

На основу члана 7. став 2. Закона о безбедности и здрављу на раду („Службени гласник РС”, бр. 101/05 и 91/15),  
министар за рад, запошљавање, борачка и социјална питања доноси

**ПРАВИЛНИК**  
о превентивним мерама за безбедан и здрав рад  
при излагању електромагнетском пољу  
(„Службени гласник РС”, број 111/15)

Садржај

Члан 1.

Овим правилником прописују се захтеви које је послодавац дужан да испуни у обезбеђивању примене превентивних мера са циљем отклањања или смањења ризика од настанка оштећења здравља запослених који настају или могу да настану при излагању електромагнетском пољу на радном месту, граничне вредности изложености и акционе вредности.

Обим примене

Члан 2.

Овај правилник примењује се на радним местима на којима постоји ризик за безбедност и здравље запослених услед познатих директних биофизичких ефеката и индиректних ефеката проузрокованих електромагнетским пољем.

Овај правилник не примењује се на:

- 1) радним местима на којима запослени могу имати дугорочне ефекте услед изложености електромагнетском пољу;
- 2) радним местима на којима су запослени изложени ризику услед директног контакта са проводницима под напоном.

Граничне вредности изложености ( $ELV_s$ ) обухватају само вредности утврђене на основу научно добро успостављене везе краткотрајних директних биофизичких ефеката и изложености електромагнетском пољу.

Значење израза

Члан 3.

Поједини изрази који се користе у овом правилнику имају следеће значење:

- 1) електромагнетско поље јесте статичко електрично и статичко магнетско поље и временски променљиво електрично, магнетско и електромагнетско поље фреквенција до 300 GHz;
- 2) директни биофизички ефекти јесу ефекти на људско тело директно проузроковани присуством у електромагнетском пољу који укључују:
  - (1) термичке ефекте, као што су загревање ткива упијањем енергије из електромагнетског поља,
  - (2) нетермичке ефекте, као што су стимулација мишића, нерава и сензорских органа. Наведени ефекти могу да проузрокују штетне последице на ментално и физичко здравље запослених изложених електромагнетском пољу, при чему стимулација сензорских органа може довести до пролазних симптома, као што су вртоглавица или благо треперење. Ови ефекти могу да створе привремену узнемиреност или да утичу на когницију или друге функције мозга или мишића и самим тим да утичу на способност запосленог да ради на безбедан и здрав начин,
  - (3) трнци у екстремитетима;

3) индиректни ефекти јесу ефекти проузроковани присуством одређених предмета у електомагнетском пољу, који могу да изазову штетне последице на безбедност и здравље запослених, као што су:

(1) интерференција са електронском медицинском опремом и апаратима, укључујући пејсмејкере и друге имплантате или медицинске апарате који се носе на телу,

(2) ризик од пројектила израђених од феромагнетских материјала када се нађу у статичком магнетском пољу,

(3) иницијација електро-експлозивних направа (детонатори),

(4) пожари и експлозије који су резултат паљења запаљивих материјала варницама изазваним индукованим пољима, додирним струјама или електричним пражњењем,

(5) додирне струје.

4) граничне вредности изложености ( $ELV_s$ ) јесу вредности утврђене на основу биофизичких и биолошких сазнања, посебно на основу научно доказаних краткорочних и акутних директних ефеката, односно термичких ефеката и електричне стимулације ткива;

5) граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима јесу оне граничне вредности изложености изнад којих би запослени могао да буде изложен штетним ефектима на здравље, као што су термичко загревање или стимулација нерва и мишићног ткива;

6) граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима јесу оне граничне вредности изложености изнад којих би запослени могао да буде изложен пролазним узнемиравајућим сензорским перцепцијама и мањим променама можданих функција;

7) акционе вредности ( $AL_s$ ) јесу оперативни нивои изложености који су утврђени са циљем да се поједностави процес доказивања усклађености са одговарајућим граничним вредностима изложености ( $ELV_s$ ) или ако је потребно, предузимају одговарајуће мере за безбедан и здрав рад и превентивне мере наведене у овом правилнику.

Израз акционе вредности ( $AL_s$ ) (Прилог 2) овог правилника, користи се за:

1) електрична поља, ниске акционе вредности и високе акционе вредности јесу вредности које се односе на посебне мере за безбедан и здрав рад или превентивне мере утврђене овим правилником;

2) магнетска поља ниске акционе вредности јесу вредности које се односе на граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима, а високе акционе вредности јесу вредности које се односе на граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима.

## Граничне вредности изложености и акционе вредности

### Члан 4.

Физичке величине у погледу изложености електромагнетском пољу дате су у Прилогу 1. овог правилника. Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима, граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима и акционе вредности дате су у Прилогу 2. и Прилогу 3. овог правилника.

Послодавац је дужан да обезбеди да изложеност запосленог електромагнетском пољу није већа од граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима и граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима када су у питању нетермички ефекти (Прилог 2) и када су у питању термички ефекти (Прилог 3).

Придржавање граничних вредности изложености праћених здравственим ефектима и граничних вредности изложености праћених сензорским ефектима обезбеђује се на основу процене ризика из члана 5. овог правилника.

Када изложеност запосленог електромагнетском пољу прекорачи граничне вредности изложености, послодавац је дужан да, без одлагања, предузме мере из члана 6. став 9. овог правилника.

Ако се у поступку процене ризика изложености утврди да акционе вредности из Прилога 2. и Прилога 3. овог правилника, нису прекорачене тада се сматра да послодавац

поштује граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима и граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима.

Када је запослени у току рада изложен вредностима које су прекорачиле акционе вредности тада је послодавац дужан да поступи у складу са одредбом члана 6. став 2. овог правилника.

Када је запослени у току рада изложен вредностима које су прекорачиле акционе вредности тада је послодавац дужан да поступи у складу са одредбом члана 6. овог правилника, осим ако се на основу процене спроведене у складу са одредбом члана 5. ст. 1, 4. и 5. овог правилника, утврди да нису прекорачене релевантне граничне вредности изложености и да се могу искључити ризици по безбедност и здравље.

Независно од ст. 5. и 6. овог члана, изложеност може бити прекорачена за:

1) ниске акционе вредности за електрична поља (Прилог 2, Табела Б1), када је то оправдано праксом или процесом, под условом да нису прекорачене граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима (Прилог 2, Табела А3), или:

(1) нису прекорачене граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима (Прилог 2, Табела А2),

(2) прекомерно електрично пражњење и додирне струје (Прилог 2, Табела Б3) су спречени применом посебних мера за безбедан и здрав рад утврђених у члану 6. став 8. овог правилника и

(3) запослени су обавештени о ситуацијама из члана 7. тачка 5) овог правилника,

2) ниске акционе вредности за магнетска поља (Прилог 2, Табела Б2) када је то оправдано праксом или процесом, укључујући главу и торзо, током смене, под условом да нису прекорачене граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима (Прилог 2, Табела А3), или:

(4) граничне вредности изложености су прекорачене само привремено,

(5) граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима (Прилог 2, Табела А2) нису прекорачене,

(6) предузете су мере у складу са чланом 6. став 14. овог правилника, када постоје пролазни симптоми из члана 6. став 15. тачка 1) овог правилника и

(7) запослени обавештени о ситуацијама из члана 7. тачка 6) овог правилника.

Независно од ст. 2. до 7. овог члана изложеност може бити прекорачена за:

1) граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима (Прилог 2, Табела А1) у току смене, ако је то оправдано праксом или процесом, под условом да:

(1) су прекорачене само привремено,

(2) граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима (Прилог 2, Табела А1) нису прекорачене,

(3) предузете су посебне мере заштите за безбедан и здрав рад у складу са чланом 6. став 9. овог правилника,

(4) предузете су мере у складу са чланом 6. став 14. овог правилника, ако постоје краткотрајни симптоми из члана 6. став 15. тачка 2) овог правилника,

(5) запослени обавештени о ситуацијама из члана 7. тачка 6) овог правилника.

2) граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима (Прилог 2, Табела А3) и (Прилог 3, Табела А2) у току смене, ако је то оправдано праксом или процесом, под условом да:

(1) су прекорачене само привремено,

(2) граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима (Прилог 2, Табела А2) и (Прилог 3, Табела А1 и Табела А3) нису прекорачене,

(3) су предузете мере у складу са чланом 6. став 14. овог правилника, ако постоје краткотрајни симптоми из члана 6. став 15. тачка 1) овог правилника,

(4) запослени обавештени о ситуацијама из члана 7. тачка 6) овог правилника.

Физичке величине у погледу изложености електромагнетском пољу (Прилог 1), нетермички ефекти граничне вредности изложености и акционе вредности фреквенција у распону од 0 Hz до 10 MHz (Прилог 2) и термички ефекти граничне вредности изложености

и акционе вредности фреквенција у распону од 100 kHz до 300 GHz (Прилог 3) одштампани су уз овај правилник и чине његов саставни део.

## Обавезе послодавца

### Члан 5.

Послодавац је дужан да за сва радна места у радној околини на којима постоји моућност излагања запослених електромагнетском пољу изврши процену ризика од настанка оштећења здравља запослених и, ако је потребно, обезбеди да се мери или израчунава вредност електромагнетског поља којим су запослени изложени.

Послодавац може, у складу са законом, да објави резултате процене ризика, без навођења података о личности за запослене који су изложени електромагнетском пољу.

У поступку процене ризика из става 1. овог члана, послодавац је дужан да евидентира и процењује електромагнетска поља на радном месту, узимајући у обзир одговарајуће практичне смернице Европске Комисије и друге одговарајуће препоруке или смернице, укључујући базе података о изложености.

Послодавац је дужан да, када је то потребно, узме у обзир вредности емисија или друге одговарајуће безбедносне податке које поседује произвођач опреме или његов заступник, а који се односе на безбедност и здравље на раду те опреме, укључујући према потреби процену ризика за услове изложености електромагнетском пољу на радном месту или месту постављања опреме.

Ако се придржавање граничних вредности изложености не може поуздано утврдити на основу унапред доступних информација, тада се процена ризика врши на основу мерења или израчунавања. У том случају, у поступку процене ризика узима се у обзир одступање у погледу мерења или израчунавања, као што су нумеричке грешке, моделирање извора, геометрија анатомског модела и електрична својства ткива и материјала, утврђена у складу са одговарајућом добром праксом.

Процену ризика, мерење и израчунавање из ст. од 1. до 5. овог члана, планира и спроводи стручно лице код послодавца и правно лице са лиценцом за обављање послова испитивања услова радне околине, у утврђеним роковима узимајући у обзир консултовање са запосленима.

Подаци о изложености добијени проценом, мерењем или израчунавањем чувају се у одговарајућем облику, како би се омогућило њихово накнадно коришћење у складу са прописима у области безбедности и здравља на раду.

Послодавац је дужан да приликом процене ризика узме у обзир:

- 1) граничне вредности изложености праћење здравственим ефектима, граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима и акционе вредности из члана 4. (Прилог 2) и (Прилог 3) овог правилника;
- 2) фреквенцију, степен, трајање и врсту изложености, укључујући простирање по телу запосленог и простору радног места;
- 3) све директне биофизичке ефекте;
- 4) све ефекте на безбедност и здравље запослених који су изложени посебном ризику, посебно за запослене који носе активне или пасивне уграђене медицинске апарате (као што су пејсмејкери), за запослене са медицинским апаратима који се носе на телу (као што су инсулинске пумпе) и труднице;
- 5) све индиректне ефекте;
- 6) постојање алтернативне опреме пројектоване да смањи ниво изложености електромагнетском пољу;
- 7) одговарајуће информације на основу праћења здравственог стања запосленог из члана 9. овог правилника;
- 8) информације које је обезбедио произвођач опреме;
- 9) остале одговарајуће информације у вези са безбедношћу и здрављем на раду;
- 10) вишеструке изворе изложености;
- 11) истовремену изложеност вишеструком фреквенцијском пољу.

Послодавац није дужан да изврши процену ризика од изложености електромагнетском пољу на радним местима где је процена извршена са аспекта излагања становништва електромагнетском пољу у складу са прописима о заштити животне средине и када се користи само опрема намењена за јавну употребу у складу са наменом и свим безбедносно-техничким подацима.

Послодавац је дужан да поседује акт о процени ризика у писменој форми којим утврђује мере за отклањање и смањење ризика од настанка оштећења здравља запослених, које се примењују у складу са чланом 6. овог правилника.

Процена ризика може да садржи образложење послодавца према којем, због природе и нивоа ризика од излагања електромагнетском пољу, није потребна даља детаљнија процена ризика.

Послодавац је дужан да изврши делимичну измену и/или допуну акта о процени ризика у случају појаве сваке нове опасности или штетности и промене нивоа ризика у процесу рада или када резултати праћења здравственог стања запосленог покажу да је то потребно.

## Превентивне мере

### Члан 6.

Послодавац је дужан да узимајући у обзир савремена техничка решења и доступност мера контроле ризика на његовом извору, полазећи од начела превенције обезбеди примену превентивних мера, како би ризик који настаје услед изложености електромагнетском пољу отклонио или смањιο на најмању могућу меру.

На основу спроведеног поступка процене ризика у смислу члана 5. овог правилника, када су прекорачене акционе вредности из члана 4. (Прилог 2) и (Прилог 3) овог правилника, осим ако се проценом спроведеном у складу са чланом 4. ст. 1, 2. и 3. овог правилника, докаже да одређене граничне вредности изложености нису прекорачене и да се ризици могу искључити, послодавац је дужан да донесе и спроведе акциони план који садржи техничке и/или организационе мере, са циљем спречавања изложености изнад граничних вредности изложености праћене здравственим ефектима и граничних вредности изложености праћене сензорским ефектима, узимајући у обзир нарочито:

- 1) друге методе рада којима се обезбеђује смањење изложености електромагнетском пољу;
- 2) избор одговарајуће опреме за рад која емитује мање интензивно електромагнетско поље, узимајући у обзир рад који треба извршити;
- 3) техничке мере којима се смањује емисија електромагнетског поља, укључујући где је то неопходно, употребу заштитних уређаја за блокирање, оклопљених или сличних механизма за заштиту здравља;
- 4) одговарајуће мере разграничења и приступа као што су упозорење, ознаке, ознаке на поду, ограде с циљем ограничења или надзора приступа;
- 5) мере и поступке контролисања електричног пражњења и додирних струја користећи техничка средства и оспособљавање запослених за безбедан и здрав рад;
- 6) одговарајуће програме одржавања опреме за рад, радних места и места на којима запослени раде;
- 7) пројектовање и распоред радних места;
- 8) ограничење трајања и интензитета изложености;
- 9) доступност одговарајућих средстава и опреме за личну заштиту на раду.

Послодавац је дужан да на основу процене ризика из члана 5. овог правилника, донесе и спроведе акциони план који обухвата техничке и/или организационе мере спречавања свих ризика за запослене који су изложени посебном ризику и свих ризика проузрокованих индиректним ефектима из члана 5. овог правилника.

Послодавац је дужан да прилагоди мере из овог члана захтевима запослених који су изложени посебном ризику и да им обезбеди посебну заштиту, а што се односи посебно за запослене који су пријавили да користе активне или пасивне уграђене медицинске апарате

(као што су пејсмејкери) или медицинске апарате који се носе на телу (као што су инсулинске пумпе) и за труднице које су послодавца обавестили о свом стању.

Када је на основу процене ризика из члана 5. овог правилника, утврђено да изложеност запослених електромагнетском пољу може да буде већа од акционих вредности из члана 4. овог правилника (Прилог 2. и Прилог 3.), послодавац је дужан да радна места у простору означи одговарајућим ознакама у складу са прописима о безбедности и здравља на раду.

Послодавац је дужан да, када постоји ризик прекорачења акционих вредности тај простор индентификује и, када је то потребно, органици приступ том простору.

Када је приступ наведеним просторима ограничен из других разлога, а запослени су информисани о ризицима услед излагања електромагнетском пољу, послодавац није дужан да тај простор означи одговарајућим ознакама и органици приступ.

Послодавац је дужан да, када су прекорачене ниске акционе вредности за електрична поља из члана 4. став 7. тачка 1) подтач. (1), (2) и (3) овог правилника, примени посебне мере заштите као што су: оспособљавање запослених у складу са чланом 7. овог правилника, и употреби техничка средства као што је уземљење средстава за рад, повезивање запослених за средства за рад (изједначавање потенцијала) и коришћење одговарајућих средстава за личну заштиту на раду).

Послодавац је дужан да, када су прекорачене граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима из члана 4. став 8. тачка 1) овог правилника, примени посебне мере као што је контролисање кретања.

Послодавац је дужан да обезбеди да запослени не буду изложени електромагнетском пољу изнад граничних вредности изложености праћене здравственим ефектима и граничних вредности изложености праћене сензорским ефектима, осим ако нису испуњени услови из члана 10. тачака 1) или 2) или члана 4. ст. 7. и 8. овог правилника.

Ако се и поред мера које је предузео послодавац прекораче граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима и граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима, послодавац је дужан да одмах предузме мере како би изложеност електромагнетском пољу била испод граничних вредности изложености.

Послодавац је дужан да, уколико је изложеност већа од граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима и граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима, утврди разлоге због којих је дошло до прекорачења граничних вредности изложености и да на одговарајући начин прилагоди превентивне мере за безбедност и здравље на раду како би спречио поново прекорачење граничних вредности.

Послодавац је дужан да податке који се односе на мере из става 12. овог члана чува у одговарајућем лако доступном облику како би било могуће њихово касније коришћење.

Послодавац је дужан да, у складу са одредбом члана 4. ст. 7. и 8. овог правилника, када запослени пријаве пролазне симптоме, ако је потребно измени и допуни акт о процени ризика и превентивне мере.

У пролазне симптоме убрајају се:

- 1) сензорске перцепције и ефекти у функционисању централног нервног система у глави које су проузроковани временски променљивим магнетским пољем и
- 2) ефекти статичког магнетског поља као што су вртоглавица и мучнина.

## Информисање и оспособљавање запослених

### Члан 7.

Послодавац је дужан да запосленима који јесу или могу бити изложени електромагнетском пољу и/или њиховим представницима за безбедност и здравље на раду обезбеди информирације о мерама које се предузимају са циљем остваривања безбедних и здравих услова рада и да те запослене у току оспособљавања за безбедан и здрав рад упозна са свим врстама ризика при излагању електромагнетском пољу и резултатима процене ризика из члана 5. овог правилника, а посебно о:

- 1) мерама које се предузимају у складу са овим правилником, како би се ризици од електромагнетског поља отклонили или смањили;
- 2) вредностима и значају граничних вредности изложености и акционих вредности и са њима повезаним могућим ризицима и предузетим превентивним мерама;
- 3) могућим индиректним ефектима изложености;
- 4) резултатима процене ризика, мерења или израчунавања нивоа изложености електромагнетском пољу, у складу са чланом 5. овог правилника;
- 5) начину откривања и пријављивања штетних ефеката на здравље који су последица изложености;
- 6) могућности појаве пролазних симптома и сензација повезаних са ефектима на централни или периферни нервни систем;
- 7) околностима под којима запослени имају право на праћење здравственог стања;
- 8) безбедном начину рада како би се смањило ризик који је резултат изложености електромагнетском пољу;
- 9) запосленима који су изложени посебном ризику из члана 5. став 8. тачка 4) и члана 6. ст. 3. и 4. овог правилника.

### **Сарадња послодавца и запослених**

#### **Члан 8.**

Послодавац и запослени и/или њихови представници за безбедност и здравље на раду дужни су да сарађују у вези са свим питањима која се односе на изложеност електромагнетском пољу и примени превентивних мера.

### **Праћење здравственог стања запослених**

#### **Члан 9.**

Послодавац је дужан да обезбеди прописано праћење здравственог стања за запослене који раде на радним местима за које се на основу резултата процене ризика, из члана 5. овог правилника, утврди да су радна места са повећаним ризиком од настанка оштећења здравља услед излагања електромагнетском пољу.

Послодавац је дужан да запосленом који пријави било који нежељени или неочекивани ефекат или када се утврди изложеност изнад граничних вредности изложености, обезбеди циљани лекарски преглед.

Циљани лекарски преглед, из става 2. овог члана, врши се на начин, по поступку и у роковима као и претходни и периодични лекарски преглед запослених на радном месту са повећаним ризиком.

Послодавац је дужан да обезбеди приступ резултатима процене ризика, из члана 5. овог правилника, служби медицине рада која прати здравствено стање запослених.

Прегледи из ст. 2. и 3. овог члана врше се у времену које одговара запосленом, а трошкови ових прегледа падају на терет послодавца.

Резултати праћења здравственог стања запослених чувају се у одговарајућој форми којом се обезбеђује могућност накнадног увида уз поштовање обавезе о поверљивости личних података.

Сваком запосленом потребно је на лични захтев обезбедити приступ његовим подацима о здравственом стању.

Евиденција о праћењу здравственог стања запослених води се и чува у складу са прописима о здравственој документацији и евиденцијама у области здравства.

### **Одступања**

#### **Члан 10.**

Одступање од члана 4. независно на члан 6. став 1. овог правилника, примењује се:

1) тако да изложеност може да буде изнад граничне вредности изложености ако је повезана са постављањем, употребом, развојем или истраживањем опреме за снимање употребом магнетске резонансе (MRI) за пацијенте у здравственом сектору, под условом да су испуњени следећи услови, и то:

(1) да је проценом ризика, спроведеном у складу са чланом 5. овог правилника, утврђено да су прекорачене граничне вредности изложености,

(2) да су водећи рачуна о развоју технологије, примењене све техничке и/или организационе мере,

(3) да околности у потпуности оправдавају прекорачење граничних вредности изложености,

(4) да су у обзир узете карактеристике радног места, опреме за рад или процеса рада,

(5) да је послодавац обезбедио запосленом упутство за употребу које доставља произвођач опреме за рад, а у циљу заштите од штетних последица на безбедност и здравље запослених;

2) у оправданим околностима и само док трају те околности, када је дозвољено прекорачење граничних вредности изложености у одређеним секторима или у вези са посебним активностима на које се тачка 1) овог члана не односи. Оправдане околности јесу околности у којима су испуњени следећи услови, и то:

(1) да је процена ризика, спроведена у складу са чланом 5. овог правилника, показала да су прекорачене граничне вредности изложености,

(2) да су водећи рачуна о развоју технологије, примењене све техничке и/или организационе мере,

(3) да су у обзир узете карактеристике радног места, опреме за рад или процеса рада;

(4) да је послодавац обезбедио запосленом упутство за употребу које доставља произвођач опреме за рад, а у циљу заштите од штетних последица на безбедност и здравље запослених.

### **Прелазне и завршне одредбе**

#### **Члан 11.**

Даном ступања на снагу овог правилника престаје да важи Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању електромагнетском пољу („Службени гласник РС”, број 117/12).

### **Ступање на снагу**

#### **Члан 12.**

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”, а примењује се од 1. јула 2018. године.

Број 110-00-00006/2015-01  
У Београду, 21. децембра 2015. године

**МИНИСТАР**

Александар Вулин

## ФИЗИЧКЕ ВЕЛИЧИНЕ У ПОГЛЕДУ ИЗЛОЖЕНОСТИ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКОМ ПОЉУ

Физичке величине које се користе за утврђивање изложености електромагнетском пољу јесу:

1) јачина електричног поља (E), векторска величина која одговара сили која делује на наелектрисану честицу без обзира на њено кретање у простору. Изражава се у  $Vm^{-1}$ . Треба разликовати електрично поље у животној средини и електрично поље присутно у телу као последица изложености електричном пољу у животној средини.

2) индукована струја екстермитета ( $I_L$ ), струја у екстремитетима лица изложеног електромагнетском пољу фреквенције од 10 MHz до 110 MHz као последица додира с предметом у електромагнетском пољу или ток капацитивне струје индуковане у изложеном телу. Изражава се у A.

3) додирна струја ( $I_c$ ), струја која се јавља као последица додира лица са предметом у електромагнетском пољу. Изражава се у A. Стална струја додира се појављује када је лице у непрекидном додиру с предметом у електромагнетском пољу. Код успостављања таквог додира може доћи до пражњења праћеног пролазном струјом.

4) електрични напон (Q), одговарајућа величина која се користи при електричном пражњењу и изражава се у C.

5) јачина магнетског поља (H), векторска величина која са магнетском индукцијом одређује магнетско поље у свим тачкама у простору. Изражава се у  $Am^{-1}$ .

6) магнетска индукција (густина магнетског флуksа) (B), векторска величина, која описује магнетско поље, која се испољава силом која делује на честицу у покрету, изражава се у T. У слободном простору и биолошким материјалима, јачини магнетског поља  $1 Am^{-1}$  одговара магнетска индукција од  $4\pi \cdot 10^{-7} T$ . У слободном простору између магнетске индукције у T и јачине магнетског поља у  $Am^{-1}$ , важи релација  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} T$  (што приближно износи  $1,25 \mu$ ).

7) густина снаге (S), величина погодна за карактеризацију поља врло високих фреквенција, при којима је дубина продирања у људско тело мала. То је количник снаге зрачења, која пада нормално на површину и те површине. Изражава се у  $Wm^{-2}$ .

8) специфична снага апсорпције (SA), апсорбована енергија сведена на јединицу масе биолошког ткива, изражава се у  $Jkg^{-1}$ . У овом правилнику се користи за ограничавање ефеката који потичу од импулсног микроталасног зрачења.

9) специфична брзина апсорбовања енергије (SAR), у просеку за цело тело или делове тела, је брзина апсорпције енергије по јединици масе телесног ткива и изражава се у  $Wkg^{-1}$ . SAR целог тела опште је прихваћена величина којом се изражава повезаност штетних термичких ефеката са изложеношћу радио фреквенцијама (RF). Уз просечену вредност SAR-а целог тела, потребне су и SAR локализоване вредности за оцену и ограничавање апсорпције у малим деловима тела која је последица посебних услова изложености. Примери таквих услова су: особа изложена RF у ниском распону MHz (нпр. од диелектричних грејача) и особа изложена у блиском пољу зрачења антене.

Од наведених величина директно могу да се мере магнетска индукција (B), струја додира ( $I_c$ ), индукована струја ( $I_L$ ), јачина електричног поља (E), јачина магнетског поља (H) и густина снаге (S).

**НЕТЕРМИЧКИ ЕФЕКТИ  
ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ИЗЛОЖЕНОСТИ И АКЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ  
У ФРЕКВЕНЦИЈСКОМ РАСПОНУ ОД 0 Hz ДО 10 MHz**

**ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ИЗЛОЖЕНОСТИ (ELVs)**

Граничне вредности изложености испод 1 Hz (Табела А1) јесу ограничења за статичко магнетско поље које не утичу на ткиво тела.

Граничне вредности изложености од 1 Hz до 10 MHz (Табела А2) јесу ограничења за електрична поља индукована у телу услед изложености временски променљивом електричном и магнетском пољу.

**Граничне вредности изложености за спољну магнетску индукцију  
(густину магнетског флукса) од 0 до 1 Hz**

Граничне вредност изложености праћене сензорским ефектима јесу граничне вредности изложености за нормалне услове рада (Табела А1), повезане са вртоглавицом и другим психолошким ефектима, а у вези са поремећајем органа за равнотежу као последица кретања у статичком магнетском пољу.

Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима су граничне вредности изложености за контролисане услове рада (Табела А1) које се примењују привремено током смене када је то оправдано због праксе или процеса, под условом да су донесене превентивне мере, као што је контрола кретања и информисање запослених.

Табела А1

**Граничне вредности изложености за спољну магнетску индукцију ( $B_0$ ) од 0 до 1 Hz**

	Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима
Нормални услови рада	2 T
Локализовано излагање екстремитета	8 T
	Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима
Контролисани услови рада	8 T

**Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима  
за интерну јачину електричног поља од 1 Hz до 10 MHz**

Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима (Табела А2) се односе на електричну стимулацију свих ткива периферног и централног нервног система у телу, укључујући главу.

Граничне вредности изложености за интерну снагу електричног поља  
од 1 Hz до 10 MHz

Распон фреквенције	Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима
$1 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$1,1 \text{ Vm}^{-1}$ (највећа вредност)
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \times 10^{-4} f \text{ Vm}^{-1}$ (највећа вредност)

Напомене:

- 1)  $f$  је фреквенција изражена у Hz;
- 2) граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима су просторно највеће вредности у целом телу изложеног лица;
- 3) граничне вредности изложености су највеће вредности у времену које су једнаке ефективним вредностима (RMS) помноженим са  $\sqrt{2}$  за синусна поља. Код несинусних поља, оцена изложености спроведена у складу са чланом 5. овог правилника, заснована је на методи пондерисане највеће вредности (филтриране у временском домену), објашњеној у практичним смерницама Европске комисије, а могу се користити и други научно доказани и проверени поступци оцене изложености, под условом да су добијени резултати приближно истих вредности и да су упоредиви.

Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима  
за снагу електричног поља од 1 Hz до 400 Hz

Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима (Табела А3) односе се на ефекте електричног поља на централни нервни систем у глави, тј. ретиналне фосфене и мање пролазне промене неких можданих функција.

Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима  
за интерну снагу електричног поља од 1 до 400 Hz

Распон фреквенције	Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима
$1 \leq f < 10 \text{ Hz}$	$0,7/f \text{ Vm}^{-1}$ (највећа вредност)
$10 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$0,07 \text{ Vm}^{-1}$ (највећа вредност)
$25 \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 f \text{ Vm}^{-1}$ (највећа вредност)

Напомене:

- 1)  $f$  је фреквенција изражена у Hz;
- 2) граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима за интерну снагу електричног поља су просторно највеће вредности у глави изложеног лица;
- 3) граничне вредности изложености су највеће вредности у времену које су једнаке ефективним вредностима (RMS) помноженим са  $\sqrt{2}$  за синусна поља. Код несинусних поља, оцена изложености спроведена у складу са чланом 5. овог правилника, заснована је на методи пондерисане највеће вредности (филтриране у временском домену), објашњеној у практичним смерницама Европске комисије, а могу се користити и други научно доказани и проверени поступци оцене изложености, под условом да су добијени резултати приближно истих вредности и да су упоредиви.

## АКЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ (ALs)

Следеће физичке величине и вредности се користе за процењивање акционих вредности (ALs), чија величина се утврђује у циљу доказивања усклађености са релевантним граничним вредностима изложености или одговарајућих превентивних мера из члана 6. овог правилника, које се морају предузети:

- 1) ниске акционе вредности ALs(E) и високе акционе вредности ALs(E) за снагу електричних поља (E) временски променљивог електричног поља (Табела Б1);
- 2) ниске акционе вредности ALs(E) и високе акционе вредности ALs(E) за густину магнетског флукса (B) временски променљивих магнетских поља (Табела Б2),
- 3) акционе вредности (Ic) за струју додир (Табела Б3),
- 4) акционе вредности (B<sub>0</sub>) за магнетску индукцију (густина магнетског флукса) статичких магнетских поља (Табела Б4).

Акционе вредности одговарају израчунатим или измереним вредностима електричних и магнетских поља на радном месту, када је запослени одсутан.

### Акционе вредности (ALs) за изложеност електричном пољу

Ниске акционе вредности (Табела Б1) за спољна електрична поља заснивају се на ограничавању интерног електричног поља испод граничних вредности изложености (Табела А 2) и (Табела А 3) и ограничавајућем електричном пражњењу у радној околини.

Испод високих акционих вредности, унуташње електрично поље не прекорачује граничне вредности изложености (Табела А2) и (Табела А3), а спречава се нежељено електрично пражњење, под условом да су предузете мере из члана 6. став 8. овог правилника.

Табела Б1

#### Акционе вредности за изложеност електричном пољу од 1 Hz до 10 MHz

Распон фреквенције	Ниске акционе вредности (ALs(E)) за јачину електричног поља (E) [Vm <sup>-1</sup> ] (RMS)	Високе акционе вредности (ALs(E)) за јачину електричног поља (E) [Vm <sup>-1</sup> ] (RMS)
$1 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50 \text{ Hz}$	$5,0 \times 10^3/f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^3/f$	$1,0 \times 10^6/f$
$1,64 \leq f < 3 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^3/f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

Напомене:

- 1) f је фреквенција изражена у Hz;
- 2) ниске акционе вредности (E) и високе акционе вредности (E) су ефективне вредности снаге електричног поља које су једнаке највећим вредностима подељеним са  $\sqrt{2}$  за синусоидна поља. У случају несинусоидних поља, оцена изложености спроведена у складу са чланом 5. овог правилника, заснивана је на методи пондерисане највеће вредности (филтриране у временском домену), што је објашњено у практичним смерницама Европске комисије, а могу се користити и други научно доказани и проверени поступци оцене изложености, под условом да су добијени резултати приближно истих вредности и да су упоредиви;

3) акционе вредности представљају максималне израчунате или измерене вредности при положају тела запосленог. То доводи до конзервативне процене изложености и аутоматске усклађености са граничним вредностима изложености у свим неједнаким условима изложености. Да би се поједноставила процена усклађености са граничним вредностима изложености, која је извршена у складу са чланом 5. овог правилника, у специфичним неједнаким условима, утврдиће се критеријуми за просторно усредњавање измерених поља на бази утврђене дозиметрије у практичним смерницама Европске комисије. У случају веома локализованог извора удаљеном неколико центиметара од тела, индукована електрична поља се утврђују дозиметријски, од случаја до случаја.

#### Акционе вредности (ALs) за изложеност магнетском пољу

Ниске акционе вредности (Табела Б2), за фреквенције ниже од 400 Hz, изведене су из граничних вредности изложености праћених сензорским ефектима (Табела А3) и за фреквенције више од 400 Hz из граничних вредности изложености праћених ефектима на здравље за интерна електрична поља (Табела А2).

Високе акционе вредности (Табела Б2) изведене су из граничних вредности изложености праћених сензорским ефектима повезане су са електричном стимулацијом ткива периферног и аутономног нервног ткива у глави и трупу (Табела А2). Усклађеност са високим акционим вредностима обезбеђује да граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима нису прекорачене, али су могући ефекти повезани са ретиналним фосфенима и мањим пролазним променама мождане активности, ако је изложеност главе већа од ниске акционе вредности за излагања до 400 Hz. У том се случају примењује члан 6. став 8. овог правилника.

Акционе вредности изложености екстремитета изведене су из граничних вредности изложености праћене здравственим ефектима за интерно електрично поље повезане са електричном стимулацијом ткива у екстремитетима узимајући у обзир да магнетско поље слабије утиче на екстремитете него на цело тело.

Табела Б2

#### Акционе вредности изложености магнетском пољу од 1 Hz до 10 MHz

Распон фреквенције	Ниске акционе вредности магнетске индукције (В) [μT] (RMS)	Високе акционе вредности магнетске индукције (В) [μT] (RMS)	Акционе вредности магнетске индукције за изложеност екстремитета локализованом магнетском пољу [μT] (RMS)
$1 \leq f < 8 \text{ Hz}$	$2,0 \times 10^5/f^2$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$8 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,5 \times 10^4/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$25 \leq f < 300 \text{ Hz}$	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \times 10^5/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Напомене:

- 1) f је фреквенција изражена у Hz;
- 2) ниске акционе вредности (E) и високе акционе вредности (E) су ефективне вредности снаге електричног поља које су једнаке највећим вредностима подељеним са  $\sqrt{2}$  за синусоидна поља. У случају несинусоидних поља, оцена изложености спроведена у складу са чланом 5. овог правилника, заснивана је на методи пондерисане највеће вредности (филтриране у временском домену), што је објашњено у практичним смерницама Европске комисије, а могу се користити и други научно доказани и проверени поступци

оцене изложености, под условом да су добијени резултати приближно истих вредности и да су упоредиви;

3) акционе вредности за магнетско поље су максималне израчунате или измерене вредности при положају тела запосленог. То доводи до конзервативне процене изложености и аутоматске усклађености са граничним вредностима изложености у свим неједнаким условима изложености. Да би се поједноставила процена усклађености са граничним вредностима изложености, која је извршена у складу са чланом 5. овог правилника, у специфичним неједнаким условима, утврдиће се критеријуми за просторно усредњавање измерених поља на бази утврђене дозиметрије у практичним смерницама Европске комисије. У случају веома локализованог извора удаљеном неколико центиметара од тела, индукована електрична поља се утврђују дозиметријски, од случаја до случаја.

Табела Б3

Акционе вредности изложености за додирну струју ( $I_c$ )

Фреквенције	Акционе вредности за непроменљиве додирне струје ( $I_c$ ) [mA] (RMS)
до 2,5 kHz	1,0
$2,5 \leq f < 100$ kHz	0,4 f
$100 \leq f < 10\ 000$ kHz	40

Напомена:

f је фреквенција изражена у kHz.

Акционе вредности (ALs) за магнетску индукцију статичких магнетских поља

Табела Б4

Акционе вредности за магнетску индукцију статичких магнетских поља

Опасности	Акционе вредности ( $B_0$ )
Интерференција са активним уграђеним апаратима (пејсмејкери)	0,5 mT
Привлачење и ризик од пројектила у додирном пољу извора високе снаге (> 100 mT)	3 mT

**ТЕРМИЧКИ ЕФЕКТИ**  
**ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ИЗЛОЖЕНОСТИ И АКЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ**  
**У ФРЕКВЕНЦИЈСКОМ РАСПОНУ ОД 100 kHz ДО 300 GHz**

Граничне вредности изложености (ELV<sub>s</sub>)

Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима у фреквенцијском распону од 100 kHz до 6 GHz (Табела А1) су ограничења енергије и снаге које се апсорбују по јединици масе телесног ткива као последица изложености електричним и магнетским пољима.

Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима у фреквенцијском распону од 0,3 до 6 GHz (Табела А2) су ограничења за апсорбовану енергију у малој маси ткива главе која је последица изложености електромагнетском пољу.

Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима за фреквенције изнад 6 GHz (Табела А3) су ограничења густине снаге за појаву електромагнетског таласа на површини тела.

Табела А1

Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима  
за електромагнетско поље од 100 kHz до 6 GHz

Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима	Специфичне брзине апсорбовања енергије (SAR) вредности у просечном периоду од 6 минута
Граничне вредности изложености у односу на стрес загревања читавог тела изражене као просек вредности (SAR-a) у телу	0,4 Wkg <sup>-1</sup>
Граничне вредности изложености локализоване у топлотном стресу у глави и трупку изражене као локализован (SAR) у телу	10 Wkg <sup>-1</sup>
Граничне вредности изложености локализоване у топлотном стресу у екстремитетима и трупку изражене као локализован (SAR) у екстремитетима	20 Wkg <sup>-1</sup>

Напомена:

Просечна маса локализованог SAR-а израчунава се на 10 g додирног ткива, а на овај начин добијене највише SAR вредности користе се за процену изложености. Ових 10 g ткива представља масу додирног ткива са оквирно хомогеним електричним својствима. Код утврђивања додирне масе ткива, сматра се да се овај концепт може користити у рачунској дозиметрији али може да буде потешкоћа код директног физичког мерења. Може се користити и геометријска законитост, као маса ткива у облику коцке или кугле.

Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима од 0,3 GHz до 6 GHz

Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима (Табела А2) односе се на избегавање последица на слух проузрокованих излагањем главе импулсном микроталасном зрачењу.

Табела А2

Граничне вредности изложености праћене сензорским ефектима  
за изложеност електромагнетском пољу од 0,3 до 6 GHz

Распон фреквенције	Локализована специфична енергија апсорпције (SA)
$0,3 \leq f \leq 6 \text{ GHz}$	$10 \text{ mJkg}^{-1}$

Напомена:

Просечна маса за локализоване специфичне енергије апсорпције (SA) је 10 g ткива.

Табела А3

Граничне вредности изложености праћене здравственим ефектима  
за изложеност електромагнетском пољу од 6 до 300 GHz

Распон фреквенције	Граничне вредности изложености за ефекте на здравље повезане са специфичном енергијом апсорпције
$6 \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$50 \text{ Wm}^{-2}$

Напомена:

Просечна густина снаге израчунава се на сваких 20 cm<sup>2</sup> изложеног подручја. Највећа просторна густина снаге у просеку на 1 cm<sup>2</sup> не би требало да прекорачи вредност 20 пута већу од вредности 50 Wm<sup>-2</sup>. Просечна густина снаге од 6 до 10 GHz израчунава се у периоду од 6 минута. Изнад 10 GHz, просечна густина снаге израчунава се у периоду од  $68/f^{1,05}$  минута (f је фреквенција у GHz) како би се надокнадила, постепено, све мања дубина продирања, са повећањем фреквенције.

#### АКЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ (AL<sub>s</sub>)

Следеће физичке величине и вредности се користе за утврђивање акционих вредности (AL<sub>s</sub>), чија величина се утврђује у циљу доказивања усклађености са релевантним граничним вредностима изложености или одговарајућих превентивних мера из члана 6. овог правилника, које се морају предузети:

- 1) акционе вредности (AL<sub>s</sub>(E)) за снагу електричних поља E временски променљивог електричног поља (Табела Б1);
- 2) акционе вредности (AL<sub>s</sub>(B)) за магнетску индукцију B временски променљивог магнетског поља (Табела Б1);
- 3) акционе вредности (AL<sub>s</sub>(S)) за густину снаге S електромагнетских таласа (Табела Б1);
- 4) акционе вредности (AL(I<sub>c</sub>)) за додирне струје (Табела Б2);
- 5) акционе вредности (AL(I<sub>L</sub>)) за струју у екстремитетима (Табела Б2).

Акционе вредности одговарају израчунатим или измереним вредностима поља на радном месту када је запослени одсутан, као највеће вредности с обзиром на положај тела или одређеног дела тела.

Акционе вредности (ALs) за изложеност електричном и магнетском пољу

Акционе вредности (ALs(E)) и (ALs(B)) изведене су из SAR-а или граничних вредности изложености за густину снаге (Табела А1 и Табела А3) на основу граничних вредности које се односе на унутрашње термичке ефекте који су последица изложености (спољне) електричним и магнетским пољима.

Табела Б1

Акционе вредности за електрично поље од 100 kHz до 300 GHz

Распон фреквенције	Акциона вредност (ALs(E)) за снагу електричног поља [Vm <sup>-1</sup> ] (RMS)	Акциона вредност (ALs(B)) за магнетску индукцију [μT] (RMS)	Акциона вредност (ALs(S)) за густину снаге [Vm <sup>-1</sup> ] (RMS)
100 kHz ≤ f < 1 MHz	6,1 × 10 <sup>2</sup>	2,0 × 10 <sup>6</sup> f	—
1 ≤ f < 10 MHz	6,1 × 10 <sup>8</sup> /f	2,0 × 10 <sup>6</sup> /f	—
10 ≤ f < 400 MHz	61	0,2	—
400 MHz ≤ f < 2 GHz	3 × 10 <sup>-3</sup> f <sup>1/2</sup>	1,0 × 10 <sup>-5</sup> f <sup>1/2</sup>	—
2 ≤ f < 6 GHz	1,4 × 10 <sup>2</sup>	4,5 × 10 <sup>-1</sup>	—
6 ≤ f ≤ 300 GHz	1,4 × 10 <sup>2</sup>	4,5 × 10 <sup>-1</sup>	50

Напомене:

1) f је фреквенција изражена у Hz;  
 2) вредности за [ALs(E)]<sup>2</sup> и [ALs(B)]<sup>2</sup> треба да буду у просеку за период од 6 минута. За RF импULSE, највиша просечна вредност густине снаге у току ширине импULSE не сме да прекорачи вредност која је 1000 пута већа од одговарајуће акционе вредности (ALs(S)). За мултифреквенцијска поља анализа се заснива на сабирању, према објашњењима из практичних смерница Европске комисије;

3) акционе вредности ALs(E) и ALs(B) представљају највише израчунате или измерене вредности при положају тела запосленог. То доводи до конзервативне процене изложености и аутоматске усклађености са граничним вредностима изложености у свим неједнаким условима изложености. Да би се поједноставила процена усклађености са граничним вредностима изложености, која је извршена у складу са чланом 5. овог правилника, у специфичним неједнаким условима, утврдиће се критеријуми за просторно усредњавање измерених поља на бази утврђене дозиметрије у практичним смерницама Европске комисије. У случају веома локализованог извора удаљеном неколико центиметара од тела, индукована електрична поља се утврђују дозиметријски, од случаја до случаја;

4) просечна густина снаге израчунава се на сваких 20 cm<sup>2</sup> изложеног подручја. Највећа просторна густина снаге у просеку на 1 cm<sup>2</sup> не би требало да прекорачи вредност 20 пута већу од вредности 50 Wm<sup>-2</sup>. Просечна густина снаге од 6 до 10 GHz израчунава се у периоду од 6 минута. Изнад 10 GHz, просечна густина снаге израчунава се у периоду од 68/f<sup>1,05</sup> минута (f је фреквенција у GHz) како би се надокнадила, постепено, све мања дубина продирања, са повећањем фреквенције.

Табела Б2

Акционе вредности за непроменљиве додирне струје и идуковане струје у екстремитетима

Распон фреквенције	Акционе вредности за непроменљиве додирне струје ALs(Ic) [mA] (RMS)	Акционе вредности за идуковане струје у било којем екстремитету ALs(I <sub>L</sub> ) [mA] (RMS)
100 kHz ≤ f < 10 MHz	40	—
10 MHz ≤ f ≤ 110 MHz	40	100

Напомена:

$[AL_s(I)]^2$  просечна акциона вредност за индуковану струју у екстремитетима израчунава се за период од 6 минута.