

# «EML regulējuma struktūra un robežvērtību sistēma, prasības»

Māris Dambis,  
Darba drošības un vides veselības institūts,  
Rīgas Stradiņa universitāte  
Rēzekne, 26.03.2019.



RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE



Darba drošības un vides veselības  
institūts

# Prezentācijas saturs

- 1. EML regulējošie normatīvi**
- 2. Risku vērtēšana**
- 3. Robežlīmeņu ievērošana**
- 4. Rīcību plāns**
- 5. EML mērījumi**
- 6. Informācijas avotu saraksts**

# EML regulējošie normatīvi

- **Ministru kabineta noteikumi Nr. 584** «Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret elektromagnētiskā lauka radīto risku darba vidē» (pieņemti 2015. gada 13. oktobrī, **stājas spēkā 2016. gada 1. jūlijā**)
  - » Pamatojas uz **Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvas 2013/35/ES** (pieņemta 2013. gada 26. jūnijā), kura, savukārt, balstīta uz **Starptautiskās komisijas aizsardzībai pret nejonizējošo starojumu (ICNIRP)** rekomendācijām

# EML regulējošie normatīvi



- **Nesaistoša labas prakses rokasgrāmata par Direktīvas 2013/35/ES īstenošanu** – satur praktisko rokasgrāmatu un riska novērtēšanas piemērus
- **Eiropas Padomes rekomendācija 1999/519/EC «Par plašās publikas ekspozīcijas ierobežošanu elektromagnētiskajiem laukiem (0 Hz to 300 GHz)»**  
**– dotie atsauces līmeņi ir piemērojami arī īpašā riska grupas nodarbinātajiem (grūtnieces, nodarbinātie ar aktīviem vai pasīviem implantiem)**

Nesaistoša labas prakses rokasgrāmata par Direktīvas 2013/35/ES īstenošanu. Elektromagnētiskie lauki. 1. sējums. Praktiskā rokasgrāmata

# MK noteikumu robežvērtību struktūra:

ER maņu orgāniem

## ■ Ekspozīcijas robežas (ER)

Robežas, kuras nepārsniedzot, nodarbinātie ir aizsargāti no EML kaitīgās ietekmes  
ER izteiktas kā iekšējais lauks/inducētā strāva utt.

ER veselībai

Zema DV

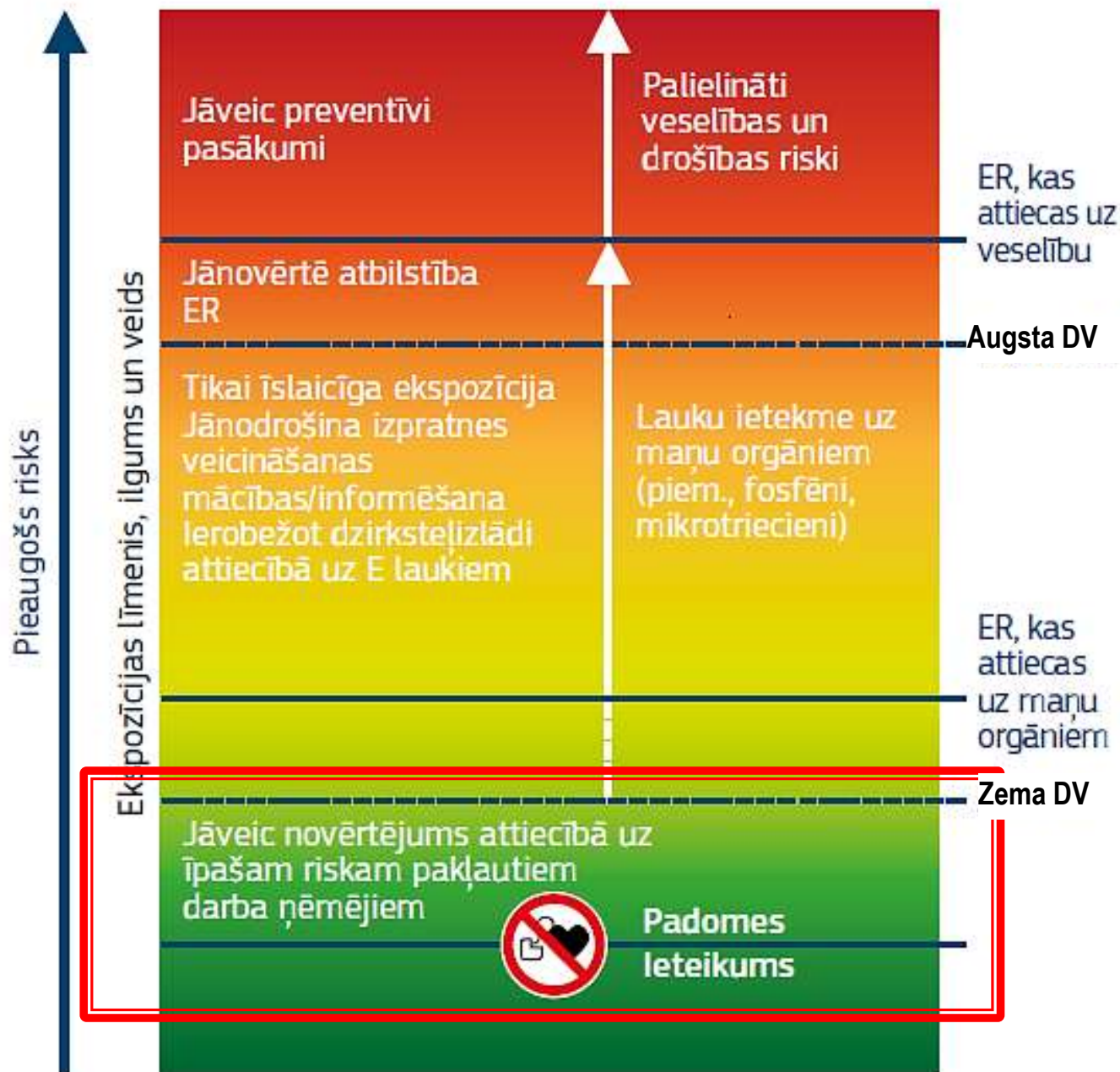
## ■ Darbības vērtības (DV) (*jeb Rīcības līmeņi (RL) pēc Direktīvas*)

Rīcības līmeņi, kuru ievērošana apliecina ER ievērošanu

DV izteiktas kā ārējais lauks, enerģija vai strāva – vieglāk kontrolēt

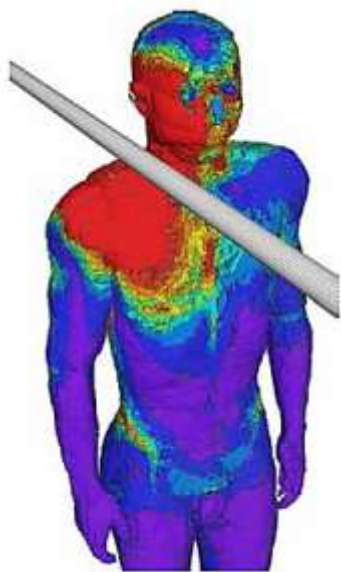
Augsta DV

### 6.3. attēls. Shematisks ekspozīcijas robežvērtību un rīcības līmeņu saistības attēlojums

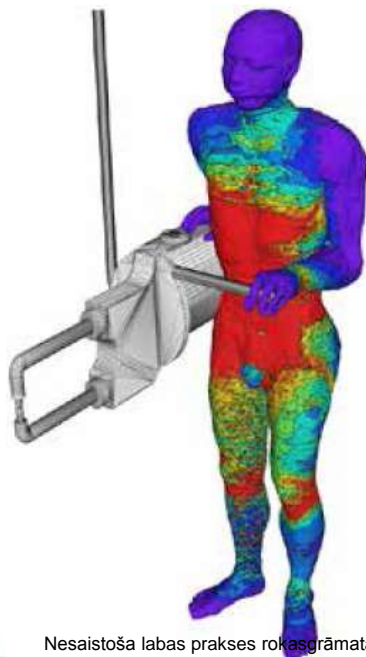


# EML regulējošie normatīvi

**Zema ER** (maņu orgāni) – **galvas** ekspozīcija (B-) vai **dzirksteļizlādes** (E-)

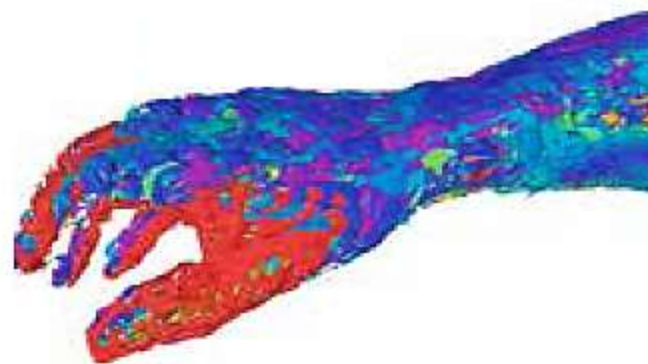


**Augsta ER** (veselība) – **visa ķermeņa** ekspozīcija



**Īpašas ER/DV** **ekstremitātēm**

- DV B-laukam *1 Hz – 10 MHz*
- ER SAR *100 kHz – 6 GHz*



Nesaistoša labas prakses rokasgrāmata par Direktīvas 2013/35/ES īstenošanu. Elektromagnētiskie lauki. 1. sējums. Praktiskā rokasgrāmata

# EML regulējošie normatīvi

	Netermāla iedarbība (0 Hz – 100 kHz)	
	Zema DV	Augsta DV
B-lauks	Maņu orgānu efekti – B-lauka ietekme uz smadzenēm (galvas ekspozīcija)	Veselības efekti – B-lauka ietekme uz nerviem, muskuļiem, asinsvadiem (visa ķermeņa ekspozīcija)
E-lauks	Maņu orgānu efekti – E-lauka izraisītā kairinoša dzirksteļizlāde darba vietā (visa ķermeņa ekspozīcija)	Veselības efekti – E-lauka ietekme uz nerviem, muskuļiem, asinsvadiem (visa ķermeņa ekspozīcija)

**Termālai iedarbībai (100 kHz – 300 GHz) ir dota tikai viena DV vērtība gan B-, gan E-laukam (sasilšanas efekts audos un uz ķermeņa virsmas)**



# EML regulējošie normatīvi

- Normatīvu vērtības ir dotas MK noteikumu **1. pielikumā** (netermāla ietekme, 0 Hz – 10 MHz) un **2. pielikumā** (termāla ietekme, 100 kHz – 300 GHz)
- Kļūdas tekstā (3. tabula):

3. tabula	
pamācībai noteiktās darbības vērtības diapazonā no 1 Hz līdz 10 MHz	
DV	
Elektrisko lauku zema <input type="text"/> DV (E) [V/m] (RMS)	Elektrisko lauku augsta <input type="text"/> DV (E) [V/m] (RMS)
$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$

+ pazudusi rinda 2.5.:

<b>2.5.</b>	<b>3 kHz – 10 MHz</b>	<b><math>1.0 \times 10^2</math></b>	<b><math>1.0 \times 10^2</math></b>	<b><math>3.0 \times 10^2</math></b>
-------------	-----------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

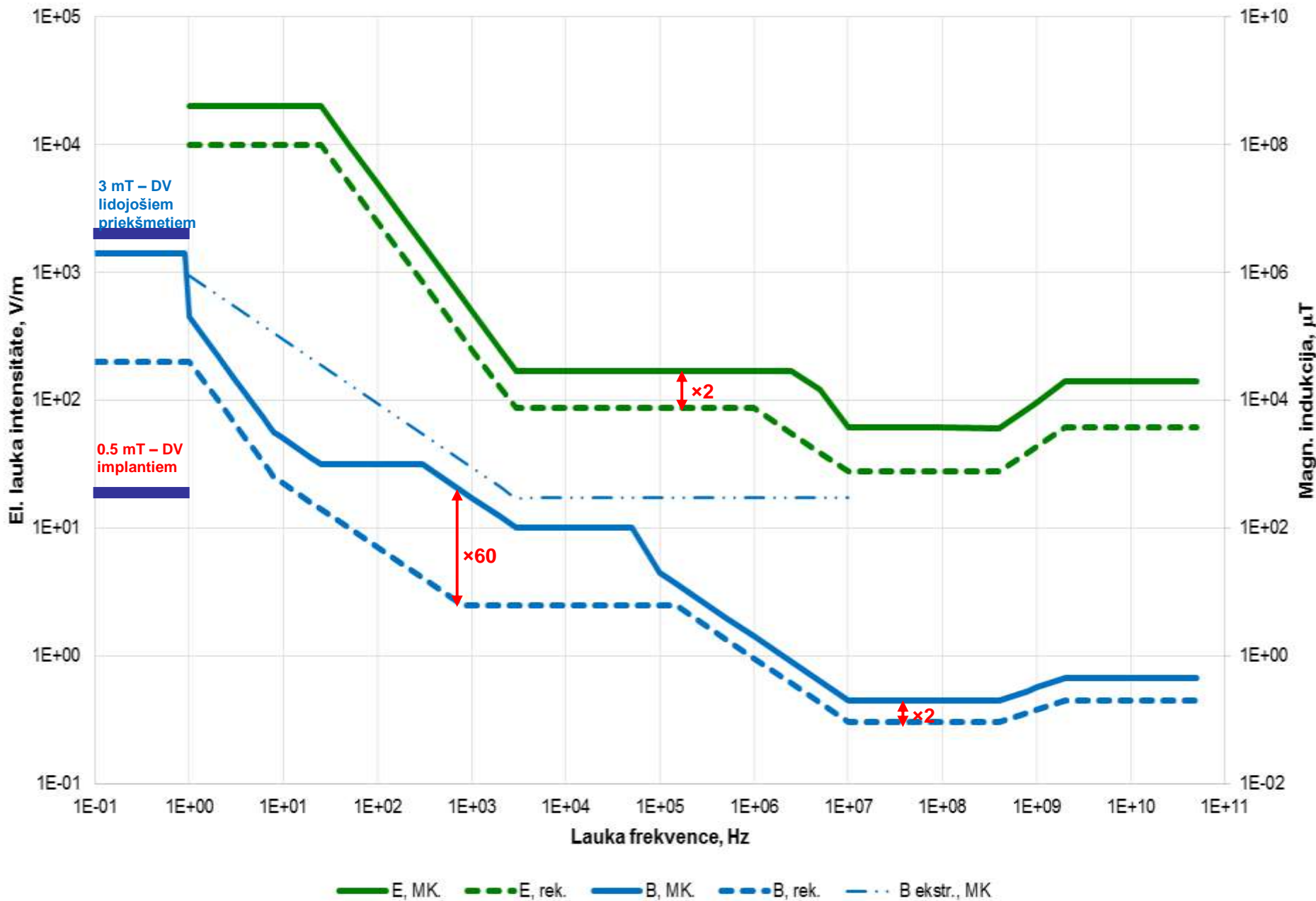
# EML regulējošie normatīvi

## ■ Īpaša riska grupā esošie nodarbinātie:

- » Nodarbinātie līdz 18 g. vecumam
- » Grūtnieces
- » Personas ar implantētu aktīvu vai pasīvu medicīnas ierīci
- » Personas ar uz ķermeņa nēsājamu medicīnas ierīci

- ## ■ Šai grupai nepieciešama atsevišķa risku vērtēšana. Šādu personu drošību nodrošina EP Rekomendācijas 1999/519/EC atsauces līmeņu ievērošana **aktīvu ierīču tuvumā** vai vispārīgā apkārtņē

# MK noteikumu prasību (darba ņemēji) un EP rekomendācijas (īpaša riska grupas + publika) salīdzinājums



# Risku vērtēšana

- Darba devēja pienākums ir:
  1. Pārbaudīt **visas darba vietas** uz EML avotiem, kas varētu izraisīt kaitējumu nodarbināto veselībai
  2. Ja tādi konstatēti, darba devējs nodrošina EML radītā **riska novērtēšanu** (saskaņā ar normatīvajiem aktiem), ņemot vērā arī **īpaša riska grupu**
  3. Ja ER ievērošanu nevar ticami noteikt (piem., izmantojot aprīkojuma tehnisko dokumentāciju), jāveic **EML mērījumus vai aprēķinus**

# Risku vērtēšana

## ■ Kam pievērst uzmanību:

- » Jaudīgs elektroaprīkojums, transformatoru stacijas, ģeneratori, elektriskās un indukcijas krāsnis, jaudīgas spoles, stipri magnēti, elektriskās izlādes, radiosakaru antenas
- » **Aprīkojuma tehniskais stāvoklis**
- » Attālums līdz EML avotam un ekranēšana (B-lauks izplatās caur būvmateriāliem!)
- » Arī aprīkojuma apkalpošana, tīrīšana, (de-)montāža
- » Nodarbināto darba pozīcijas un pārvietošanas ceļi
- » Trešās personas: apmeklētāji, inspektori, apakšuzņēmēji
- » **Īpaša riska grupā esošās personas**

# Risku vērtēšana

## ■ Kurš aprīkojums ir drošs?

» EML risku vērtēšanu var atvieglot **Direktīvas Labas prakses rokasgrāmatas 3.2. tabula**, kur ir uzskaitīti visbiežāk sastopamie EML avoti un ar to saistītā relatīva riska pakāpi priekš nodarbinātajiem un īpaša riska grupas;

### Aprīkojuma vai darba vietas veids

### Novērtējums jāveic attiecībā uz

darba ņēmējiem, kas nav pakļauti īpašam riskam\*

īpašam riskam pakļautiem darba ņēmējiem (izņemot tos, kuriem ir aktīvi implantī)\*\*

darba ņēmējiem, kuriem ir aktīvi implantī\*\*\*

(1)

(2)

(3)

### Bezvadu sakari

Tālruņi, bezvadu (arī DECT bezvadu tālruņu bāzes stacijas) — izmantošana

nē

nē

jā

Tālruņi, bezvadu (arī DECT bezvadu tālruņu bāzes stacijas) — atrodas darba vietā

nē

nē

nē

Tālruņi, mobilie — izmantošana

nē

nē

jā

Tālruņi, mobilie — atrodas darba vietā

nē

nē

nē

# Risku vērtēšana

## ■ Kurš aprīkojums ir drošs?

»Standartā **LVS EN 50499:2009 «Procedūra kā novērtēt darbinieku pakļautību elektromagnētiskajiem laukiem»** ir uzskaitītas darba vietas un ierīces, apriori atbilstošas EML ekspozīcijas normām (1. tabula) un piemēri aprīkojuma tipiem, kuriem visticamāk ir nepieciešama dziļāka risku vērtēšana (2. tabula).

# Robežlīmeņu ievērošana

- **Zemās frekvencēs EML līmeņi ir jānovērtē gan E-, gan B-laukam!** Pie augstākām frekvencēm, E-lauka intensitāte, B-lauka intensitāte un enerģijas blīvums  $S$  ( $W/m^2$ ) ir saistītas, tāpēc pietiek nomērīt tikai vienu no viņiem
- Frekvenču intervālā 100 kHz – 10 MHz novērojami gan termāli, gan netermāli efekti, tāpēc **pie šīm frekvencēm jāievēro abu veidu robežvērtības!**



# Robežlīmeņu ievērošana

- Ja pārsniegtas **ER**, darba devējs nekavējoties veic pasākumus, lai samazinātu EML iedarbību zem ER līmeņa
- Ja pārsniegtas **DV** un darba devējs nevar pierādīt risku vērtējumā, ka ER nav pārsniegtas, izstrādā darba aizsardzības pasākumu plānu
- Ja nav pārsniegtas **DV**, var uzskatīt, ka nav pārsniegtas arī **attiecīgas ER**

# Robežlīmeņu ievērošana

- Pastāv nosacījumi, kad **var pārsniegt DV vai ER saistība** ar māņu orgāniem, ja ir ievēroti **papildus noteikumi** (skat. MK noteikumu p. 10.)
- Piemēram:

10. Šo noteikumu 1. un 2. pielikumā norādīto elektromagnētisko lauku iedarbību var pārsniegt:

10.3. ekspozīcijas robežvērtības saistībā ar maņu orgāniem (1. pielikuma 1. tabula) darba dienas laikā, ja to pamato prakse vai process, ar noteikumu, ka:

10.3.1. tās tiek pārsniegtas tikai īslaicīgi;

10.3.2. nav pārsniegtas ekspozīcijas robežvērtības saistībā ar ietekmi uz veselību (1. pielikuma 1. tabula);

10.3.3. saskaņā ar šo noteikumu 29. punktu ir veikti īpaši aizsardzības pasākumi;

10.3.4. ir atkārtoti veikts riska novērtējums un pārskatīti preventīvie pasākumi, ja ir pārejoši simptomi saskaņā ar šo noteikumu 30.2. apakšpunktu;

10.3.5. nodarbinātajiem sniegta informācija par situācijām, kas minētas šo noteikumu 33.9. apakšpunktā;

# Rīcību plāns

## ■ Darba aizsardzības pasākumu plāns (1)

- » izmanto  **citas darba metodes**, kas saistītas ar elektromagnētisko lauku mazāku iedarbību;
- » izvēlas  **darba aprīkojumu**, kam ir mazākas intensitātes elektromagnētiskie lauki;
- » nodrošina atbilstošu darba vietas iekārtojuma un darba aprīkojuma  **apkopi un uzturēšanu**;
- » ierobežo elektromagnētisko lauku iedarbības  **ilgumu un intensitāti**;
- » ja ir elektrisko lauku iedarbība, nodrošina pasākumus un procedūras  **dzirksteļizlādes un kontaktstrāvu** kontrolei, izmantojot tehniskus līdzekļus un apmācot nodarbinātos.

# Rīcību plāns

## ■ Darba aizsardzības pasākumu plāns (2)

- » Darba aizsardzības pasākumus pielāgo arī **īpašā riska grupai**
- » Darba vietās ar EML risku **izvieto drošības zīmes** vai ierobežo piekļuvi bīstamajai zonai



Brīdinājums: magnētiskais lauks!



Brīdinājums: nejonizējošs starojums!



Jāvalkā aizsargapavi!



Jāvalkā aizsargcimdi!



Cilvēkiem, kuru ķermenī implantētas aktīvas sirdsdarbību stimulējošas ierīces, piekļuve aizliegta!



Cilvēkiem, kuru ķermenī ir metāla implanti, piekļuve aizliegta!



Jāvalkā acu aizsargi!



Vispārīga obligātas rīcības zīme

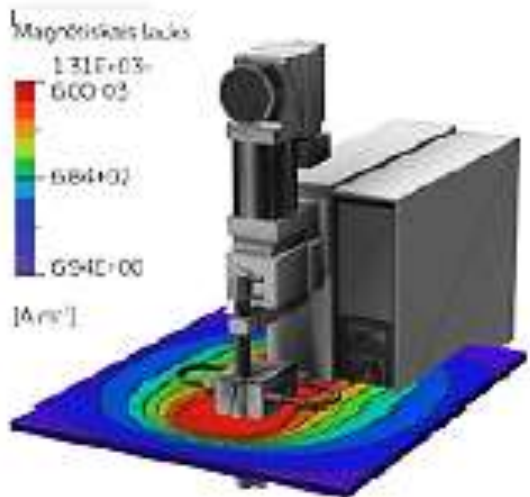
Nesaistoša labas prakses rokasgrāmata par Direktīvas 2013/35/ES īstenošanu. Elektromagnētiskie lauki. 1. sējums. Praktiskā rokasgrāmata

# Rīcību plāns

## ■ Darba aizsardzības pasākumu plāns (3)

- » Nožogojums/piekļuves ierobežošana
- » Bloķējošās ierīces (izslēdz avotu kad cilvēks iekļūst bīstamajā zonā)
- » Organizatoriski pasākumi:
  - nodarbināto un apmeklētāju (apakšuzņēmēju un klientu) informēšana un apmācība
  - **darba vietu un darba staciju plānojums un izvietojums**
  - drošības zīmes
  - rakstiskas procedūras
- » EML avota ekranēšana
- » Individuālie aizsardzības līdzekļi (el. potenciāla izlīdzināšana, iezemēšana, izolējošas kurpes/cimdi utt.)

# Darba vietu un darba staciju plānojums un izvietojums



Grafikā ilustrēts, kā metināšanas iekārtas sānos magnētiskā lauka kontūras ir plašākas.



**Labā prakse**

Punktmetināšanas iekārtas sānos lauks ir spēcīgāks nekā tās priekšā. Šajā izkārtojumā darba ņēmējs metināšanas laikā stāv aprīkojuma priekšā. Viņa eksponētība līdz ar to ir zema.



**Slikta prakse**

Šajā izkārtojumā darba ņēmējam metināšanas laikā jāstāv aprīkojuma sānos, tāpēc viņa ekspozīcijas līmenis būs augstāks.

Nesaistoša labas prakses rokasgrāmata par Direktīvas 2013/35/ES īstenošanu. Elektromagnētiskie lauki. 1. sējums. Praktiskā rokasgrāmata

# Darba vietu un darba staciju plānojums un izvietojums



Labā prakse

Lai samazinātu ekspozīciju, kabelis ir novirzīts prom no darba ņēmēja ķermeņa.

Barošanas un atgriezeniskās strāvas kabeļi ir novietoti pēc iespējas tuvu, lai lauku dzēšanās mazinātu darba vides lauku apmēru.



Kabelis pārlikts pār plecu

Slikta prakse

Šajā piemērā darba ņēmējs balsta metināšanas kabeļa svaru, pārliedot kabeli pār plecu. Taču tādā veidā kabelis nonāk galvas un ķermeņa tuvumā, palielinot ekspozīciju.



Kabelis aplikts ap kaklu

Slikta prakse

Šajā piemērā darba ņēmējs balsta metināšanas kabeļa svaru, pārliedot kabeli pār plecu un izveidojot cilpu. Taču tādā veidā kabelis nonāk galvas un ķermeņa tuvumā, palielinot ekspozīciju.

Nesaistoša labas prakses rokasgrāmata par Direktīvas 2013/35/ES īstenošanu. Elektromagnētiskie lauki. 1. sējums. Praktiskā rokasgrāmata

# EML mērījumi

- Svarīgi zināt EML avotu emisijas frekvenču diapazonu un mērinstrumenta frekvenču diapazonu!
- Kvalitatīvi mērinstrumenti spēj analizēt dominējošās frekvences (pīķus) un to intensitātes, vai arī salīdzina mērījuma rezultātus ar ielādētām normu vērtībām
- Jāuzmanās no indikatīvajiem mērījumiem – tie parasti nesniedz informāciju par frekvenču sadalījumu!





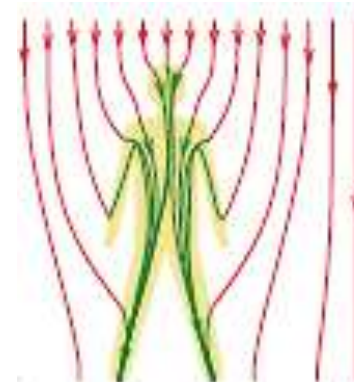
# EML mērījumi

- Specializēts instruments Narda-sts EFA-300. Veic **E- un B-lauku mērījumus** frekvenču diapazonā **5 Hz – 32 kHz**. Tas iekļauj lielāko daļu no sadzīves, biroja un rūpnieciskā aprīkojuma, **izņemot statiskos laukus (magnēti, līdzstrāvas aprīkojums) un radio/mikroviļņu starojumu**
- Rezultāti tiek izteikti kā kopēja lauka intensitāte un **% no MK noteikumu augstas DV sasniegšanas** (*papildus: % no zemas DV un/vai EP rekomendācijas – pēc pieprasījuma*)

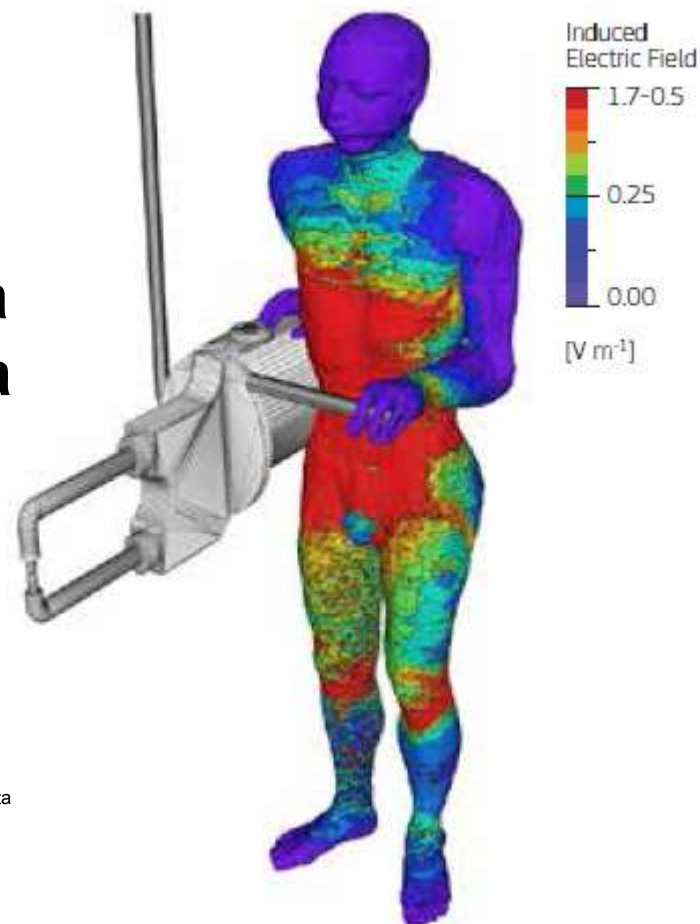


DDVVI Higiēnas un arodslimību laboratorija

# EML mērījumi



- Ir svarīgi atcerēties, ka cilvēku un lielu iezemētu objektu klātbūtne ietekmē **elektriskā lauka** mērījumus. Tāpēc, ja to nav iespējams novērst, iegūtie rezultāti jāizvērtē kā **kvalitatīvi** (t.i. orientējoši)
- Cita iespēja ir lauka intensitātes darba vietā vai cilvēka ķermenī **modelēšana** ar speciālo programmu palīdzību (vienīgais risinājums, ja EML avots atrodas dažu centimetru attālumā no ķermeņa!)



# Informācijas avotu saraksts

- » [MK noteikumi nr. 584 «Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret elektromagnētiskā lauka radīto risku darba vidē» \[LV\]](#)
- » [Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2013/35/ES par minimālajām veselības aizsardzības un drošuma prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu riskam, ko rada fizikāli faktori \(elektromagnētiskie lauki\) \[LV\] vai \[EN\]](#)
- » [Nesaistoša labas prakses rokasgrāmata par Direktīvas 2013/35/ES īstenošanu. 1. sējums. Praktiskā rokasgrāmata \[LV\] vai \[EN\]](#)
- » [Nesaistoša labas prakses rokasgrāmata par Direktīvas 2013/35/ES īstenošanu. 2. sējums. Gadījumu analīzes \[LV\] vai \[EN\]](#)
- » [Standarts LVS EN 50499:2009 «Procedūra kā novērtēt darbinieku pakļautību elektromagnētiskajiem laukiem»](#)
- » [Eiropas Padomes rekomendācija 1999/519/EC «Par plašās publikas ekspozīcijas ierobežošanu elektromagnētiskajiem laukiem \(0 Hz līdz 300 GHz\)» \[EN\]](#)
- » [Vadlīnijas: darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret elektromagnētiskā lauka radīto risku darba vidē \[LV\]](#)

