību izraisošās vērtības, darba devējs novērtē un vajadzības gadījumā aprēķina, vai ir pārsniegtas ekspozīcijas robežvērtības.

Ja, novērtējot EML līmeņus, ir pārsniegtas iedarbību izraisošās vērtības, darba devējs novērtē un vajadzības gadījumā aprēķina, vai ir pārsniegtas ekspozīcijas robežvērtības.

13. tabulā parādīti tipiski starojuma rādītāji un aizsardzības limiti atkarībā no avota, frekvences un jaudas, ko darba devējs var izmantot riska novērtējumam.

13. tabula

Tipiski starojuma rādītāji un aizsardzības limiti					
Avots/diapazons		Frekvence	Jauda/ Mērīšanas distance/Piezīmes	Tipiski starojuma rādītāji	Starojuma aizsardzības limiti
Radio raidītāji	Vidējie viļņi	1,4 MHz	Jauda. 1,8 MW 50 m, 300 m	450 V/m, 90 V/m	73,5 V/m*
			Robežvērtības tiek ievērotas sākot ar 350 m attālumu		
	Īsviļņi	6–10 MHz	Jauda 750 KW 50 m, 220 m	121,5 V/m, 27,5 V/m	27,5–36 V/m*
			Robežvērtības tiek ievērotas sākot ar 220 m attālumu		
	Uīv	88–108 MHz	Jauda <100 KW, apm. 1,5 km	< 0,05 W/m ²	2 W/m ²
			Robežvērtības tiek ievērotas sākot ar 250 m attālumu		
CB-Raidītāji, rācījas (Walkie-Talkies)		27 MHz	Jauda: dažī vati, 5 cm	līdz 1000 V/m un 0,2 A/m	SAR < 2 W/kg
			SAR-robežvērtības šīm ierīcēm tiek nodrošinātas ierobežojot raidītāja jaudu līdz 4W		
TV raidītāji	VHF	174–216 MHz	Jauda < 300 kW; apm. 1,5 km	< 0,02 W/m ²	2 W/m ²
			Robežvērtības tiek ievērotas sākot ar 150 m attālumu		
	UHF	470–890 MHz	Jauda < 5 MW; apm. 1,5 km	< 0,005 W/m ²	2-4 W/m ²
			Robežvērtības tiek ievērotas sākot ar 75 m attālumu		
Mobilie sakari	GSM 900 BS	890–960 MHz	Jauda max. 50 W uz kanālu; apm. 50 m	0,001 W/m ²	4 W/m ²
	Mobilais telefons (tā antena)		3 cm	< 2 W/m ²	SAR < 2 W/kg
			SAR-robežvērtību ievērošana tiek nodrošināta ierobežojot telefona raidjaudu līdz 2 W		
Mikroviļņu iekārtas		2,45 GHz	130 mērījumu vidējās vērtības 5 cm 30 cm	0,62 W/m ² , < 0,06 W/m ²	Mērdistance: 5 cm attālums no virspuses; < 50 W/m ²
Apsardzes sistēmas		0,9–10 GHz	Pieejamā starojuma zonā	< 0,002 W/m ²	5–50 W/m ²
Radari	Aviokontroles un militārie	1–10 GHz	Jauda 0,2–20 KW, 100 m 1 km	10 W/m ² , 0,1 W/m ²	10 W/m ²
	Satiksmes	9–35 GHz	Jauda 0,5–100 mW 3 m 10 m	0,25 W/m ² , < 0,01 W/m ²	10 W/m ²
HF-slodze urbanizētajos rajonos		Radio un TV raidītāji	Rīga, Liepāja, Daugavpils	0,1–0,4 W/m ²	2-4 W/m ²

*Ierobežojums atbilstoši Vācijas noteikumiem (26. BImSchV).

II NODAĻA

DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI

4. pants

Iedarbības noteikšana un riska novērtēšana

3. Novērtēšana, mērījumi un/vai aprēķini, kas minēti 1. un 2. punktā, nav jāveic publiski pieejamās darba vietās, ja novērtēšana jau ir veikta saskaņā ar noteikumu Padomes 1999. gada 12. jūlija Ieteikumā 1999/519/EK par ierobežojumiem elektromagnētisko lauku (no 0 Hz līdz 300 GHz) iedarbībai uz plašu sabiedrību un ir ievēroti ieteikumā noteiktie ierobežojumi attiecībā uz nodarbinātiem, un nav iespējams drošības apdraudējums.
4. Novērtēšanu, mērījumus un/vai aprēķinus, kas minēti 1. un 2. punktā, plāno un veic kompetenti dienesti vai personas ar piemērotiem starplaikiem, īpaši ņemot vērā Direktīvas 89/391/EEK 7. un 11. panta noteikumus par vajadzīgajiem kompetentajiem dienestiem vai personām, kā arī par apspriešanos ar nodarbinātiem un viņu līdzdalību. Iedarbības līmeņa novērtēšanā, mērījumos un/vai aprēķinos iegūtos datus saglabā piemērotā veidā, lai vēlāk tos varētu ņemt vērā.

Novērtēšana, mērījumi un/vai aprēķini, kas minēti Direktīvas 1. un 2. punktā, nav jāveic publiski pieejamās darba vietās (darba vietās, kuras pieejamas plašākai sabiedrībai, piemēram, klientiem), kur EML ietekmes novērtēšana ir veikta saskaņā ar noteikumu Padomes 1999. gada 12. jūlija Ieteikumiem 1999/519/EK par ierobežojumiem elektromagnētisko lauku (no 0 Hz līdz 300 GHz) iedarbībai uz lielu sabiedrības daļu. Minētajos ieteikumos ir ievēroti noteiktie ierobežojumi attiecībā uz nodarbinātajiem un nepastāv to drošības apdraudējums.

Saskaņā ar Darba aizsardzības likuma (20.06.2001.), kas izstrādāts pamatojoties uz Direktīvu 89/391/EEK, 5. pantu darba devēja pienākums ir veikt darba vides riska novērtējumu. Atbilstoši Darba aizsardzības likuma (20.06.2001.) 9. panta prasībām, darba devējs riska novērtēšanu var veikt pats (ja darba devējs ir atbil-

stoši apmācīts), uzticēt to atbilstoši apmācītam darba aizsardzības speciālistam vai piesaistīt kompetentu institūciju vai kompetentu speciālistu darba aizsardzībā. EML riska novērtējumu darba vietā veic persona ar nepieciešamajām zināšanām par darba aizsardzību, darba aizsardzības normatīvo dokumentu prasībām un elektromagnētisko starojumu, gan par normatīvajiem aktiem arī darba aizsardzības vecākais speciālists.

2005. gada 8. februāra Ministru kabineta noteikumi Nr. 99 "Noteikumi par komercdarbības veidiem, kuros darba devējs iesaista kompetentu institūciju" nosaka tos komercdarbības veidus, kuros darba devējs iesaista kompetentu institūciju, kompetentās institūcijas iesaistīšanās kārtību, kā arī gadījumus, kad darba devējs, veicot komercdarbību, drīkst neiesaistīt kompetentu institūciju. Darba devējs darba aizsardzības sistēmas izveidē un uzturēšanā iesaista kompetentu institūciju, ja viņš atbilstoši vispārējās ekonomiskās darbības klasifikācijai NACE veic kādu no šo noteikumu 1. pielikumā minētajiem komercdarbības veidiem.

Ja speciālists, kurš veic EML riska novērtējumu, izmanto EML mēriekārtas, tām jābūt darba kārtībā un verificētām atbilstoši 2005. gada 28. jūnija Ministru kabineta noteikumiem Nr. 452 "Noteikumi par mērīšanas līdzekļu verificēšanu, verificēšanas sertifikātiem un verificēšanas atzīmēm". EML mērījumus var veikt darba aizsardzības vecākie speciālisti vai darba aizsardzības kompetentās institūcijas.

Neatkarīgi no tā, kurš veic riska novērtējumu, riska novērtēšanas procesā ir jāiesaista nodarbinātais, kurš strādā attiecīgajā darba vietā un to pārzina, kā arī uzticības persona, ja uzņēmumā tāda ir ievēlēta saskaņā ar 2002. gada 17. septembra Ministru kabineta noteikumiem Nr. 427 "Uzticības personu ievēlēšanas un darbības kārtība". Nodarbinātais, kurš tiek iesaistīts darba vides riska novērtēšanā, palīdz novērtētājam sniedzot visu nepieciešamo informāciju par darbu, kurā viņš strādā. Uzticības persona sadarbojas ar personu, kas veic EML starojuma riska novērtējumu, piedalās novērtēšanas procesā, izsaka savu viedokli par risku un pasākumiem tā novēršanai vai samazināšanai.

EML iedarbības līmeņa novērtēšanas rezultāti jādokumentē saskaņā ar Darba aizsardzības likuma

7. pantu. Dokumentiem jābūt viegli pieejamiem, lai visas ieinteresētās personas (darba vadītājs, darba aizsardzības speciālists, uzticības persona, valsts darba inspektors u.c.) varētu ar tiem iepazīties. Dokumentāciju par elektromagnētiskā lauka radītā riska novērtējumu, mērījumiem un aprēķiniem uzglabā 45 gadus, pēc tam arhivē likumā un normatīvajos dokumentos noteiktajā kārtībā. Uzņēmuma likvidēšanas gadījumā dokumentus uzglabā un nodod arhīvā saskaņā ar likuma “Par arhīviem” (26.03.1991.) un Ministru kabineta 2002. gada 2. aprīļa noteikumos Nr. 141 “Informācijas sistēmās esošo dokumentēto datu un elektronisko dokumentu arhivēšanas noteikumi” un 2004. gada 2. marta MK noteikumos Nr. 117 “Noteikumi par elektronisko dokumentu izvērtēšanas veidu un nodošanu valsts arhīvam glabāšanā” noteikto kārtību.

II NODAĻA

DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI

4. pants

Iedarbības noteikšana un riska novērtēšana

5. Saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 6. panta 3. punktu darba devējs, novērtējot risku, īpašu uzmanību pievērš šādiem faktoriem:

- a) iedarbības līmenis, frekvenču spektrs, ilgums un veids;
- b) ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīcijas darbības vērtības, kas minētas šīs direktīvas 3. pantā;
- c) ietekme attiecībā uz īpaši apdraudēto darbinieku veselību un drošību;
- d) netieša ietekme, piemēram:
 - i) elektronisku medicīnas iekārtu un ierīču (tostarp elektrokardiostimulatoru un citu implantētu ierīču) darbības traucējumi;
 - ii) risks saņemt triecienu no feromagnētiskiem priekšmetiem statiskos magnētiskos laukos, kuru magnētiskā indukcija ir lielāka par 3 mT;

iii) elektroeksplozīvu ierīču (detonatoru) iedarbināšana;

iv) ugunsgrēki un sprādzieni, ko izraisa uzliesmojošu materiālu aizdegšanās no dzirkstelēm, kuras rada inducēti lauki, kontaktstrāvas vai dzirksteļu izlāde;

e) tāda rezerves aprīkojuma esamība, kas konstruēts, lai pazeminātu elektromagnētisko lauku iedarbības līmeni;

f) attiecīga informācija, kas iegūta, veicot veselības uzraudzību, ciktāl iespējams ieskaitot publicētu informāciju;

g) vairāki iedarbības avoti;

h) vairāku frekvenču lauku vienlaicīga iedarbība.

Saskaņā ar Darba aizsardzības likumu (20.06.2001.), darba devējs novērtē risku atbilstoši uzņēmuma darbības veidam. Lai novērtētu EM starojuma risku, veicamās riska novērtēšanas darbības var iedalīt vairākos posmos:

1. Teorētiska starojuma noteikšana, ņemot vērā visas iekārtas, kas rada starojumu, iespējamā iedarbība uz cilvēku, saskarsmes ilgums laikā un telpā, iespējamie profilakses un ārstniecības pasākumi (praktiski tas nozīmē vispārējās zinātniskās informācijas apkopošanu).

2. EML starojuma riskam pakļauto darba vietu un nodarbināto ekspozīcijas novērtēšana, kurā iekļauj:

- darba vietas aprakstu;
- iekārtas aprakstu;
- vairāku frekvenču lauku vienlaicīgu iedarbības iespēju;
- ekspozīcijas biežumu un ilgumu;
- nosaka iedarbības līmeni, frekvenču spektru;
- nosaka iedarbības robežvērtību un iedarbību izraisošo vērtību;

- ar darba organizāciju un darba metodēm saistītos faktorus;
- nodarbinātā zināšanas par iespējamo risku, īpaši, ja tiek pielietotas;
- elektroniskas medicīnas iekārtas un ierīces (t.sk., elektrokardiosimulatori u.c. implantētas ierīces);
- EML ietekmes novērtējumu uz to nodarbināto drošību un veselību;
- kuri pieder pie īpaši jutīgas riska grupas (piemēram, grūtnieces);
- sievietes pēcdzemdību periodā, gados veci cilvēki, pusaudži;
- ugunsbīstamības un sprādzienbīstamības vides veidošanās, ko var radīt darba aprīkojums, inducēti lauki, kontaktstrāvas vai dzirksteļu izlāde;
- risku saņemt triecienu no feromagnētiskiem priekšmetiem statiskos magnētiskos laukos, kuru magnētiskā indukcija ir lielāka par 3 mT;
- riska novēršanas iespējas;
- obligāto veselības pārbaūžu rezultātus u.c.

Lai darba aprīkojums neradītu risku nodarbinātā drošībai un veselībai un, lai elektrība nekļūtu par sprādziena cēloni, ir svarīgi ievērot noteikumus par elektriskajām iekārtām un darba aprīkojumu attiecībā uz aizsardzību pret pārāk lielu spriegumu un maksimāli pieļaujamo virsmas temperatūru zonās, kur iespējams risks. Jāatceras, ka sprādziena risku var radīt arī magnētiskā indukcija, statiskā elektrība, elektromagnētiskie viļņi. Prasības, kas jāievēro šādās situācijās, noteiktas 2002. gada 9. decembra MK noteikumos Nr. 526 “Darba aizsardzības prasības, lietojot darba aprīkojumu un strādājot augstumā”, 2003. gada 10. jūnija MK noteikumos Nr. 300 “Darba aizsardzības prasības darbā sprādzienbīstamā vidē” un 2004. gada 17. februāra MK noteikumos Nr. 82 “Ugunsdrošības noteikumi”.

II NODAĻA DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI 4. pants

Iedarbības noteikšana un riska novērtēšana

6. Darba devēja rīcībā ir riska novērtējums saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 9. panta 1. punkta a) apakšpunktu, un darba devējs nosaka, kuri pasākumi jāveic saskaņā ar šīs direktīvas 5. un 6. pantu. Riska novērtējumu ieraksta piemērotā datu nesējā saskaņā ar valsts tiesību aktiem un praksi; tajā var ietvert darba devēja pamatojumu tam, ka ar elektromagnētiskajiem laukiem saistīta riska veids un apjoms ir tāds, ka turpmāks sīks riska novērtējums nav vajadzīgs. Riska novērtējumu pastāvīgi atjaunina, jo īpaši, ja ir notikušas būtiskas izmaiņas, kuru dēļ tas var būt novecojis, vai ja veselības uzraudzības rezultāti liecina, ka atjaunināšana ir jāveic.

Darba devējs EML starojuma riska novērtējumu veic katru gadu, kā arī tad, ja ir notikušas būtiskas izmaiņas, kuru dēļ novērtējuma rezultāti var būt novecojuši, vai ja veselības uzraudzības rezultāti liecina, ka EML starojuma risks rada kaitējumu veselībai.

Svarīgi ir periodiski atkārtot riska novērtēšanu, lai pārliecinātos, vai riska novēršanas plāns un veiktie pasākumi ir īstenoti un bijuši efektīvi.

Gadījumos, kad nodarbināto veselību uzraugošais ārsts konstatē kādus veselības traucējumus, kas iespējams radušies EML iedarbības rezultātā, ir jāveic atkārtota riska novērtēšana iesaistītajās darba vietās.

Saskaņā ar 2001. gada 23. augusta MK noteikumu Nr. 379 “Darba vides iekšējās uzraudzības veikšanas kārtība” 17. punktu, riska novērtējums ir jāpārskata arī gadījumā, ja darba vietā notikušas nozīmīgas izmaiņas, ja ir konstatēta darba apstākļu pasliktināšanās vai neatbilstība normatīvajos aktos noteiktajām prasībām (pārsniegtas ekspozīcijas robežvērtības).

Lai raksturotu elektromagnētiskā lauka ekspozīcijas robežvērtības atkarībā no frekvences, izmanto šādus fizikālos lielumus:

- strāvas blīvumam laika gaitā mainīgiem laukiem ir paredzētas ekspozīcijas robežvērtības līdz pat 1 Hz, lai novērstu ietekmi uz sirds-asinsvadu un centrālo nervu sistēmu;
- strāvas blīvumam ir paredzētas ekspozīcijas robežvērtības no 1 Hz līdz 10 MHz, lai novērstu ietekmi uz centrālās nervu sistēmas darbību;
- SAR lielumam ir paredzētas ekspozīcijas robežvērtības no 100 kHz līdz 10 GHz, lai novērstu visa ķermeņa termisko slodzi un pārmērīgu lokalizētu audu sakaršanu. Gan strāvas blīvumam, gan SAR lielumam ir paredzētas ekspozīcijas robežvērtības diapazonā no 100 kHz līdz 10 MHz;
- Jaudas (starojuma) blīvumam ir paredzēta ekspozīcijas robežvērtība no 10 GHz līdz 300 GHz, lai novērstu pārmērīgu audu sakaršanu ķermeņa virspusē vai tās tuvumā.

II NODAĻA DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI 5. pants

Noteikumi, kuru mērķis ir novērst vai samazināt risku

1. Ņemot vērā tehnikas attīstību un iespējas veikt pasākumus, lai kontrolētu riska cēloni, likvidē vai līdz minimumam samazina risku, ko rada elektromagnētisko lauku iedarbība.

Elektromagnētisko lauku ietekmes radīto risku samazina, pamatojoties uz vispārējiem profilakses principiem, kas izklāstīti Direktīvā 89/391/EEK.

Saskaņā ar LR Darba aizsardzības likuma (20.06.2001.), kas izstrādāts atbilstoši direktīvai 89/391/EEK, 27. pantu, darba devējs ir atbildīgs par nodarbināto drošību un veselību darbā.

EML radītā riska novērtēšanu un darba vietu pārbaudi darba devējs veic uzņēmuma darba vides iekšējās uzraudzības un darba vides risku novērtēšanas ietvaros saskaņā ar Ministru kabineta 2001. gada 23.

augusta noteikumiem Nr. 379 "Darba vides iekšējās uzraudzības veikšanas kārtība".

Pamatojoties uz riska novērtēšanas rezultātiem un darba vietu pārbaudē iegūto informāciju, darba devējs nosaka:

- darba vietas, kurās nodarbinātie var tikt pakļauti EML iedarbībai;
- nodarbinātos, kuri ir vai var tikt pakļauti EML iedarbībai;
- pasākumus, ko veic, lai novērstu vai samazinātu EML radīto risku.

Tad, kad ir apzinātas darba vietas, kurās pastāv EML radītais risks un ir noteikti nodarbinātie, kuri var tikt pakļauti šim riskam, darba devējs plāno darba aizsardzības pasākumus, lai nodrošinātu nodarbināto drošību un veselības aizsardzību darbā, novēršot vai samazinot EML radīto risku ņemot vērā Darba aizsardzības likumā noteiktos darba aizsardzības vispārīgos principus.

Lai pēc iespējas samazinātu EML iedarbības risku, nepieciešams:

- rast iespēju mainīt nodarbinātā darba vietu tā, lai tas netiktu pakļauts EML iedarbībai;
- ja risks netiek novērsts vai to nav iespējams novērst:
 - jāveic regulāri EML kontroles pasākumi;
 - jāpārbauda darba aprīkojuma un iekārtu tehnoloģiskais stāvoklis;
 - jāseko EML intensitātes un ekspozīcijas lielumam, pēc iespējas to ierobežojot;
 - jāizmanto kolektīvie vai individuālie aizsardzības pasākumi, priekšroku dodot kolektīvajiem aizsardzības līdzekļiem;
 - jāsamazina EML iedarbībai pakļauto nodarbināto skaits līdz nepieciešamajam minimumam.

II NODAĻA

DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI

5. pants

Noteikumi, kuru mērķis ir novērst vai samazināt risku

2. Pamatojoties uz 4. pantā minēto riska novērtējumu, ja ir pārsniegtas 3. pantā minētās ekspozīcijas darbības vērtības, darba devējs, ja vien saskaņā ar 4. panta 2. punktu veiktais novērtējums neliecina, ka ekspozīcijas robežvērtības nav pārsniegtas un ka drošības apdraudējums ir neiespējams, izstrādā un īsteno rīcības plānu, kurā ietver tehniskus un/ vai organizatoriskus pasākumus, kuru mērķis ir novērst iedarbību, kas pārsniedz ekspozīcijas robežvērtības, ņemot vērā šādus faktorus:

- a) citas darba metodes, kas saistītas ar elektromagnētisko lauku mazāku iedarbību;
- b) tāda aprīkojuma izvēle, kam ir mazāki elektromagnētiskie lauki, ņemot vērā veicamo darbu;
- c) tehniskie pasākumi elektromagnētisko lauku emisijas samazināšanai, vajadzības gadījumā arī bloķēšanas ierīces, stiegrota aizsargekrānu vai tamlīdzīgus veselības aizsardzības mehānismus;
- d) attiecīgas darba aprīkojuma, darba vietu un darbstaciju sistēmu uzturēšanas programmas;
- e) darba vietu un darbstaciju plānojums un izkārtojums;
- f) iedarbības ilguma un intensitātes ierobežošana;
- g) piemērotu individuālo aizsardzības līdzekļu pieejamība.

Ja tiek pārsniegtas 3. pantā minētās iedarbību izraisošās vērtības, darba devējs iespējamības robežās pielieto citas darba metodes un aprīkojumu ar mazāku elektromagnētisko lauku. EML emisijas samazināšanai ieteicams lietot stiegrota aizsargekrānu, speciāla auduma aizkarus u.c. Izstrādāt darba vietu, darba aprīkojuma uzturēšanas programmas; pārskatīt

darba vietu un darbstaciju izvietojumu un veikt citus nepieciešamos darba organizācijas pasākumus (darba laiks, atpūtas režīms).

Saskaņā ar 2002. gada 20. augusta Ministru kabineta noteikumiem Nr. 372 "Darba aizsardzības prasības, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus" un 2003. gada 11. februāra Ministru kabineta noteikumiem Nr. 74 "Prasības individuālajiem aizsardzības līdzekļiem, to atbilstības novērtēšanas kārtība un tirgus uzraudzība" darba devējs nodrošina nodarbinātos ar piemērotiem individuālajiem aizsardzības līdzekļiem. Individuālie aizsardzības līdzekļi nodrošina atbilstošu EML līmeņa pazemināšanu tikai tādā gadījumā, ja tie izgatavoti atbilstoši būtiskajām drošuma prasībām, tiek pareizi lietoti un ievēroti to uzglabāšanas noteikumi. Iegādājoties augstāk minēto normatīvu prasībām atbilstošus individuālos aizsardzības līdzekļus un tos pareizi lietojot var panākt nodarbinātā aizsardzību pret EML kaitīgo iedarbību. Individuālos aizsardzības līdzekļus izvēlas tā, lai, tos pareizi lietojot, elektromagnētiskā lauka radītais risks nodarbināto drošībai un veselībai tiktu novērsts vai samazināts līdz minimumam (t.i. nodarbinātie netiktu pakļauti tādiem EML lielumiem, kuri pārsniedz ekspozīcijas darbības vērtību).

Individuālajiem aizsardzības līdzekļiem darba devējs ierīko konkrētu, tikai šim nolūkam paredzētu, uzglabāšanas vietu. Darba devējam jā rūpējas, lai visiem nodarbinātajiem, kuri pakļauti paaugstinātai EML iedarbībai, būtu pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi. Jāatceras, ka individuālo aizsardzības līdzekļu lietošana ir papildus aizsardzības pasākums pēc kolektīvo aizsardzības pasākumu veikšanas un pareizas darba organizācijas, bet nekādā gadījumā tos neaizvieto.

Visus izdevumus, kas saistīti ar individuālo aizsardzības līdzekļu lietošanu un apkopi sedz darba devējs. Individuālo aizsardzības līdzekļu iegāde un apkope nedrīkst radīt nodarbinātajiem nekādus izdevumus.

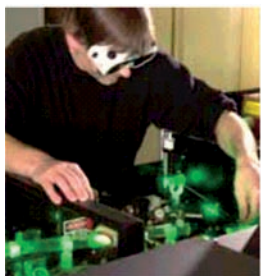
Individuālie aizsardzības līdzekļi nodrošina atbilstošu EML līmeņa, kam pakļauts konkrētais nodarbinātais, pazemināšanu tikai tādā gadījumā, ja tie tiek pareizi izmantoti un tiek ievēroti to uzglabāšanas noteikumi. Pareizi lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus, atbilstoši iepriekš minēto normatīvu prasībām, var sasniegt drošu nodarbinātā aizsardzību (20. attēls).



A



B



C

20. attēls.

Dažādi aizsardzības līdzekļi pret EML starojumu:

- Darba aizsardzības apģērbs pret EM starojumu 80 MHz līdz 1 GHz;
- Speciāls materiāls aizsardzībai pret EML starojumu;
- Brilles acu aizsardzībai.

II NODAĻA DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI 5. pants

Noteikumi, kuru mērķis ir novērst vai samazināt risku

3. Pamatojoties uz 4. pantā minēto riska novērtējumu, darba vietas, kurās uz nodarbinātiem varētu iedarboties elektromagnētiskie lauki, kas pārsniedz ekspozīcijas darbības vērtības, norāda ar attiecīgām zīmēm saskaņā ar Padomes 1992. gada 24. jūnija Direktīvu 92/58/EEK par obligātajām prasībām drošības un/vai veselības aizsardzības zīmēm darba vietā (devītā atsevišķā direktīva Direktīvas 89/391/EEK 16. panta 1. punkta nozīmē), ja vien saskaņā ar 4. panta 2. punktu veiktais novērtējums neliecina, ka ekspozīcijas darbības vērtības nav pārsniegtas un drošības apdraudējums var būt neiespējams. Nosaka attiecīgās jomas un ierobežo piekļuvi tām, ja tas ir tehniski iespējams un ja ir risks, ka varētu tikt pārsniegtas ekspozīcijas darbības vērtības.

Darba devējs ir atbildīgs par to, lai bīstamās zonas, kur EML ekspozīcijas darbības vērtības ir pārsniegtas un var būt iespējams nodarbinātā drošības apdraudējums, tiktu norādītas ar drošības zīmēm. Prasības drošības zīmju lietošanai darba vietās ir noteiktas 2002. gada 3. septembra Ministru kabineta noteikumos Nr. 400 “Darba aizsardzības prasības drošības zīmju lietošanā”. Saskaņā ar šo noteikumu prasībām, EML starojuma vietās jālieto brīdinājuma zīmes “Nejonizējoša radiācija vai starojums” un “Spēcīgs magnētiskais lauks” (21. attēls).

MK noteikumos Nr. 400 (03.09.2002.) nav ietvertas drošības zīmes, kas apzīmētajā zonā aizliedz atrasties personām ar sirds darbības stimulatoriem, vai personām, kurām ir metāla implantī, kā arī zīmes, kas aizliedz lietot mobilos telefonus vai brīdina, ka nedrīkst ienest elektroniskos/magnētiskos datu nesējus, tāpēc, papildus MK noteikumos Nr. 400 (03.09.2002.) minētajām zīmēm, darba devējam ieteicams apzīmēt darba vietas vai zonas, kur varētu būt EML risks ar 22. attēlā atspoguļotajām drošības zīmēm.

	4.12. nejonizējoša radiācija vai starojums.
	4.13. spēcīgs magnētiskais lauks.

21. attēls. Drošības zīmes atbilstoši MK noteikumiem Nr. 400 (03.09.2002.).

	Aizliegts ienest/ņemt līdzī magnētiskus/elektroniskus datu nesējus
	Aizliegts ienest/uzturēties personām ar sirds darbības ritma stimulatoriem
	Aizliegts ienest personām ar metāla implantiem
	Aizliegts lietot mobilos telefonus

22. attēls. Rekomendējamās drošības (aizlieguma) zīmes.

II NODAĻA DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI 5. pants

Noteikumi, kuru mērķis ir novērst vai samazināt risku

4. Nodarbinātie nekādā gadījumā nav pakļauti iedarbībai, kas pārsniedz ekspozīcijas robežvērtības.

Ja ekspozīcijas robežvērtības ir pārsniegtas, kaut arī darba devējs ir veicis pasākumus, lai izpildītu šīs direktīvas prasības, darba devējs tūlīt rīkojas, lai iedarbību mazinātu tiktāl, lai tā nepārsniegtu ekspozīcijas robežvērtības. Viņš norāda iemeslus, kāpēc ekspozīcijas robežvērtības ir pārsniegtas, un attiecīgi maina aizsardzības un preventīvos pasākumus, lai novērstu šo vērtību atkārtotu pārsniegšanu.

Darba devēja pienākums ir novērst EML starojuma radīto risku nodarbināto drošībai un veselībai vai samazināt vismaz līdz ekspozīcijas robežvērtībai.

Nodarbinātos nedrīkst pakļaut tāda elektromagnētiskā lauka iedarbībai, kas pārsniedz ekspozīcijas robežvērtības.

Konstatējot EML ekspozīcijas robežvērtību pārsniegumu, darba devējs nekavējoties veic attiecīgus darba aizsardzības pasākumus, pirmkārt informējot nodarbinātos par situāciju, nodrošinot atbilstošu kolektīvo un individuālo aizsardzības līdzekļu lietošanu. Nekavējoša rīcība nepieciešama, ja veidojas veselībai bīstama, viegli uzliesmojoša vai sprādzienbīstama vide.

Ja, pēc veiktajiem riska samazināšanas pasākumiem, ekspozīcijas robežvērtības tomēr ir pārsniegtas, darba devējs:

- nekavējoties veic pasākumus, lai nepieļautu nodarbināto pakļaušanu šādam elektromagnētiskajam laukam un tā iedarbību mazinātu tiktāl, lai tā nepārsniegtu ekspozīcijas robežvērtības;
- analizē un nosaka iemeslus, kuru dēļ elektromagnētiskā lauka iedarbība pārsniedz pieļaujamās ekspozīcijas robežvērtības;

- veic izmaiņas darba aizsardzības pasākumos, lai novērstu ekspozīcijas robežvērtības pārsniegšanu.

Novēršot vai samazinot risku, darba devējs pirmkārt izmanto kolektīvos aizsardzības pasākumus, kas vienlaikus pasargā vairāk kā vienu personu. Jāveic optimāla darba organizācija, darba vieta un tās aprīkojums jāplāno tā, lai novērstu EML starojuma izplatīšanos. Viens no kolektīviem aizsardzības pasākumiem ir darba laika un darba vietas plānošana, lai nodarbinātie ilgstoši neatrastos EML starojuma rajonā.

II NODAĻA DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI 5. pants

Noteikumi, kuru mērķis ir novērst vai samazināt risku

5. Saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 15. pantu darba devējs šajā pantā minētos pasākumus pielāgo īpaši apdraudētiem nodarbinātiem.

Saskaņā ar Darba aizsardzības likumu (20.06.2001.) un 2002. gada 23. augusta MK noteikumiem Nr. 379 “Darba vides iekšējās uzraudzības veikšanas kārtība”, veicot darba aizsardzības pasākumus elektromagnētiskā lauka radītā riska novēršanai vai samazināšanai, darba devējs nodrošina, lai pasākumi būtu piemēroti arī to nodarbināto aizsardzībai, kuriem saskaņā ar normatīvajiem aktiem ir noteikta īpaša aizsardzība (personām līdz 18 gadu vecumam, grūtniecēm, sievietēm pēcdzemdību periodā, personām ar īpašām vajadzībām u.c.).

Darba devējiem, kas izmanto jaudīgus elektromagnētiskā starojuma avotus ieteicams izmantot dalījumu atšķirīgās iedarbības zonās (23. attēls).



23. attēls. Teritorijas iedalījums iedarbības zonās.

Teritorijas iedalījums iedarbības zonās:

Pirmā jeb vispārējās pieejamības zona. Tajā iekļaujamās visiem pieejamās kāda uzņēmuma telpas, darba vietas un teritorijas, kur nav sagaidāms, ka varētu būt par noteiktajām vērtībām lielāki elektromagnētiskā lauka līmeņi. Kā piemēru var minēt biroja un atpūtas telpas, apmeklētājiem pieejamās zonas.

Otrā jeb ierobežotas piekļuves zona. Pie tās pieskaitāmas visas telpas, darba vietas un teritorijas, kur nevar izslēgt EML esamību, kas pārsniedz pirmajai zonai noteiktos pieļaujamos līmeņus. Nepieciešams izstrādāt šo telpu apmeklēšanas kārtību. Nodarbinātos regulāri jānosūta uz regulāru obligāto veselības pārbaudi, kā tas noteikts 2004. gada 8. jūnija MK noteikumos Nr. 527 “Kārtība, kādā veicama obligātā veselības pārbaude”.

Darba devējam vajadzētu noteikt uzturēšanās ilguma ierobežojumus 2. zonā. Ieteicams būtu, lai tas nepārsniegtu 2 stundas darba maiņas laikā. Vietas, kur iespējami paaugstināti elektromagnētiskā starojuma līmeņi ir attiecīgi jāapzīmē ar drošības zīmēm (21. attēls) un/vai brīdinošiem uzrakstiem. Darba devējam jāveic pasākumi, lai šajās vietās nevarētu nokļūt nepiederošas personas.

Var rasties nepieciešamība 2. zonā izdalīt vēl īpašu bīstamības zonu, ja tur tiek pārsniegtas 2. zonai noteiktās robežvērtības (23. attēls). Šajā zonā nav pieļaujama nodarbināto uzturēšanās, ja viņiem nav piemērotu aizsardzības līdzekļu.

II NODAĻA DARBA DEVĒJU PIENĀKUMI

6. pants

Darbinieku informēšana un apmācība

Neierobežojot Direktīvas 89/391/EEK 10. un 12. pantu, darba devējs nodrošina to, ka nodarbinātie, kas pakļauti elektromagnētisko lauku radītam riskam darbā, un/vai viņu pārstāvji saņem visu vajadzīgo informāciju un apmācību saistībā ar šīs direktīvas 4. panta 1. punktā paredzētā riska novērtējuma rezultātu, jo īpaši:

- a) par pasākumiem, kas veikti šīs regulas īstenošanai;
- b) par ekspozīcijas robežvērtībām un iedarbību izraisošajām vērtībām, to koncepcijām un ar tām saistīto iespējamo risku;
- c) par rezultātiem, kas gūti elektromagnētisko lauku iedarbības līmeņa novērtējumos, mērījumos un/vai aprēķinos, kuri veikti saskaņā ar šīs direktīvas 4. pantu;
- d) par to, kā atklāt iedarbības kaitīgo ietekmi uz veselību un kā par to paziņot;
- e) par apstākļiem, kādos nodarbinātiem ir tiesības uz veselības uzraudzību;
- f) par drošu darba praksi, lai līdz minimumam samazinātu iedarbības radīto risku.

7. pants

Apspriešanās ar nodarbinātiem un viņu līdzdalība

Apspriešanās ar nodarbinātiem un/vai viņu pārstāvjiem par jautājumiem, uz ko attiecas šī direktīva, kā arī viņu līdzdalība notiek saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 11. pantu.

Attiecībā uz 6. panta prasībām darba devējam ir jāinformē (izmantojot uzskatāmos materiālus, pārrunas, demonstrējumus u.c.) nodarbinātie un viņu pārstāvji par visiem darba aizsardzības pasākumiem, kuri tiek veikti viņu darba vietās, īpaši par pasākumiem, kurus darba devējs veic riska novērtēšanai un samazināšanai, kā arī par pasākumiem, kurus

darba devējs veicis nodarbināto obligāto veselības pārbaūžu sakarā. Darba devēja pienākums ir nodrošināt informāciju jebkuram nodarbinātam par EML starojuma risku, piemērotu apmācību par atbilstošajiem aizsardzības vai preventīvajiem pasākumiem. Darba devēja pienākums ir konsultēties ar nodarbinātajiem vai viņu pārstāvjiem, jānodrošina viņu līdzdalība to jautājumu risināšanā, kas tiešā veidā iespaido nodarbināto drošību un veselību darba vietā.

Darba devēja pienākums ir nodrošināt nodarbinātajiem, kuri ir pakļauti EML ietekmei, informāciju un apmācību. Apmācībai jāatbilst nodarbinātā spējām un iespējām, paredzamā darba uzdevuma prasībām.

Ar informāciju jānodrošina ne tikai tieši EML iedarbībai pakļautie nodarbinātie, bet arī tās personas, kuras varētu nonākt kontaktā ar EML starojumu. Nodarbināto apmācība (tai skaitā instruktāžas) veicama atbilstoši 2003. gada 17. jūnija MK noteikumiem Nr. 323 "Noteikumi par apmācību darba aizsardzības jautājumos".

Nodarbināto apmācības un informēšanas galvenais mērķis ir sniegt informāciju par EML un mazināt to iedarbības risku. Apmācībai jāietver šādi aspekti:

- EML būtība, apzināšana un risks veselībai;
- nodarbinātā loma risku apzināšanā;
- EML iedarbības līmeņa novērtējums darba vietās;
- regulāru veselības pārbaūžu nozīme; nodarbinātā iespējamās sūdzības par veselības traucējumiem;
- aizsardzības līdzekļu pareiza lietošana un to lietošanas nozīme;
- brīdinājuma zīmju izvietošana un to nozīme;
- informācija par rīcību ārkārtas situācijās u.c.

Attiecībā uz Direktīvas 7. panta prasībām, saskaņā ar Darba aizsardzības likuma (20.06.2001.) 10. pantu darba devēja pienākums ir konsultēties ar nodarbinātajiem vai viņu uzticības personām, kā arī nodro-

šināt uzticības personām iespēju piedalīties apspriedēs par jautājumiem, kas attiecas uz:

- pasākumiem, kuri var ietekmēt nodarbināto drošību un veselību;
- darba aizsardzības struktūru izveidošanu un darbību;
- to nodarbināto norīkošanu, kuriem uzticēta pirmās palīdzības sniegšana, ugunsdzēsības un nodarbināto evakuācijas pasākumu veikšana;
- darba vides iekšējo uzraudzību, nodarbināto informēšanu par darba aizsardzību, arī gadījumos, kad darbs ir pie cita darba devēja vai vairākiem darba devējiem;
- instruktāžas un apmācību plānošanu un organizēšanu darba apmācības jomā;
- citiem darba aizsardzības jautājumiem.

Kā noteikts Darba aizsardzības likuma (20.06.2001.) 10. pantā, darba devēja pienākums ir konsultēties ar nodarbinātajiem, viņu pārstāvjiem un uzticības personām nodrošinot viņu līdzdalību to jautājumu risināšanā, kas tiešā veidā iespaido nodarbināto drošību un veselību darba vietā (piemēram, ar aptaujas anketu palīdzību).

Konsultēšanās ar nodarbinātajiem un viņu līdzdalība ir viena no darba aizsardzības sistēmas sastāvdaļām. Pieņemot svarīgus lēmumus, veicot darba vides iekšējo uzraudzību, plānojot darba aizsardzības pasākumus utt., ir svarīgi uzklaut nodarbināto un viņu pārstāvju viedokli par problēmām darba vidē, riskiem, kādus nodarbinātie izjūt, visiem nelaimes gadījumiem, kā arī sadarboties ar nodarbinātajiem drošības pasākumu ieviešanā. Sadarbība un viedokļu apmaiņa var notikt pārrunu un konsultēšanās veidā, organizējot sapulces darba vietās un kopīgi veicot pētījumus par darba vidi. Apspriešanās ar nodarbinātajiem nodrošina viedokļu apmaiņu par iespējami racionāliem darba drošības risinājuma variantiem un efektīviem pasākumiem.

III NODAĻA DAŽĀDI NOTEIKUMI

8. pants

Veselības uzraudzība

1. Saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 14. pantu veic atbilstošu veselības uzraudzību, kuras mērķis ir profilakse un elektromagnētisko lauku iedarbības kaitīgās ietekmes uz veselību agrīna diagnostika.

Ja atklāj iedarbību, kas pārsniedz robežvērtības, tad saskaņā ar valsts tiesību aktiem un praksi attiecīgajam(-iem) darbiniekam(-iem) nodrošina ārsta apskati. Ja atklāj kaitējumu veselībai, ko radījusi šāda iedarbība, darba devējs saskaņā ar 4. pantu veic atkārtotu riska novērtēšanu.

2. Darba devējs veic attiecīgus pasākumus, lai nodrošinātu, ka ārstam un/vai medicīnas iestādei, kas ir atbildīga par veselības uzraudzību, ir pieejami 4. pantā minētā riska novērtējuma rezultāti.

3. Veselības uzraudzības rezultātus glabā piemērotā veidā, ievērojot konfidencialitātes prasības, lai vēlāk tos varētu ņemt vērā. Katram darbiniekam pēc viņa pieprasījuma ir piekļuve savai slimības vēsturei.

EML ietekme uz veselību vai veselības problēmas, ko rada EML

Pirmās ziņas par EML bioloģisko efektu sniegtas jau 1893. gadā. Vēsturiski vispirms tika konstatēta augstfrekvences (30 kHz–30 MHz) lauku kaitīgā iedarbība uz cilvēku veselību 60. gados bijušajā Padomju Savienībā sakarā ar radioiekārtu apkalpojošā personāla arodsaslimšanām (neirastēniski simptomi, asinsrites un gremošanas sistēmas traucējumi, asins ainas izmaiņas). Novērojumi par zemfrekvences (30 Hz–30 kHz) kaitīgo iedarbību parādījās tikai 70. gadu beigās. Organisms vienmēr reaģē uz EML, taču, lai reakcija izsauktu saslimšanu, nepieciešams pietiekoši augsts iedarbības līmenis un starojuma ilgums. Pastāv uzskats, ka par 0,2 μT augstāks EML līmenis, kas iedarbojas regulāri 8 stundas dienā vairākus gadus pēc kārtas, var būt potenciāli bīstams.

Mazo frekvenču bioloģiskā iedarbība ir samērā maz pētīta un par to kaitīgumu ir dažādi uzskati.

EML apskatāmajā frekvenču diapazonā (atbilstīgi direktīvai 2004/40/EK) no fizikālā viedokļa principā neatšķiras no cita veida elektromagnētiskā starojuma, tāda kā, piemēram, redzamās gaismas, IS starojuma, UV starojuma un γ (gamma) starojuma. Tomēr iedarbība uz cilvēku ir ļoti atšķirīga, ko pirmkārt nosaka atšķirības dažādu diapazonu starojuma enerģijā. Ir zināms, ka IS starojums sasilda audus, UV starojums izsauc ādas brūnēšanu (pigmentu radošā iedarbība) un pārmaiņas šūnu olbaltumvielās, bet jonizējošais starojums rada bojājumus audu šūnās, izraisot to bojā eju vai arī to mutācijas. Principā zemas enerģijas elektromagnētiskais starojums (zem UV), nevar izraisīt elektronu atraušanos no atomiem un tādēļ nevar jonizēt vielu un līdz ar to izraisīt tiešas ķīmiskas norises. Tomēr pastāv iespēja, ka zemas enerģijas elektromagnētiskie lauki var iespaidot vielu maiņu netieši, piemēram, izmainot jonu transportu cauri šūnu sienām. Šāda veida procesi patlaban tiek intensīvi pētīti, bet, kā jau norādīts, iegūtie rezultāti pagaidām ir pretrunīgi.

Pēc mūsdienu atziņām zemfrekvences diapazonā ārēja lauka ietekmi uz cilvēku galvenokārt nosaka ķermenī izsauktās strāvas: magnētiskais lauks inducē ķermenī virpuļstrāvas, bet elektriskais lauks izsauc nobīdes strāvas. Šīs strāvas, sasniedzot noteiktu stiprumu, var ietekmēt šūnu funkcijas un izsaukt maņu orgānu, muskuļu un nervu šūnu kairinājumu. Svarīgi atcerēties, ka magnētiskais lauks ķermenī praktiski nepavājinās, bet elektriskais lauks pavājinās apmēram 10^6 reizi, tāpēc, ka, šūnām piemīt elektrovadītspēja. Ja cilvēks nonāk homogēnā elektriskā laukā, tad lauks izkropļojas un nelabvēlīgā situācijā galvas apvidū var izveidoties 15–20 reizu lielāka elektriskā lauka intensitāte, salīdzinot ar homogēno lauku. Tāpēc ir nepieciešams runāt par efektīvo lauka lielumu, t.i. par vērtībām, kas tiktu nomērītas, ja dotajā punktā nebūtu indivīda.

Nepieciešams ņemt vērā to, ka organismā ir dabiskas strāvas (it īpaši sirds ap vidū, smadzenēs un nervos). Līdz ar to ārējo lauku inducētās strāvas pārklājas ar dabiskajām ķermenī esošajām strāvām. Šī pārklāšanās arī nosaka potenciālo iespējamību, ka ar elektriskiem procesiem saistītās norises ķermenī var tikt iespaidotas, ja ārējie lauki ir pietiekami stip-

ri. Savukārt, ja atceramies, ka zemei ir magnētiskais lauks un pastāv potenciālu starpība starp zemi un mākoņiem, tad saprotams, ka arī šie lauki izraisa ķermenī inducētās strāvas. 14. tabulā dotas dažādu avotu ķermenī inducētās strāvas blīvuma vērtības.

14. tabula

Ķermenī inducētās strāvas blīvuma vērtības	
Strāva/strāvas izraisītājlauks	Strāvas blīvuma vērtības
Zemes elektriskais lauks, saulaina diena	$\sim 10^{-5} \mu\text{A}/\text{m}^2$
Negaiss (20 kV/m)	$\sim 10^{-3} \mu\text{A}/\text{m}^2$
Kustība Zemes magnētiskajā laukā (40–60 mT), piemēram, braukšana ar riteni, skriešana	$\sim 1 \mu\text{A}/\text{m}^2$
Smadzeņu strāvas	$\sim 0.1 \text{ mA}/\text{m}^2$
Sirds strāvas	$\sim 1 \text{ mA}/\text{m}^2$
Kairinājuma sliekšnis (< 1 kHz)	> 100 mA/m ²
Bīstamība (< 1 kHz)	> 1000 mA/m ²

Izejot no šīm daļēji eksperimentāli, daļēji aprēķinu ceļā iegūtajām vērtībām ir pieņemta ekspozīcijas robežvērtība ķermeņa strāvu blīvumam zemfrekvenču (4 Hz līdz 1 kHz) diapazonā – 10 mA/m². Tāpat noteiktā ekspozīcijas robežvērtība ir vairāk kā 10 reizes zemāka par eksperimentāli noteikto sliekšni. Attiecībā uz iedzīvotāju ekspozīciju šī robežvērtība tiek samazināta vēl 5 reizes.

Pie augstfrekvenču apgabala frekvencēm (>100 kHz) nozīmīgs faktors ir enerģijas absorbcija audos (šo pašu parādību izmanto mikroviļņu krāsnīs un arī medicīnā). Šajā EML apgabalā izšķirošā ir siltuma iedarbība. Taču iedarbības dziļums, augot frekvencei, kļūst aizvien mazāks. Cilvēka ķermenis no termodinamikas viedokļa var tikt uzlūkots par pašregulējošu siltuma krātuvi ar laika konstanti apmēram 6 minūtes. Tas nozīmē, ka laikā mainīgas iedarbības, kas ilgst mazāk par 6 minūtēm, vidējo uz šo 6 minūšu laiku. Kā dabisku atskaites punktu siltuma iedarbībai var izmantot cilvēka ķermeņa pamatenerģijas producēšanu, kas ir ap 1 W/kg. Savukārt sportisti īslaicīgi bez kaitīgām sekām pārcieš pat 20 W/kg lielu enerģijas (siltuma) izdalīšanās ātrumu organismā. Papildus īpatnējās enerģijas absorbcijas ātrums 4 W/kg izrai-

sa līdz 1 °C lielu temperatūras paaugstinājumu visā ķermenī. Ekspozīcijas robežvērtība visam ķermenim tiek noteikta (aprēķināta), kā 1/10 daļa no šīs SAR vērtības, t.i., 0.4 W/kg (pie frekvencēm, kas lielākas par 100 kHz). Šāda lokālā SAR robežvērtība pie EML frekvencēm, kas lielākas par 1 MHz, tiek noteikta 10 W/kg.

EML ir praktiski visās darba vietās, it īpaši tajās, kur tiek izmantotas modernās tehnoloģijas. Lielāki lauki potenciāli varētu būt tur, kur notiek lielas elektriskās enerģijas jaudas izmantošana (piemēram, energoapgāde, elektrometināšana, elektrolīze). Vairumā gadījumu EML ir darba vides faktors, no kura praktiski nav iespējams izvairīties, tāpēc gluži dabiski rodas jautājums par EML ietekmi uz nodarbināto, kas visu savu darba dzīvi ir pakļauts lielākam vai mazākam starojumam, tā labsajūtu un veselību.

Pašlaik Eiropas Savienībā pieņemtais uz ICNIRP ieteikumiem balstītais uzskats ir, ka vairumā gadījumu ir pietiekami apskatīt organismā ierosināto vai inducēto strāvu vai absorbētās, siltumā pārvērstās enerģijas tiešo iedarbību. Pamatlielumu normēšanai tiek izmantotas noteiktas jaudas (strāvas) blīvuma (S) un/vai ķermenī absorbētā siltuma (SAR) vērtības. Tā saucamie atermiskie efekti, pamatojoties uz kuriem atsevišķās valstīs ir pieņemti būtiski zemāki pieļaujamā EML starojuma līmeņi iedzīvotājiem, patreizējā pētījumu stadijā nav viennozīmīgi apstiprināti, jo pat šūnu līmenī eksperimentāli iegūtie rezultāti bieži vien ir pretrunīgi, tāpēc arī pagaidām gan Eiropas Savienība, gan ICNIRP, gan arī Pasaules Veselības organizācija izmanto pieeju, kas balstās uz tiešajiem efektiem.

EML bioloģiskās iedarbības galvenā izpausme ir siltuma efekts, kas var radīt gan viengabalainu ķermeņa, gan atsevišķu orgānu temperatūras paaugstināšanos. No lokālas sakaršanas visvairāk cieš orgāni, kuri mazāk apgādāti ar asinsvadiem (acu lēcas, žultspūslis, urīnpūslis, sēklinieki).

Samazinoties viļņu garumam, palielinās EML absorbējamība. Tā kā ķermeņa audu dielektriskās un magnētiskās īpašības ir atšķirīgas, tad arī EML iedarbība uz atsevišķiem orgāniem ir atšķirīga (15. tabula).

15. tabula

Strāvas stiprums, kas diapazonā starp 3 un 300 Hz rada bioloģisku iedarbību	
Iedarbība	Strāvas stiprums, mA/m²
Ekstrasistoles, sirds kambaru trīcēšana, nopietna bīstamība veselībai	>1000
Nervu sistēmas uzbudinājums, iespējama bīstamība veselībai	100–1000
Labi apstiprināti efekti, iespējami nervu sistēmas efekti, paātrināta kaulu lūzumu dzīšana	10–100
Informācija par bioloģiskiem efektiem šūnu līmenī	1–10
Nav nepārprotami fiksējamu efektu	<1

EML iedarbība uz cilvēku veselību izpaužas vairākos aspektos: tie ietekmē nervu un imūno sistēmu, iekšējās sekrēcijas dziedzeru darbību, var radīt audzējus.

EML ietekme uz nervu sistēmu

Zemas frekvences EML izraisa sirds ritma un nervu sistēmas funkcionālus traucējumus (sirds klauves, sāpes sirds apvidū, elpas trūkumu, galvassāpes, nogurumu, ekstremitāšu trīci (tremoru), pastiprinātu svīšanu, depresiju, atmiņas pavājināšanos u.c.), kā arī izmaiņas šūnu vielmaiņā un augšanā.

Plašu svārstību EML var uzskatīt par vāju nervu sistēmas kairinātāju. EML visbiežāk nejūt vai arī jūt vieglu sāpīgu kairinājumu apmēram pēc 30 sekunžu latentā perioda. Pēc tāda pat laika EML rada smadzeņu bioelektriskās aktivitātes sinhronizācijas reakciju, kas raksturojas ar lēno viļņu skaita palielināšanos. EML galvenokārt bremsē nervu sistēmas darbību, konstatēta funkcionālā asimetrija, lielākas izmaiņas atrastas labās puslodes elektroencefalogrammā (smadzeņu elektrisko potenciālu svārstību grafiskais attēls). EML ietekmē novēro ne tikai nervu sistēmas funkciju pavājināšanos, bet arī jauna tipa nespecifiskas reakcijas, ko izmanto medicīnā. EML ietekmē atrastas vairāku mediatoru (acetilholīna, γ –

aminosviestskābes, glutamāta) koncentrācijas izmaiņas, kas liecina par EML ietekmi uz neirohormonālo reakciju. Zinātnieki ir konstatējuši, ka EML palielina hematoencefaliskās (asins-galvas smadzeņu) barjeras caurlaidību, līdz ar to radot iespēju iekļūt smadzeņu šķidrumā (likvorā) bioloģiski aktīvām vielām, kas var ietekmēt centrālās nervu sistēmas darbību. Personām, kurām ir kontakts ar mazas intensitātes EML raksturīga paaugstināta stresa reakcija.

Par EML ietekmi uz visu nervu sistēmu liecina dzīvnieku uzvedības (meklēšanas un apmācības refleksa samazināšanās) un kustību aktivitātes izmaiņas tā ietekmē. Zinātnieki uzskata, ka tas varētu būt saistīts ar EML ietekmi uz temperatūras jutīgiem receptoriem.

Šveices zinātnieki novērojuši EML ietekmi uz fizioloģiskā miega parametriem (elektroencefalogrammas un elektrokardiogrammas rādītājiem, acu kustībām, muskuļu tonusu, ķermeņa temperatūru), miega kvalitāti, diennakts ritmu.

Vēl viena veselības problēma, ko saista ar EML, ir neiroloģiskas dabas traucējumi un neurodeģeneratīvas slimības, piemēram, depresijas sindroms, progresējoša muskuļu atrofija, palielināts pašnāvības mēģinājumu skaits, kā arī Alcheimera un Parkinsona slimības veicināšana.

Arī priekšlaicīgas organisma novecošanās pazīmes (atmiņas un darbaspēju zudums, imunoloģiskās reaktivitātes samazināšanās) tiek saistītas ar ilgstošu EML iedarbību.

Ietekme uz imūno sistēmu

Mūsdienās ir uzkrāts pietiekoši daudz informācijas, kas liecina par EML negatīvo ietekmi uz imūno sistēmu: izmainīta neitrofilu fagocitārā aktivitāte, atrasti specifiskā olbaltuma vielmaiņas traucējumi (samazināts albumīna un palielināts γ -globulīna daudzums asinīs), samazināts komplementa titrs asinīs.

Savukārt, pētījumos pierādīts, ka EML jaudas (starojuma) blīvums (S) 1, 5, 10 un $50 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ stimulē imūno sistēmu, bet $500 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ to nomāc. Jaudas blī-

vums $50\text{--}500 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ var izsaukt specifiskas autoimunitātes (paša organisma imunitātes) izmaiņas, šūnu imunitātes galveno rādītāju nomākumu, kas liecina par tīmusatkarīgo limfocītu funkcionālās aktivitātes samazināšanos. Zinātnieki ir pierādījuši, ka EML darbojas kā alergēns un tam ir noteikta loma organisma sensibilizācijas attīstībā. Personām, kurām ir tieksme uz alerģiju, EML ekspozīcija var izsaukt smagas alerģiskas reakcijas.

Eksperimentos ar dzīvniekiem pierādīts, ka infekciozs process norit smagāk, ja dzīvnieki ir bijuši EML ietekmes zonā.

EML un endokrīnā sistēma

EML ietekmē notiek hipofīzes-adrenalīna sistēmas stimulācija, kas raksturojas ar adrenalīna daudzuma pieaugumu asinīs, ar asinsreces procesu aktivāciju.

Pētījumos ar dzīvniekiem pierādīts, ka vairākkārtēja apstarošana ar EML ($S = 10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) izsauc hipofīzes aktivitātes nomākumu. EML ar starojuma blīvumu $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (2450 MHz) paaugstina vairogdziedzera hormona (tiroksīna) līmeni asinīs. EML negatīvo ietekmi uz dzimumfunkciju saista ar tā ietekmi uz nervu sistēmu un neuroendokrīno sistēmu.

Ietekme uz reproduktīvo funkciju

Pētījumi ar cilvēkiem ir pierādījuši, ka EML ($S = 80\text{--}100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) samazina spermas daudzumu, nomāc spermatozoīdu dzīvīgumu un kustīgumu. Reakcija ir atgriezeniska un apmēram pēc 2–3 mēnešiem situācija normalizējas. Personām, kas strādā ar augstas un vidējas frekvences raidītājiem, medicīniskajās apskatēs konstatēts dzimumšūnu hormonālās funkcijas nomākums, testosterona līmeņa samazināšanās.

EML ietekmi uz sievietes organismu raksturo menstruālā cikla izmaiņas, kā arī laktācijas samazināšanās barojošām mātēm. Epidemioloģiskie pētījumi par spontāniem abortiem parādīja, ka joprojām diskutabls ir jautājums par datoru negatīvo ietekmi uz sieviešu reproduktīvo veselību.

Ekspimentālos pētījumos (baltās žurkas, truši) at-rasts, ka EML ($S = 10\text{--}35 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) spēj ietekmēt dzīv-nieku reproduktīvo sistēmu, izsaukt kroplību izraisošas izmaiņas pēcnācējos, izmainīt estrālo ciklu, samazināt spermatozoīdu funkcionālo aktivitāti. Pētījumi ar caļu embrijiem parādīja, ka EML $10\text{--}10\,000 \text{ Hz}$ frekvencē rada attīstības traucējumus.

EML un ļaundabīgie audzēji

Sākot ar 80. gadiem zinātnieki sniedz ziņas par EML ietekmi uz ļaundabīgo audzēju attīstību, kaut gan dati ir pretrunīgi. 1983. gadā tika publicēts ziņojums (*C. Kronstedt*), kurš parādīja tiešu sakarību starp zemas frekvences EML un leikozes biežumu un iedzimtām slimībām iedzīvotājiem. Epidemioloģiskie pētījumi Zviedrijā atklāja, ka spontāno abortu un iedzimto pa-toloģiju skaits ir lielāks ģimenēs, kurās vīri strādāja pie elektrības sadales iekārtām. Epidemioloģiskie pē-tījumi ir devuši pamatu domāt, ka zemas frekvences EML palielina risku saslimt ar asinsrades sistēmas audzēju (leikozī) un veicina smadzeņu ļaundabīgo audzēju attīstību. Pētījumi pierādījuši, ka personām, kuras nodarbinātas radaru apkalpošanā, pastāv lie-lāks risks saslimt ar asins sistēmas ļaundabīgiem audzējiem. Somu pētnieki uzskata, ka magnētiskie lauki $0,2 \mu\text{T}$ līmenī, ko rada elektropārvades līnijas, nerada draudus iedzīvotāju veselībai, bet pie induk-cijas lielākas par $0,3 \mu\text{T}$, risks saslimt ar asinsrades sistēmas audzējiem, vairogdziedzera vēzi u.c. audzē-jiem ir lielāks. Patlaban PVO sliecas uzskatīt, ka elektriskie lauki varētu būt vāji kancerogēni. Tas nozīmē, ka 50 Hz strāvas izraisītie EML varētu būt potenciāli bīstami un tāpēc darba devējam būtu jā-dara viss iespējamais lauka līmeņu samazināšanai darba vietās.

Nav konstatēts EML mutagēns efekts vai ietekme uz DNS struktūru.

Akūta EML iedarbība

Akūta EML iedarbība sastopama ļoti reti, pārsvarā avāriju vai rupju darba aizsardzības prasību pār-kāpumu gadījumos. Šādos gadījumos novēro aste-noneirotisku stāvokli (dūķšana ausīs, klikšķi), ādas

apsārtumu, paaugstinātu arteriālo asinsspiedienu un paātrinātu sirdsdarbību.

Nodarbināto obligāto veselības pārbaūžu nepiecie-šamību nosaka Darba aizsardzības likuma (20.06.2001.) 15. pants un kārtību, kādā veicama ob-ligātā veselības pārbaude, nosaka 2004. gada 8. jū-nija Ministru kabineta noteikumi Nr. 527 “Kārtība, kādā veicama obligātā veselības pārbaude”. Šie no-teikumi nosaka, kādas veselības pārbaudes, pie kā-diem speciālistiem un kādos laika periodos nodar-binātajiem jāveic. Darba devējs nosūta nodarbinā-tos uz obligāto veselības pārbaudi aizpildot obligātās veselības pārbaudes kartes (MK noteikumu 3. pielī-kums) sadaļu “Norīkojums uz obligāto veselības pār-baudi” 2 eksemplāros. Veselības pārbaudes veic, ja EML parametri sasniedz vai pārsniedz ekspozīcijas robežvērtības. Tādēļ liela nozīme ir darba vides ris-ka novērtēšanai un tās dokumentēšanai (t.sk. EML mērījumiem).

Darba devējs, ņemot vērā MK noteikumu Nr. 527 prasības, sastāda uzņēmumā nodarbināto sarakstu, kuri (saskaņā ar riska novērtējumu atbilstoši MK noteikumu Nr. 379 prasībām) pakļauti obligātajām veselības pārbaudēm un seko, lai pārbaudes tiktu veiktas atbilstoši noteikumu prasībām.

Obligāto veselības pārbaūžu mērķis ir savlaicīgi pa-manīt iespējamās veselības traucējumus un novērst tos, pirms nav iegūta arodslimība.

Obligātās veselības pārbaudes veic pirms darba tiesisko attiecību uzsākšanas (pirms darba līguma slēgšanas) un pēc tam – periodiski Ministru kabi-neta noteikumos Nr. 527 (08.06.2004.) noteikta-jos laika periodos. Obligātās veselības pārbaudes pirms darba līguma slēgšanas mērķis ir noteikt, vai nodarbinātajam nav kāda slimība, kas varētu radīt papildus risku vai kuras gadījumā, atrašanas EML iedarbībā nav pieļaujama. Veselības pārbaūžu izmeklējumu rezultāti ir pieejami vienīgi pašam nodarbinātajam. Medicīnas personāls, kas veic veselības uzraudzību, nedrīkst pieļaut iespēju, ka šie rezultāti varētu būt pieejami citām personām, izņemot gadījumus, kad tas notiek ar paša no-darbinātā piekrišanu.

Darba devējs veic attiecīgus pasākumus, lai nodro-šinātu, ka ārstam, kas ir atbildīgs par nodarbinātā

veselības uzraudzību, ir pieejami EML ekspozīcijas riska novērtējuma rezultāti.

Pamatojoties uz riska novērtēšanas un veselības pārbaužu datiem, ārsts, obligātās veselības pārbaudes kartē sniedz rakstisku atzinumu par pārbaudāmās personas veselības stāvokļa atbilstību darba veikšanai, nepieciešamības gadījumā nozīmē papildus izmeklēšanu, iesaka darba devējam pasākumus, lai nodrošinātu katra konkrēta nodarbinātā veselības aizsardzību darba vietā.

Obligātās veselības pārbaudes karte ir pieejama arī kompetentam speciālistam vai kompetentai institūcijai, ja tie veic darba vides risku novērtēšanu, un Valsts darba inspekcijai. Tā kā veselības pārbaužu izmeklējumu rezultāti ir pieejami vienīgi pašam nodarbinātajam, darba devējam var nebūt pieejama informācija par to vai nodarbinātajam ir metāliski implantī vai sirds ritma stimulatori vai arī kādas citas palīgierīces vai veselības stāvokļa īpatnības. Tāpēc būtisku nozīmi iegūst pietiekamas apmācības un informācijas nodrošināšana, kā arī drošības (brīdinājuma un aizlieguma) zīmju izvietošana, lai nodarbinātais būtu pietiekami informēts par darba vides apstākļiem.

Nodarbinātajam ir tiesības saņemt iespējami pilnīgu informāciju par rezultātiem, kas iegūti EML iedarbības līmeņa novērtējumā, EML mērījumos, aprēķinos, kā arī par EML ekspozīcijas robežvērtībām un par iespējamo kaitīgo ietekmi uz veselību. Saskaņā ar Ārstniecības likuma 20. un 21. pantu nodarbinātajam ir tiesības saņemt pilnu informāciju par pārbaužu rezultātiem un savu veselības stāvokli, kā arī par sekām, kas varētu rasties no ilgstoša EML starojuma, par iespējamiem preventīvajiem pasākumiem, ārstēšanu saslimšanas gadījumā.

Veselības pārbaužu datus darba devējs uzglabā 45 gadus, lai nepieciešamības gadījumā nodrošinātu datu pieejamību.

Uzņēmuma likvidēšanas gadījumā šī dokumentācija nedrīkst tikt iznīcināta, bet tā jā saglabā normatīvajos aktos noteiktajā kārtībā. Uzņēmuma likvidēšanas gadījumā dokumentus un medicīniskos datus uzglabā un nodod arhīvā saskaņā ar likumā “Par arhīviem” (26.03.1991.), 2002. gada 2. aprīļa MK noteikumos Nr. 141 “Informācijas sistēmās esošo dokumentēto datu un elektronisko dokumentu arhivēšanas noteikumi” un 2004. gada 2. marta MK noteikumos Nr. 117 “Noteikumi par elektronisko dokumentu izvērtēšanas veidu un nodošanu valsts arhīvam glabāšanā” noteikto kārtību.

III NODAĻA 9. pants

Sankcijas

Dalībvalstis paredz atbilstošas sankcijas, kas piemērojamas, ja ir pārkāpti saskaņā ar šo direktīvu pieņemtie valsts tiesību akti. Šīm sankcijām jābūt efektīvām, samērīgām un preventīvām.

Valsts kontroli un uzraudzību darba aizsardzības jomā veic Valsts darba inspekcija saskaņā ar 2001. gada 13. decembra Valsts darba inspekcijas likumu, kā arī citas valsts kontroles un uzraudzības institūcijas (Valsts sanitārā inspekcija, Vides valsts dienests, Valsts būvinspekcija u.c.).

Atbildība par darba aizsardzības normatīvo aktu pārkāpumiem, ja to izdarījis uzņēmuma, iestādes vai organizācijas vadītājs vai cita persona, kas atbildīga par noteikumu ievērošanu, un ja šis nodarījums izraisījis miesas bojājumus ar veselības traucējumu vai darba spēju paliekošu zaudējumu, ir paredzēta likumdošanā noteiktā kārtībā.

Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvas 2004/40/EK (29.04.2004.) pielikums

A. EKSPOZĪCIJAS ROBEŽVĒRTĪBAS

Lai raksturotu elektromagnētisko lauku "ekspozīcijas robežvērtības" atkarībā no frekvences, izmanto šādus fizikālos lielumus:

1. Strāvas blīvumam laika gaitā mainīgiem laukiem ir paredzētas ekspozīcijas robežvērtības līdz pat 1 Hz, lai novērstu ietekmi uz asinsrites un centrālo nervu sistēmu;
2. Strāvas blīvumam ir paredzētas ekspozīcijas robežvērtības no 1 Hz līdz 10 MHz, lai novērstu ietekmi uz centrālās nervu sistēmas darbību;
3. SAR lielumam ir paredzētas ekspozīcijas robežvērtības no 100 kHz līdz 10 GHz, lai novērstu visa ķermeņa termisko slodzi un pārmērīgu lokalizētu audu sakaršanu. Gan strāvas blīvumam, gan SAR lielumam ir paredzētas "ekspozīcijas robežvērtības" diapazonā no 100 kHz līdz 10 MHz;
4. Starojuma blīvumam ir paredzēta ekspozīcijas robežvērtība no 10 GHz līdz 300 GHz, lai novērstu pārmērīgu audu sakaršanu ķermeņa virspusē vai tās tuvumā.

1. tabula

Ekspozīcijas robežvērtības
(3. panta 1. punkts). Jāievēro visi nosacījumi

Frekvenču diapazons	Strāvas blīvums galvai un rumpim J (mA/m ²) (vidējā ģeometriskā vērtība)	Visa ķermeņa vidējais SAR (W/kg)	Lokalizēts SAR (galva un rumpis) (W/kg)	Lokalizēts SAR (ekstremitātes) (W/kg)	Starojuma blīvums S (W/m ²)
Līdz 1 Hz	40	—	—	—	—
1—4 Hz	$40/f$	—	—	—	—
4—1000 Hz	10	—	—	—	—
1000 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

Piezīmes.

1. f ir hercos izteikta frekvence.
2. Ekspozīcijas robežvērtības strāvas blīvumam ir paredzētas, lai aizsargātu pret akūtu iedarbības ietekmi uz centrālās nervu sistēmas audiem galvā un ķermenī. Ekspozīcijas robežvērtības frekvenču diapazonā no 1 Hz līdz 10 MHz pamatojas uz konstatētu kaitīgu ietekmi uz centrālo nervu sistēmu. Šāda akūta ietekme būtībā ir acumirkļīga un nav zinātniska pamatojuma, lai mainītu ekspozīcijas robežvērtības īslaicīgai iedarbībai. Tomēr, tā kā i ekspozīcijas robežvērtības attiecas uz kaitīgu ietekmi uz centrālo nervu sistēmu, šīs ekspozīcijas robežvērtības tādos pašos iedarbības apstākļos var pieļaut lielāku strāvas blīvumu ķermeņa audos, kas nav centrālā nervu sistēma.
3. Cilvēka ķermeņa elektriskā nevienādīguma dēļ strāvas blīvums jāaprēķina kā vidējais rādītājs uz 1 cm^2 šķērsriezuma laukuma perpendikulāri strāvas virzienam.
4. Ja frekvences ir līdz 100 kHz diapazonā, strāvas blīvuma maksimālās vērtības var iegūt, reizinot vidējo ģeometrisko vērtību ar $(2)^{1/2}$.
5. Frekvencēm līdz 100 kHz diapazonā un impulsu inducētajiem magnētiskajiem laukiem maksimālo strāvas blīvumu, kas saistīts ar impulsiem, var aprēķināt, ņemot vērā palielināšanās/samazināšanās reizes un magnētiskās indukcijas izmaiņu maksimālo ātrumu. Inducētās strāvas blīvumu pēc tam var salīdzināt ar attiecīgo ekspozīcijas robežvērtību. Impulsiem, kuru ilgums ir t_p , ekvivalentā frekvence, kas jāpiemēro ekspozīcijas robežvērtībām, jāaprēķina, izmantojot formulu $f = 1/(2t_p)$.
6. Kopējā SAR vērtība jāaprēķina kā vidējā aritmētiskā vērtība sešu minūšu laika intervālā.
7. Lokalizētā SAR vidējā rādītāja aprēķināšanai izmantojamā masa ir 10 g blakusesošo ķermeņa audu; tādējādi iegūtajai maksimālajai SAR vērtībai jābūt vērtībai, ko izmanto ekspozīcijas aprēķināšanai. Šie 10 g audu ir paredzēti kā blakusesošo ķermeņa audu masa, kam ir gandrīz vienveidīgas elektriskās īpašības. Precizējot blakusesošo audu masu, ir atzīts, ka šo koncepciju var izmantot skaitļošanas dozimetrijā, bet tā var radīt grūtības, veicot tiešus fizikālos mērījumus. Var izmantot vienkāršu kubveida audu masu, ja aprēķinātajiem dozimetriskajiem lielumiem ir konservatīvas vērtības attiecībā pret iedarbības vadlīnijām.
8. Lai ierobežotu termoelastīgās izplešanās radīto ietekmi uz dzirdi un izvairītos no šādas ietekmes, attiecībā uz pulsējošu iedarbību frekvenču diapazonā no 0,3 līdz 10 GHz un lokalizētu iedarbību uz galvu ieteicams izmantot papildu ekspozīcijas robežvērtību. Tādējādi SA vērtība nedrīkst pārsniegt 10 mJ/kg , aprēķinot vidēji uz 10 g audu.
9. Vidējais starojuma blīvums jāaprēķina uz 20 cm^2 iedarbībai pakļautā laukuma un $68/f^{0.5}$ minūšu laika intervālā (kur f ir GHz), lai kompensētu penetrāciju, kas pakāpeniski kļūst mazāka, palielinoties frekvencei. Maksimālais strāvojuma blīvums telpā, kas aprēķināts kā vidējais rādītājs uz 1 cm^2 , nedrīkst pārsniegt $50 \text{ W/m}^2 \times 20$.
10. Attiecībā uz pulsējošiem vai pārejošiem elektromagnētiskajiem laukiem vai parasti attiecībā uz vairāku frekvenču lauku vienlaicīgu iedarbību jāpiemēro attiecīgas novērtēšanas, mērīšanas un/vai aprēķina metodes, kuras izmantojot, var analizēt viļņu īpašības un bioloģiskās mijiedarbības veidu, ņemot vērā CENELEC izstrādātos saskaņotos Eiropas standartus.

B. EKSPOZĪCIJAS DARBĪBAS VĒRTĪBAS

Ekspozīcijas darbības vērtības, kas minētas 2. tabulā, iegūst no ekspozīcijas robežvērtībām saskaņā ar pamatojumu, ko izmanto Starptautiskā komisija aizsardzībai pret nejonizējošo starojumu (ICNIRP) savās vadlīnijās par nejonizējošā starojuma iedarbības ierobežošanu (ICNIRP 7/99).

2. tabula

Ekspozīcijas darbības vērtības

(3. panta 2. punkts) (neperturbētās vidējās ģeometriskās vērtības)

Frekvenču diapazons	Elektriskā lauka stiprums, E (V/m)	Magnētiskā lauka stiprums, H (A/m)	Magnētiskā indukcija, B (μ T)	Ekvivalents starojuma blīvums virsmas viļņim, S_{eq} (W/m^2)	Kontaktstrāva, I_c (mA)	Ekstremitāšu inducētā strāva, I_L (mA)
0–1 Hz	–	$1,63 \times 10^5$	2×10^5	–	1,0	–
1–8 Hz	20 000	$1,63 \times 10^5/f^2$	$2 \times 10^5/f^2$	–	1,0	–
8–25 Hz	20 000	$2 \times 10^4/f$	$2,5 \times 10^4/f$	–	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	$1600/f$	$2000/f$	–	$0,4 f$	–
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	–	–
400–2000 MHz	$3f^{1/2}$	$0,008f^{1/2}$	$0,01f^{1/2}$	$f/40$	–	–
2–300 GHz	137	0,36	0,45	50	–	–

Piezīmes.

1. f ir frekvence frekvenču diapazona ailē norādītajās vienībās.
2. Frekvencēm no 100 kHz līdz 10 GHz vidējās S_{eq} , E , H , B un I_L vērtības jāaprēķina sešu minūšu laika intervālam.
3. Frekvencēm, kas pārsniedz 10 GHz, vidējās S_{eq} , E , H un B vērtības jāaprēķina $68/f^{1,05}$ minūšu laika intervālam (f izteikts GHz).
4. Frekvencēm līdz 100 kHz maksimālās ekspozīcijas darbības vērtības lauku stiprumiem var iegūt, vidējo ģeometriskā vērtību reizinot ar $(2)^{1/2}$. Impulsiem, kuru ilgums ir t_p , ekvivalentā frekvence, kas jāpiemēro iedarbību izraisošajām vērtībām, jāaprēķina, izmantojot formulu $f = 1/(2t_p)$.

Frekvencēm no 100 kHz līdz 10 MHz maksimālās ekspozīcijas darbības vērtības lauku stiprumiem aprēķina, attiecīgās vidējās ģeometriskās vērtības reizinot ar 10, kur $a = (0,665 \log (f/10) + 0,176)$, f izteikts Hz.

Frekvencēm no 10 MHz līdz 300 GHz maksimālās ekspozīcijas darbības vērtības aprēķina, attiecīgās vidējās ģeometriskās vērtības reizinot ar 32 attiecībā uz lauku stiprumu un ar 1000 attiecībā uz ekvivalentā starojuma blīvuma virsmas vilni.

5. Attiecībā uz pulsējošiem vai pārejošiem elektromagnētiskajiem laukiem vai parasti attiecībā uz vairāku frekvenču lauku vienlaicīgu iedarbību jāpiemēro atbilstošas novērtēšanas, mērījumu un/vai aprēķina metodes, kas ļauj analizēt viļņu īpašības un bioloģisko mijiedarbību veidu, ņemot vērā CENELEC izstrādātos saskaņotos Eiropas standartus.
6. Attiecībā uz pulsējošu, modulētu elektromagnētisko lauku maksimālajām vērtībām iesaka, ka nesējfrekvencēm, kas pārsniedz 10 MHz, vidējā S_{eq} vērtība impulsa platumā nedrīkst pārsniegt $1000 \times S_{eq}$ iedarbību izraisošās vērtības vai ka lauka stiprums nedrīkst pārsniegt $32 \times$ lauka stipruma iedarbību izraisošās vērtības nesējfrekvencei.

II. INFORMĀCIJAS AVOTI

1. Normatīvie akti

Direktīva

Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2004/40EK 2004.29.04.) par obligātajām drošības un veselības aizsardzības prasībām attiecībā uz darbinieku pakļaušanu riskam, ko rada fizikāli faktori (elektromagnētiskie lauki) 18. atsevišķā direktīva Direktīvas 89/391/EEK 16. panta 1. punktam).

Ar Direktīvas pilnu tekstu var iepazīties:

Angļu valodā:

http://www.osha.lv/news/en/2004_40_EC_EMF.pdf

Likumi:

- **“Darba aizsardzības likums”** (20.06.2001., stājas spēkā ar 01.01.2002.). Publicēts 2001. gada 6. jūlija “Latvijas Vēstnesī” Nr. 105;
- **“Darba likums”** (20.06.2001., stājas spēkā ar 01.06.2002.). Publicēts 2001. gada 6. jūlija “Latvijas Vēstnesī” Nr. 105;
- **“Valsts darba inspekcijas likums”** (13.12.2001., stājas spēkā ar 01.01.2002.). Publicēts 2001. gada 28. decembrī “Latvijas Vēstnesī” Nr. 188;
- **“Ārstniecības likums”** (12.06.1997., stājas spēkā ar 01.10.1997.). Publicēts 1997. gada 1. jūlija “Latvijas Vēstnesī” Nr. 167/168;
- **“Par arhīviem”** (26.03.1991., stājas spēkā ar 01.05.1991.). Publicēts 1991. gada 6. jūnijā “Ziņotājā” Nr. 21.

Ministru kabineta noteikumi:

- Ministru kabineta 2005. gada 9. augusta noteikumi Nr. 585 **“Nelaimes gadījumu darbā izmeklēšanas un uzskaites kārtība”** (Stājas spēkā ar 12.08.2005. Publicēti 2005. gada 11. augusta “Latvijas Vēstnesī” Nr. 126);

- Ministru kabineta 2005. gada 28. jūnija noteikumi Nr. 452 **“Noteikumi par mērīšanas līdzekļu verificēšanu, verificēšanas sertifikātiem un verificēšanas atzīmēm”** (Stājas spēkā ar 02.07.2005. Publicēti 2005. gada 1. jūlija “Latvijas Vēstnesī” Nr. 102);
- Ministru kabineta 2005. gada 8. februāra noteikumi Nr. 99 **“Noteikumi par komercdarbības veidiem, kuros darba devējs iesaista kompetentu institūciju”** (Stājas spēkā ar 01.01.2006.). Publicēti 2005. gada 11. februāra “Latvijas Vēstnesī” Nr. 24;
- Ministru kabineta 2005. gada 8. februāra noteikumi Nr. 101 **“Noteikumi par prasībām kompetentām institūcijām un kompetentiem speciālistiem darba aizsardzības jautājumos un kompetences novērtēšanas kārtību”** (Stājas spēkā ar 01.01.2006.). Publicēti 2005. gada 17. februāra “Latvijas Vēstnesī” Nr. 27;
- Ministru kabineta 2004. gada 8. jūnija noteikumi Nr. 527 **“Kārtība, kādā veicama obligātā veselības pārbaude”** (Stājas spēkā ar 17.06.2004.). Publicēti 2004. gada 16. jūnija “Latvijas Vēstnesī” Nr. 96;
- Ministru kabineta 2003. gada 17. jūnija noteikumi Nr. 323 **“Noteikumi par apmācību darba aizsardzības jautājumos”** (Stājas spēkā ar 01.07.2003.). Publicēti 2003. gada 21. jūnija “Latvijas Vēstnesī” Nr. 94;
- Ministru kabineta 2003. gada 25. februāra noteikumi Nr. 92 **“Darba aizsardzības prasības, veicot būvdarbus”** (Stājas spēkā ar 01.03.2003.). Publicēti 2003. gada 28. februāra “Latvijas Vēstnesī” Nr. 33;
- Ministru kabineta 2003. gada 11. februāra noteikumi Nr. 74 **“Prasības individuālajiem aizsardzības līdzekļiem, to atbilstības novērtēšanas kārtība un tirgus uzraudzība”** (Stājas spēkā ar 01.04.2003.). Publicēti 2003. gada 14. februāra “Latvijas Vēstnesī” Nr. 25;
- Ministru kabineta 2002. gada 20. augusta noteikumi Nr. 372 **“Darba aizsardzības prasības, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus”** (Stājas spēkā ar 01.09.2002.). Publicēti 2002. gada 27. augusta “Latvijas Vēstnesī” Nr. 136;

spēkā ar 24.08.2002.). Publicēti 2002. gada 23. augusta “Latvijas Vēstnesī” Nr. 119;

- Ministru kabineta 2002. gada 28. maija noteikumi Nr. 206 “**Noteikumi par darbiem, kuros aizliegts nodarbināt pusaudzus, un izņēmumi, kad nodarbināšana šajos darbos ir atļauta saistībā ar pusaudžu profesionālo apmācību**” (Stājas spēkā ar 01.06.2002.). Publicēti 2002. gada 31. maija “Latvijas Vēstnesī” Nr. 82;
- Ministru kabineta 2002. gada 19. marta noteikumi Nr. 125 “**Darba aizsardzības prasības darba vietās**” (Stājas spēkā ar 27.03.2002.). Publicēti 2002. gada 26. marta “Latvijas Vēstnesī” Nr. 47;
- Ministru kabineta 2002. gada 9. decembra noteikumi Nr. 526 “**Darba aizsardzības prasības lietojot darba aprīkojumu un strādājot augstumā**” (Stājas spēkā ar 13.12.2002.). Publicēti 2002. gada 12. decembra “Latvijas Vēstnesī” Nr. 182;
- Ministru kabineta 2001. gada 23. augusta noteikumi Nr. 379 “**Darba vides iekšējās uzraudzības veikšanas kārtība**” (Stājas spēkā ar 01.01.2002.). Publicēti 2001. gada 29. augusta “Latvijas Vēstnesī” Nr. 123;
- Ministru kabineta 2000. gada 30. maija noteikumi Nr. 186 “**Par mašīnu drošību**” (Stājas spēkā ar 01.01.2001.). Publicēti 2000. gada 2. jūnija “Latvijas Vēstnesī” Nr. 201/204;
- Ministru kabineta 1998. gada 31. marta noteikumi Nr. 119 “**Arodslimību saraksts**” (Stājas spēkā ar 03.04.1998.). Publicēti 1998. gada 2. aprīļa “Latvijas Vēstnesī” Nr. 87/88.

2. Tehniskās normas

- LVS EN 50364:2002 “Elektronisko izstrādājumu kontroles (EAS), radio frekvenču noteikšanas (RFID) un līdzīga lietojuma ierīču, kas darbojas 0 Hz līdz 10 GHz frekvenču diapazonā, izstarotā elektromagnētiskā lauka iedarbības uz cilvēku ierobežošana”;

- LVS EN 50366:2003 “Mājsaimniecībai un līdzīgiem mērķiem paredzētas elektroierīces – Elektromagnētiskie lauki – Novērtēšanas un mērīšanas metodes”;
- LVS EN 50383:2002 “Radio bāzu staciju un bezvadu telekomunikāciju sistēmu (110 MHz–40 GHz) stacionāro galastaciju elektromagnētiskā lauka lieluma un SAR iedarbības uz cilvēku aprēķināšanas un mērīšanas pamatstandarts”;
- LVS EN 60118-4:2003 +A1 “Dzirdes aparāti – 4. daļa: Magnētiskā lauka intensitāte dzirdes aparātos izmantojamos indukcijas kontūros, kas darbojas audiofrekvenču diapazonā”;
- LVS EN 60118-13:2002 “Dzirdes aparāti – 13. daļa: Elektromagnētiskā savietojamība (EMC)”;
- LVS EN 61566:2003 “Radiofrekvenču elektromagnētisko lauku iedarbības mērīšana - Lauka intensitāte frekvenču diapazonā no 100 kHz līdz 1 GHz”;
- LVS EN 62226-1:2005 “Pakļautība elektriskiem un magnētiskiem laukiem zemo un vidējo frekvenču diapazonā – Strāvas blīvuma un cilvēka ķermenī inducējošos elektrisko lauku aprēķina metodes – 1. daļa: Vispārīgi”;
- LVS EN 62226-2-1:2005 “Zemu un vidēju frekvenču elektrisko vai magnētisko lauku iedarbība – Cilvēka ķermenī inducēto strāvas blīvuma un iekšējā elektriskā lauka rēķināšanas metodes – 2.–1. daļa: Magnētisko lauku iedarbība – 2D modeļi”.

3. Literatūras avoti

- Darba higiēna. ES PHARE Latvijas–Spānijas divpusējās sadarbības projekts (LE/99/IB-CO-01), Rīga, 2003. gads, 158. lpp.;
- Darba medicīna. Maija. Eglīte, Rīga, 2000. gads, 704 lpp., ISBN 9984-9404-0-3.;
- Kas jāzina par darba vides riska faktoriem un arodveselību. V. Kaļķis, Ž. Roja, Rīga, 1999. – 32 lpp.;

- D. Brune, G. Gerhardsson, G. Crockford, D. D'Auria, The Workplace, vol. I, 1997, 5576-581; 621-623; 921-928.;
- D. Brune, R. Hellborg, B. Persson, R. Paakkonen, Radiation at home, outdoors and in the workplace, 2001, 104,286-309,334-350,443-471.;
- R. T/Hitchcock ed al., General Concepts for Nonionizing Radiation protection, AIHA, Virginia 1998.;
- R. T/Hitchcock ed al., Extremely Low Frequency Electric and Magnetic Fields, AIHA, Virginia, 1998.;
- Electric and Magnetic Fields in the Environment, www.mcw.edu/gcrc/cop/powerlines;
- В. И. Ковшило, Гигиена труда при воздействии электромагнитных полей, М., 1983.;
- Ю. Г. Григорьев Электромагнитная безопасность человека, М., 1999.

III. KUR IESPĒJAMS IEGŪT INFORMĀCIJU?

1. Informāciju vai konsultāciju par darba aizsardzības jautājumiem var saņemt:

- **Valsts darba inspekcija**
Kr. Valdemāra ielā 38, Rīgā, LV 1010,
tālrunis 7021704
www.vdi.gov.lv
- **LRLabklājības ministrijas Darba departamenta Darba aizsardzības politikas nodaļa**
Skolas iela 28, Rīga, LV 1331
Tālrunis 7021527
www.lm.gov.lv
- **Latvijas darba devēju konfederācija**
Vīlandes iela 12-1, Rīga, LV 1010
Tālrunis 7225162
www.lddk.lv

- **Latvijas brīvo arodbiedrību savienība**
Bruņinieku ielā 29/31, Rīgā, LV 1001
Tālrunis 7270351
www.lbas.lv
- **Rīgas Stradiņa universitātes Darba un vides veselības institūts**
Dzirciema ielā 16, Rīga, LV 1007
Tālrunis 7409139
www.rsu.lv/dvvi

2. Noderīgas interneta mājas lapu adreses

Sīkāka informācija par normatīvajiem aktiem atrodama:

- www.likumi.lv
- www.mk.gov.lv
- www.saeima.lv

Viena no pilnīgākajām interneta lapām par darba aizsardzības jautājumiem ir Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūras Latvijas nacionālā kontaktpunkta mājas lapā: www.osha.lv

Plašāka informācija par jaunākajām aktualitātēm, pētījumiem un situāciju Eiropas Savienības dalībvalstīs un kandidātvalstīs ir atrodama Eiropas Darba Drošības un Veselības aizsardzības aģentūras interneta mājas lapā: <http://europe.osha.eu.int/>

Citas, pasaulē populārākās un vairāk apmeklētās, interneta mājas lapas darba aizsardzības jautājumos:

- Kanādas Arodveselības un darba drošības centrs (*Canadian Centre of Occupational Health and Safety*)
www.ccohs.ca
- Lielbritānijas Veselības un drošības dienests (*Health and Safety Executive*)
www.hse.gov.uk
- ASV Nacionālais Arodveselības un darba drošības institūts (*National institute for occupational safety and health*)
www.niosh.org

- Somijas Arodveselības institūts (*Finnish Institute of Occupational health*)
www.occuphealth.fi
- Starptautiskā darba organizācija (*International Labour organization*)
www.ilo.org

Informatīvo materiālu sagatavoja:

SIA Darba Medicīna
Slokas iela 13, Rīga, LV 1007
Tālrunis: 7807090
www.darba-aizsardziba.lv

Rīgas Stradiņa universitātes Darba un vides
veselības institūts
Dzirčiema ielā 16, Rīga, LV 1007
Tālrunis 7409139
www.rsu.lv/dvvi

**Ar piezīmēm un ieteikumiem, kā arī lai saņemtu
papildus informāciju, var griezties:**

VALSTS DARBA INSPEKCIJĀ

<http://www.vdi.gov.lv>

Kr.Valdemāra ielā 38,
Rīgā LV-1010,
Tālrunis: 7021704,
Fakss: 7021718
E-pasts: vdi@vdi.gov.lv

Bezmaksas konsultatīvais tālrunis **8008004**

Uzticības tālrunis **7312176**

Papildus plašāka un pilnīgāka informācija par darba aizsardzības
jautājumiem, kā arī izdoto vadlīniju un informatīvo materiālu
elektroniskās versijas pieejamas Eiropas Darba drošības un veselības
aizsardzības aģentūras Latvijas kontaktpunkta mājas lapā:

<http://www.osha.lv>

Informāciju par jaunākajām aktualitātēm, pētījumiem un situāciju
Eiropas Savienības dalībvalstīs un kandidātvalstīs jūs varat atrast
Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūras interneta
mājas lapā:

<http://agency.osha.eu.int/>

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

PIEZĪMĒM

[illegible]

Šajā sērijā iznākušas šādas vadlīnijas:

- Drošības prasības veicot darbu elektroietaisēs
- Darba aizsardzības prasības veicot mežistrādes un meža atjaunošanas darbus
- Darba aizsardzības prasības kokapstrādē
- Apmācības darba aizsardzības jomā
(t.sk. instruktāžas, instrukciju sastādīšana)
- Darba aizsardzības prasības saskaroties ar vibrāciju darbā