

## 7. METINĀŠANA

### 7.1. Darba vieta

Šī gadījuma analīze attiecas uz metālizstrādes darbnīcu, kurā izmanto dažādas kontaktmetināšanas iekārtas.

### 7.2. Darba apraksts

Darba ņēmēji ar punktmetināšanas iekārtām un kontaktšuves metināšanas iekārtām metina vadus un metāla plāksnes. Darbnīcā atrodas vairākas šādas iekārtas.

### 7.3. Informācija par iekārtām, kas rada EML

Kontaktmetināšanas iekārtas sastāv no diviem elektrodiem, kuri savienojas virs metināmajām detaļām. Caur elektrodiem un detaļām tiek vadīta strāva, bet metināšanai nepieciešamo siltumu rada detaļu elektriskā pretestība. Iekārtu iestatījumi ir izraudzīti tā, lai tie atbilstu metināmo detaļu raksturlielumiem.

#### 7.3.1. Punktmetināšanas iekārtas

Punktmetināšanas iekārtas sastāv no diviem maziem cilindriskiem elektrodiem, kuri savieno detaļas un pievada stipru strāvu, lai veiktu punktmetināšanu. Uzņēmums izmanto divu veidu punktmetināšanas iekārtas: galda punktmetināšanas iekārtas un pārnēsājamas uzkārtas punktmetināšanas iekārtas.

Galda punktmetināšanas iekārtu (7.1. attēls) bieži izmanto, lai metinātu 1,2 mm grozītāja (*trochanter*) stieples no nerūsējošā tērauda. Šī iekārta ir paredzēta lietošanai uz galda, operatoram atrodoties tās priekšpusē. Parasti tā darbojas, izmantojot 19 % no maksimālās pieejamās strāvas (3500 A), kas ir 665 A, un 50 Hz strāvas padevi. Pārvietojamo uzkārtu punktmetināšanas iekārtu (7.2. attēls) izmanto, lai sametinātu kopā metāla plāksnes. Metināšanas iekārta sastāv no elektrodu kronšteinu, kas spīļveidīgi saknēbj elektrodu galus virs detaļas. Tā parasti darbojas ar 7000 A un izmanto 2 kHz strāvas padevi.

### 7.1. attēls. Galda punktmetināšanas iekārta

Metināšanas  
elektrodi



### 7.2. attēls. Pārnēsājama uzkārtā punktmetināšanas iekārta



### 7.3.2. Kontaktšuves metināšanas iekārta

Kontaktšuves metināšanas iekārtu izmanto, lai sametinātu kopā metāla detaļas. Elektrodiem ir diska forma, un tie griežas, kad materiāls tiek laists starp tiem; tas nozīmē, ka kontaktšuves metināšana notiek pakāpeniski. Iekārta parasti darbojas ar 7000 A un izmanto 50 Hz strāvas padevi (7.3. attēls).

### 7.3. attēls. Kontaktšuves metināšanas iekārtas skats no priekšpuses un sāna



### 7.4. Kā notiek procesi?

Metināšanas iekārtu operatori metinot parasti stāv vai sēž blakus iekārtai, un viņu rokas ir novietotas ļoti tuvu iekārtai. Lietojot galda punktmetināšanas iekārtu un kontaktšuves metināšanas iekārtu, operators tur metināmo materiālu; tas nozīmē, ka rokas varētu atrasties apmēram 10 cm attālumā no metināšanas elektrodiem. Izmantojot pārnēsājamo uzkārtu kontaktšuves metināšanas iekārtu, metināmais materiāls ir nostiprināts vietā un operators stāv blakus iekārtai, lai to noturētu vajadzīgajā pozīcijā. Visas metināšanas iekārtas atrodas darbnīcā kopā ar citiem aparātiem un rīkiem, ko izmanto metāla detaļu izgatavošanā.

### 7.5. Ekspozīcijas novērtēšanas metode

Uzņēmums pārbaudīja ražotāja sniegtos datus par katru iekārtu. Dažās lietošanas rokasgrāmatās bija norādes, ka iekārta varētu radīt magnētiskos laukus, kas apdraud elektrokardiosimulatoru lietotājus. Taču uzņēmums nevarēja atrast informāciju par šā apdraudējuma apmēru (piem., cik lielā attālumā no iekārtas šis apdraudējums pastāv) vai magnētisko lauku stiprumu atbilstoši EML direktīvā noteiktajiem rīcības līmeņiem. Par dažām vecākām iekārtām uzņēmums vispār nevarēja atrast nekādus ražotāju datus.

Metināšanas iekārtas atrodas darbnīcā, kurai var piekļūt lielākā daļa darba ņēmēju un kurā var iet ārējie darbuņēmēji un apmeklētāji. Tāpēc uzņēmums nolēma veikt papildu risku novērtējumus. Tā kā nebija nekādas papildu informācijas no iekārtu ražotājiem, uzņēmums uzdeva ekspertam konsultantam veikt novērtējumu.

Papildu novērtējuma veikšanai tika atlasītas trīs dažādas kontaktmetināšanas iekārtas, tāpēc rezultāti varētu radīt pietiekami skaidru priekšstatu par apdraudējumiem, kas saistīti ar līdzīgām iekārtām darbnīcā. Konsultants veica laikā mainīgas magnētiskās indukcijas mērījumus ap iekārtu, izmantojot instrumentu ar iebūvētu elektronisku filtru, kas parāda rezultātu (procentos), kuru iegūst, izmantojot izsvērtās maksimumvērtības metodi laika apgabalā, un kurš ļauj veikt tiešu salīdzināšanu ar RL.

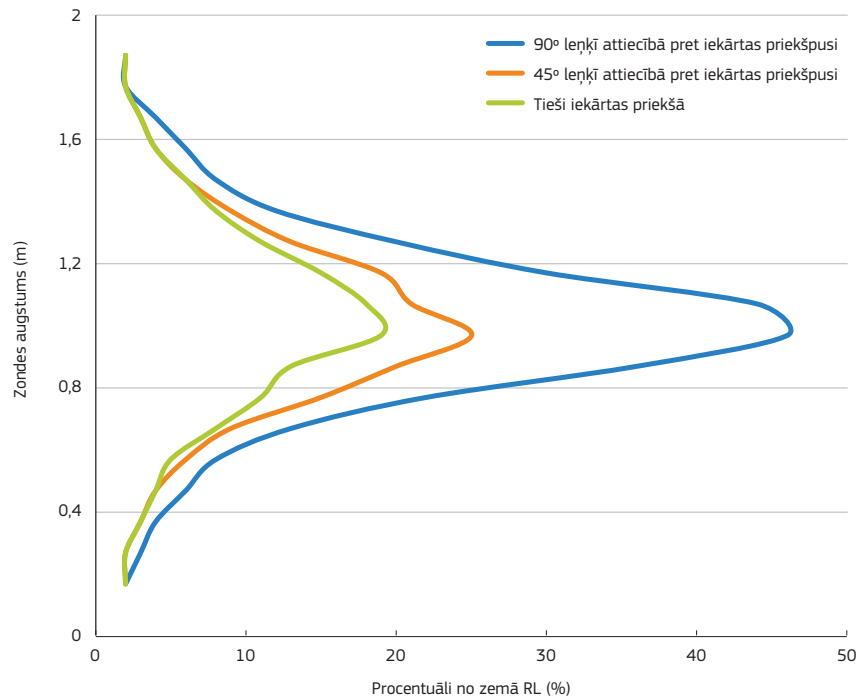
## 7.6. Ekspozīcijas novērtējuma rezultāti

### 7.6.1. Galda punktmētināšanas iekārta

Konsultants vēroja operatoru, kas lietoja galda punktmētināšanas iekārtu. Viņš novēroja, ka metinot operatora galva un rumpis atrodas vismaz 30 cm attālumā no elektrodiem un operators varētu atrasties blakus iekārtai, nevis tieši tai priekšā. Tāpēc mērījumus veica trijās vietās 30 cm attālumā no elektrodiem: tieši priekšā elektrodiem, 45° leņķī attiecībā pret elektrodiem priekšpusi (pa kreisi) un 90° leņķī attiecībā pret elektrodiem priekšpusi (pa kreisi). Katrā vietā mērījumus veica dažādos augstumos.

Tika secināts, ka magnētiskā indukcija nepārsniedz 50 % zemā RL nevienā no šīm operatora iespējamajām atrašanās vietām (7.4. attēls).

#### 7.4. attēls. Magnētiskā indukcija, procentuāli no zemā rīcības līmeņa, atkarībā no augstuma operatora atrašanās vietā (30 cm attālumā no elektrodiem)



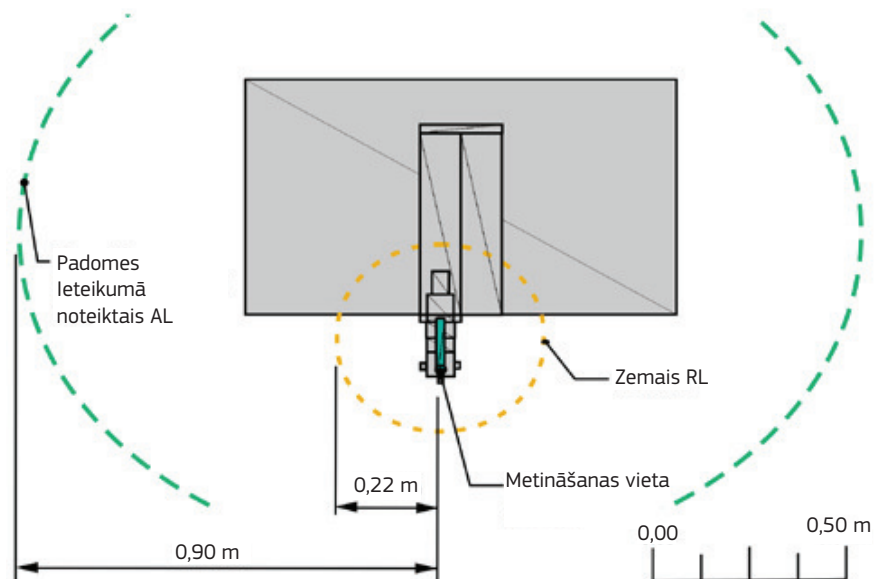
*Svarīgi!* Mērījumu nenoteiktība tika lēsta ±10 % apmērā, un saskaņā ar “dalītā riska” pieeju (sk. rokasgrāmatas 1. sējuma D5 pielikumu) rezultāti tika norādīti kā tieša procentuāla RL daļa.

Vieta, kurā magnētiskā indukcija bija vienāda ar zemo RL, bija aptuveni 22 cm attālumā no elektrodiem un augstumā, kur elektrodi savienojas. Zona, kurā varētu tikt pārsniegts zemais RL, ir redzama 7.5. attēlā.

Konsultants novēroja, ka metināšanas laikā operatora rokas atrodas vismaz 10 cm attālumā no elektrodiem. Šajā vietā magnētiskā indukcija bija mazāka nekā 8 % no RL attiecībā uz ekstremitātēm.

Konsultants veica mērījumus dažādās citās vietās ap iekārtu un salīdzināja rezultātus ar Padomes Ieteikumā 1999/519/EK noteiktajiem atsaucē līmeņiem. Šos līmeņus var izmantot par īpašam riskam pakļauto darba ņēmēju eksponētības vispārīgu rādītāju (sk. rokasgrāmatas 1. sējuma E pielikumu). Tika secināts, ka atsaucē līmeņi varētu tikt pārsniegti līdz 1 m attālumā no elektrodiem. Šī zona ir atainota 7.5. attēlā ar zaļu kontūru.

**7.5. attēls. Plāna skats, kurā redzamas kontūras ap galdā punktmetināšanas iekārtu, kuru iekšpusē varētu tikt pārsniegts zemais rīcības līmenis (dzeltena) un Padomes Ieteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucē līmeņi (zaļa)**

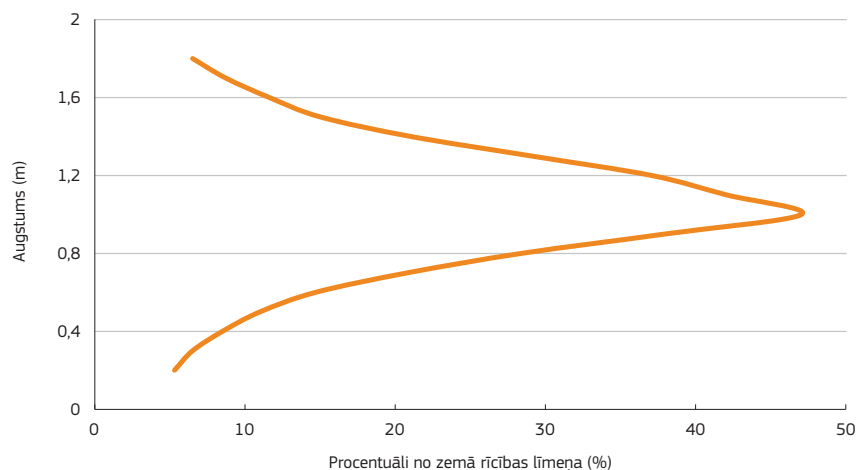


**7.6.2. Pārnēsājama uzkārtā punktmetināšanas iekārta**

Metināšanas laikā operators tur punktmetināšanas iekārtu vietā. Elektrodu kronšteinu garuma (75 cm) dēļ operators stāv aptuveni 1 m attālumā no elektrodiem. Mērījumus veica šajā vietā dažādos augstumos.

Lielākais mērījumu rezultāts bija augstumā, kur elektrodi savienojas (šajā novērtējumā — 1 m augstumā no zemes). Tika secināts, ka magnētiskā indukcija operatora atrašanās vietā nepārsniedz 50 % no zemā RL (7.6. attēls).

### 7.6. attēls. Magnētiskā indukcija, procentuāli no augstā un zemā rīcības līmeņa, atkarībā no augstuma operatora atrašanās vietā (1 m attālumā no elektrodu galiem)



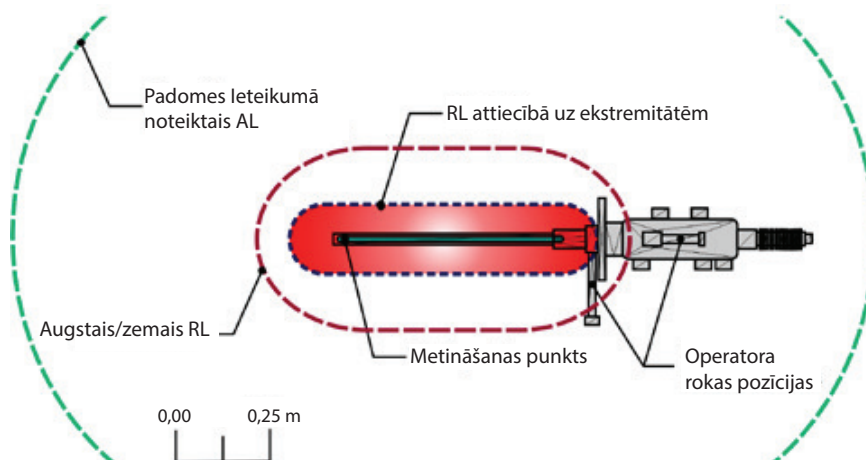
*Svarīgi!* Mērījumu nenoteiktība tika lēsta  $\pm 10\%$  apmērā, un saskaņā ar "dalītā riska" pieeju (sk. rokasgrāmatas 1. sējuma D5 pielikumu) rezultāti tika norādīti kā tieša procentuāla RL daļa.

Mērījumi tika veikti operatora rokas atrašanās vietā (7.2. attēls). Magnētiskā indukcija šajā vietā bija 88 % no RL attiecībā uz ekstremitātēm.

Konsultants veica mērījumus arī dažādās citās vietās ap iekārtu un salīdzināja rezultātus ar Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktajiem atsauces līmeņiem. Tika secināts, ka atsauces līmeņi varētu tikt pārsniegti ne tālāk kā 1,3 m attālumā no iekārtas.

Zonas, kurās varētu tikt pārsniegti RL attiecībā uz ekstremitātēm, augstais un zemais RL, kā arī Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsauces līmeņi, ir parādītas 7.7. attēlā un ir apzīmētas attiecīgi ar zilu, sarkanu un zaļu kontūru.

### 7.7. attēls. Plāna skats, kurā ir redzamas kontūras, kuru iekšpusē ap pārnēsājamo uzkārtu punktmetināšanas iekārtu varētu tikt pārsniegti rīcības līmenis attiecībā uz ekstremitātēm (zila), augstais un zemais rīcības līmenis (sarkana) un Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsauces līmeņi (zaļa)

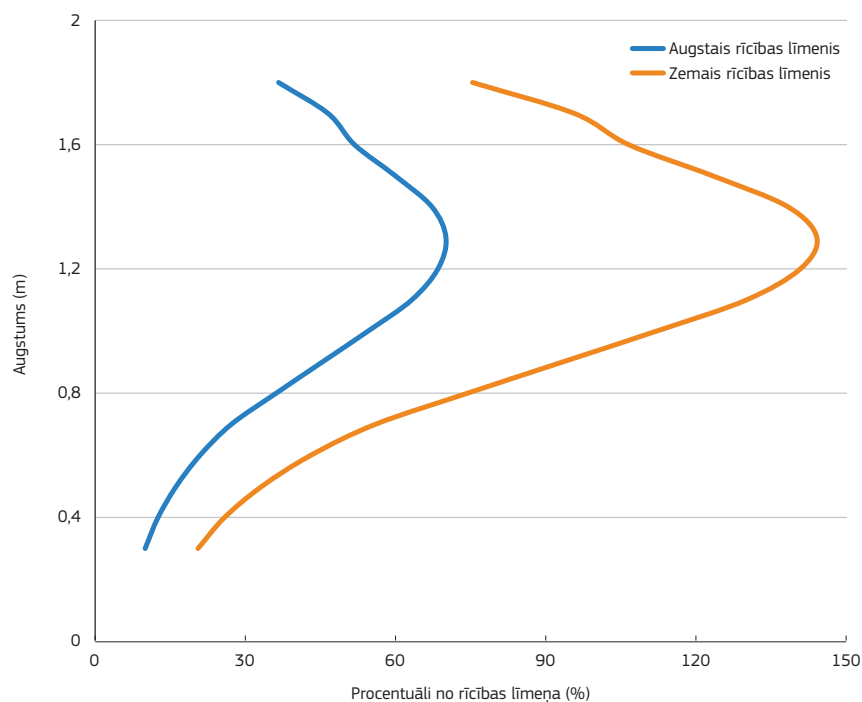


### 7.6.3. Kontaktšuves metināšanas iekārta

Metināšanas laikā operators stāv blakus iekārtai, viņa galva un rumpis atrodas vismaz 50 cm attālumā no elektrodu viduspunkta. Mērījumus veica šajā vietā dažādos augstumos.

Lielākais mērījumu rezultāts bija augstumā, kur elektrodi savienojas (130 cm augstumā no zemes). Šajā vietā augstais RL netika pārsniegts, taču izmērītā magnētiskā indukcija bija aptuveni 140 % no zemā RL (7.8. attēls).

### 7.8. attēls. Magnētiskā indukcija, procentuāli no augstā un zemā rīcības līmeņa, atkarībā no augstuma operatora atrašanās vietā (50 cm attālumā no elektrodiem, uz sāniem)



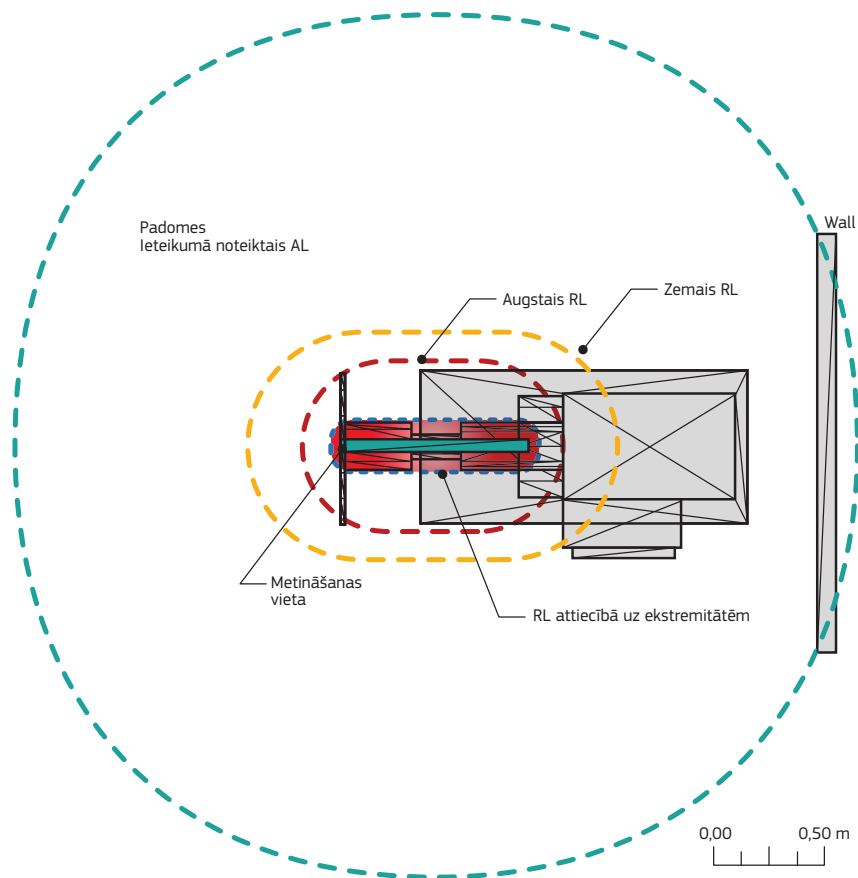
*Svarīgi!* Mērījumu nenoteiktība tika lēsta  $\pm 10\%$  apmērā, un saskaņā ar "dalītā riska" pieeju (sk. rokasgrāmatas 1. sējuma D5 pielikumu) rezultāti tika norādīti kā tieša procentuāla RL daļa.

Mērījumus veica vietā, kur operatora roka elektrodiem atradās vistuvāk (aptuveni 10 cm attālumā no metināšanas punkta). Magnētiskā indukcija šajā vietā bija mazāka nekā 67 % no RL attiecībā uz ekstremitātēm. Tomēr tika secināts, ka šis RL varētu tikt pārsniegts, ja ekstremitātes atrastos aiz metināšanas elektrodiem, nevis tiem blakus.

Līdzīgi kā punktmetināšanas iekārtas gadījumā konsultants veica mērījumus dažādās citās vietās ap iekārtu un salīdzināja rezultātus ar Padomes Ieteikumā 1999/519/EK noteiktajiem atsauces līmeņiem. Tika secināts, ka atsauces līmeņi varētu tikt pārsniegti līdz 2,45 m attālumā no elektrodiem.

Zonas, kurās varētu tikt pārsniegti RL attiecībā uz ekstremitātēm, augstais un zemais RL, kā arī Padomes Ieteikumā 1999/519/EK noteiktie atsauces līmeņi, ir redzamas 7.9. attēlā.

**7.9. attēls. Plāna skats, kurā ir redzamas kontūras, kuru iekšpusē ap kontaktšuves metināšanas iekārtu varētu tikt pārsniegts rīcības līmenis attiecībā uz ekstremitātēm (zila), augstais rīcības līmenis (sarkana), zemais rīcības līmenis (dzeltena) un Padomes lēmumā 1999/519/EK noteiktie atsauces līmeņi (zaļa)**



## 7.7. Riska novērtējums

Uzņēmums sagatavoja savu metināšanas iekārtu EML specifiskā riska novērtējumus, balstoties uz minēto iekārtu lietošanas rokasgrāmatu pārbaudi un konsultanta veiktajiem mērījumiem (7.1., 7.2. un 7.3. tabula). Novērtējumi tika sagatavoti atbilstoši *OIRA (EU-OSHA)* tiešsaistes interaktīvā riska novērtēšanas platforma) piedāvātajai metodoloģijai. Riska novērtējumā tika secināts, ka:

- parastajā operatora atrašanās vietā augstais RL un RL attiecībā uz ekstremitātēm netiktu pārsniegti;
- strādājot ar kontaktšuves metināšanas iekārtu, operatora atrašanās vietā varētu tikt pārsniegts zemais rīcības līmenis;
- Padomes lēmumā 1999/519/EK noteiktie atsauces līmeņi varētu tikt pārsniegti ap visām metināšanas iekārtām.

Izmantojot riska novērtējumu, uzņēmums sagatavoja un dokumentēja rīcības plānu.



7.1. tabula. Galda punktmetināšanas iekārtas EML īpašā riska novērtējums

Apdraudējums	Veiktie preventīvie un piesardzības pasākumi	Riskam pakļautie cilvēki	Smaguma pakāpe			Riska novērtējums	Jauni preventīvi un piesardzības pasākumi
			Maznozīmīgs	Nopietns	Dzīvībai bīstams		
EML tiešā ietekme: zemais rīcības līmenis varētu tikt pārsniegts līdz 22 cm attālumā no elektrodiem; Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucē līmeņi varētu tikt pārsniegti līdz 1 m attālumā no elektrodiem.	Operatora parastā atrašanās vieta ir vairāk nekā 30 cm attālumā no elektrodiem, kas nozīmē, ka operatora pozīcijā zemais rīcības līmenis diez vai tiks pārsniegts.	Operatori	✓			Zems	Operatoriem un citām personām, kas strādā darbnīcā, jāsniedz informācija un apmācība.  Uz iekārtas ir jāizvieto brīdinājumi.  Uz grīdas ir jāuzkrāso nodaloša līnija, lai norādītu zonu, kuras iekšpusē varētu tikt pārsniegti Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucē līmeņi.  Darba ņēmējas grūtnieces nedrīkst lietot iekārtu vai šķērsot nodalošo līniju laikā, kad iekārta tiek lietota.
EML netiešā ietekme (ietekme uz aktīvām implantētām medicīnās ierīcēm): Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucē līmeņi varētu tikt pārsniegti līdz 1 m attālumā no elektrodiem.	Nav	Īpašam riskam pakļauti darba ņēmēji	✓			Zems	Visiem darba ņēmējiem ir jāsniedz informācija par šo apdraudējumu.  Ražotnes drošības informācijā ir jāiekļauj brīdinājumi.  Uz iekārtas ir jāizvieto brīdinājumi un aizliegumi.  Darba ņēmēji, kuru ķermenī ir AIMI, nedrīkst lietot iekārtu vai šķērsot nodalošo līniju laikā, kad iekārta tiek lietota.

**7.2. tabula. Pārvietojamās uzkārtās punktmetināšanas iekārtas EML īpašā riska novērtējums**

Apdraudējums	Veiktie preventīvie un piesardzības pasākumi	Riskam pakļautie cilvēki	Smaguma pakāpe			Riska novērtējums	Jauni preventīvi un piesardzības pasākumi
			Maznozīmīgs	Nopietns	Dzīvībai bīstams		
<p>EML tiešā ietekme: augstais un zemais rīcības līmenis varētu tikt pārsniegts līdz 33 cm attālumā no elektrodu kronšteinjiem;</p> <p>Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucē līmeņi varētu tikt pārsniegti līdz 1,3 m attālumā no iekārtas.</p>	<p>Nav. Tomēr zona, kurā tiek pārsniegts augstais un zemais rīcības līmenis, ir lokalizēta.</p>	<p>Operatori; citi darba ņēmēji;</p> <p>īpašam riskam pakļauti darba ņēmēji (darba ņēmējas grūtnieces)</p>	✓			Zems	<p>Operatoriem un citām personām, kas strādā darbnīcā, jāsniedz informācija un apmācība.</p> <p>Uz iekārtas ir jāizvieto brīdinājumi.</p> <p>Uz grīdas ir jāuzkrāso nodaloša līnija, lai norādītu zonu, kuras iekšpusē varētu tikt pārsniegti Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucē līmeņi.</p> <p>Darba ņēmējas grūtnieces nedrīkst lietot iekārtu vai šķērsot nodalošo līniju laikā, kad iekārta tiek lietota.</p>
<p>EML netiešā ietekme (ietekme uz AIMI);</p> <p>Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucē līmeņi varētu tikt pārsniegti līdz 1,3 m attālumā no elektrodiem.</p>	Nav	<p>Īpašam riskam pakļauti darba ņēmēji</p>	✓			Zema	<p>Visiem darba ņēmējiem ir jāsniedz informācija par šo apdraudējumu.</p> <p>Ražotnes drošības informācijā ir jāiekļauj brīdinājumi.</p> <p>Uz iekārtas ir jāizvieto brīdinājumi un aizliegumi.</p> <p>Darba ņēmēji, kuru ķermenī ir AIMI, nedrīkst lietot iekārtu vai šķērsot nodalošo līniju laikā, kad iekārta tiek lietota.</p>

**7.3. tabula. Kontaktšuves metināšanas iekārtas EML īpašā riska novērtējums**

Apdraudējums	Veiktie preventīvie un piesardzības pasākumi	Riskam pakļautie cilvēki	Smaguma pakāpe			Riska novērtējums	Jauni preventīvi un piesardzības pasākumi	
			Maznozīmīgs	Nopietns	Dzīvībai bīstams			
EML tiešā ietekme: operatora atrašanās vietā tiek pārsniegts zemais RL; Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucēs līmeņi varētu tikt pārsniegti līdz 2,45 m attālumā no elektrodiem.	Nav	Operatori; citi darba ņēmēji; ģipšam riskam pakļauti darba ņēmēji (darba ņēmējas grūtnieces)	✓			✓	Zems	Operatoriem un citiem darba ņēmējiem ir jāsniedz informācija un apmācība, jo īpaši par iespējamo ietekmi uz maņu orgāniem un to, ka ir jāziņo par jebkādu šādu ietekmi.  Uz iekārtas ir jāizvieto brīdinājumi.  Uz grīdas ir jāuzkrāso nodaloša līnija, lai norādītu zonu, kuras iekšpusē varētu tikt pārsniegti Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucēs līmeņi.  Darba ņēmējas grūtnieces nedrīkst lietot iekārtu vai šķērsot nodalošo līniju laikā, kad iekārta tiek lietota.
EML netiešā ietekme (ietekme uz AIMI): Padomes leteikumā 1999/519/EK noteiktie atsaucēs līmeņi varētu tikt pārsniegti līdz 2,45 m attālumā no elektrodiem.	Nav	Ģipšam riskam pakļauti darba ņēmēji	✓			✓	Zems	Vision darba ņēmējiem ir jāsniedz informācija par šo apdraudējumu.  Ražotnes drošības informācijā ir jāiekļauj brīdinājumi.  Uz iekārtas ir jāizvieto brīdinājumi un aizliegumi.  Darba ņēmēji, kuru ķermeņi ir AIMI, nedrīkst lietot iekārtu vai šķērsot nodalošo līniju laikā, kad iekārta tiek lietota.

## 7.8. Veiktie piesardzības pasākumi

Pirms konsultants veica mērījumu novērtējumu, nebija veikti nekādi īpaši piesardzības pasākumi, kas ierobežotu eksponētību EML.

## 7.9. Papildu piesardzības pasākumi pēc novērtējuma

Pēc mērījumu un ar iekārtām saistīto apdraudējumu novērtēšanas uzņēmums sagatavoja rīcības plānu un nolēma:

- sniegt darba ņēmējiem informāciju par EML apdraudējumu, kas saistīts ar metināšanas iekārtām;
- uz grīdas ap iekārtām uzkrāsot nodalošas līnijas, lai norādītu zonu, kurā varētu tikt pārsniegti Padomes lēmumā 1999/519/EK noteiktie atsauces līmeņi;
- neļaut darba ņēmējiem grūtniecēm un darba ņēmējiem, kuru ķermenī ir AIMI, lietot metināšanas iekārtas vai šķērsot nodalošās līnijas;
- uz metināšanas iekārtas izvietot brīdinājumus par spēcīgiem magnētiskajiem laukiem, kā arī aizliegumus cilvēkiem, kuru ķermenī ir AIMI (7.10. attēls);
- izmantojot atbilstošas programmas, kurās iepazīstina ar darbnīcu, un informējot darbuzņēmējus, nodrošināt, ka personas, kas ieiet darbnīcā, zina par riskiem.

### 7.10. attēls. Brīdinājumi par spēcīgiem magnētiskajiem laukiem un aizlieguma simboli, kas attiecas uz cilvēkiem, kuru ķermenī ir AIMI, — piemēri



**Brīdinājums!**  
Lietojot šo iekārtu, rodas  
spēcīgi magnētiskie lauki!



**Metināšanas laikā  
nešķērsot dzelteni līniju!**

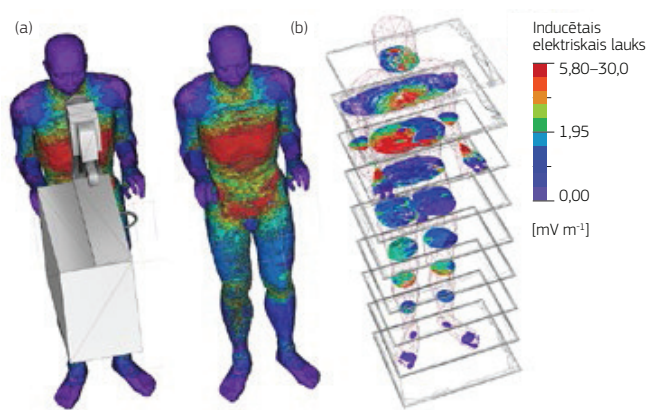
## 7.10. Atsauce uz plašākas informācijas avotiem

Datormodelēšana, kuru pamatā ir ap trim metināšanas iekārtām veikto mērījumu rezultāti, apstiprina, ka inducētie elektriskie lauki atbilst ER.

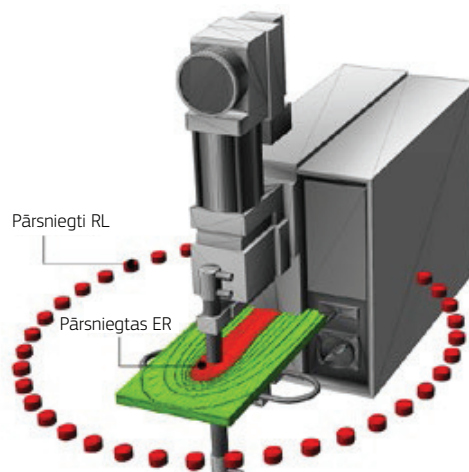
### 7.10.1. Galda punktmetināšanas iekārta

Attiecībā uz galda punktmetināšanas iekārtu tika secināts, ka operatora eksponētība varētu būt mazāka nekā 1 % no ER (7.11. attēls). ER varētu tikt pārsniegta tikai tad, ja ķermenis atrastos starp elektrodiem un metināšanas iekārtas korpusu vai mazāk nekā viena centimetra attālumā no elektrodiem aparāta lietošanas laikā (7.12. attēls).

**7.11. attēls. Inducētā elektriskā lauka sadalījums cilvēka modelī, ja cilvēka rumpis atrodas 20 cm attālumā no elektrodiem, bet rokas — aptuveni 8 cm attālumā. Attēlā arī redzams punktmetināšanas iekārtas ekspozīcijas radīto operatora ķermenī inducēto maksimālo iekšējo elektrisko lauku telpiskais sadalījums a) uz ķermeņa virsmas un b) horizontālos šķēsgriezumos dažādās ķermeņa daļās**



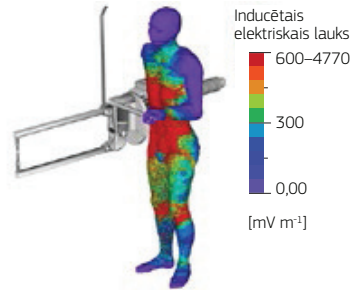
**7.12. attēls. Tādas kontūras ap galda punktmetināšanas iekārtu, kas apzīmē zonas, kurās varētu tikt pārsniegta ER, kas attiecas uz ietekmi uz veselību (sarkanā zona). Atainotas arī zonas, kurās ER saistībā ar ietekmi uz veselību netiek pārsniegta (zaļā zona un tālāk), un zona, kurā varētu tikt pārsniegts zems rīcības līmenis (sarkanie aplī)**



### 7.10.2. Pārnēsājama uzkārtā punktmetināšanas iekārta

Attiecībā uz pārvietojamo uzkārtu punktmetināšanas iekārtu tika secināts, ka operatora atrašanās vietā RL nav pārsniegti. Taču inducētā elektriskā lauka sadalījums ir redzams 7.13. attēlā.

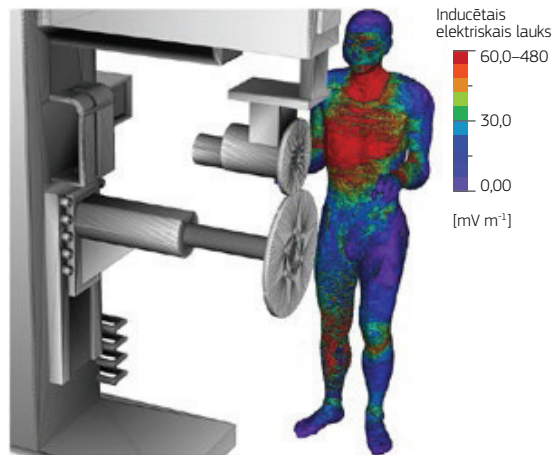
#### 7.13. attēls. Maksimālo inducēto elektrisko lauku telpiskais sadalījums cilvēka modelī, kas eksponēts pārnēsājamaļajai uzkārtajai punktmetināšanas iekārtai



### 7.10.3. Kontaktšuves metināšanas iekārta

Operatora atrašanās vietā tika pārsniegts zemaish RL. Tomēr datormodelēšana parāda, ka ekspozīcija operatora atrašanās vietā ir mazāka nekā 50 % no ER. Inducētā elektriskā lauka sadalījums ir redzams 7.14. attēlā. Tika secināts, ka ER varētu tikt pārsniegta tikai tad, ja ķermenis atrastos starp elektrodiem un metināšanas iekārtas korpusu vai mazāk nekā 5 cm attālumā no diska elektrodiem aparāta lietošanas laikā. Šī zona ir atzīmēta sarkanā krāsā 7.15. attēlā.

#### 7.14. attēls. Maksimālo cilvēka modelī inducēto iekšējo elektrisko lauku telpiskais sadalījums, ja modelis ir eksponēts kontaktšuves metināšanas iekārtai



**7.15. attēls. Kontūras ap kontaktšuves metināšanas iekārtu, kas parāda zonas, kur varētu tikt pārsniegta ER, kas attiecas uz ietekmi uz veselību. Atainotas arī zonas, kurās ER, kas attiecas uz ietekmi uz veselību, nav pārsniegta (zaļā zona un tālāk), un zona, kurā varētu tikt pārsniegts augstais rīcības līmenis (sarkanās svītras)**

