

На основу члана 23. став 7. и члана 25. став 3. Закона о метрологији („Службени гласник РС”, број 15/16),

Министар привреде доноси

**ПРАВИЛНИК
О АКТИВНИМ ДОЗИМЕТРИМА ФОТОНСКОГ ЗРАЧЕЊА
КОЈИ СЕ КОРИСТЕ У ЗАШТИТИ ОД ЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА**

I. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

Члан 1.

Овим правилником прописују се захтеви и означавање за активне дозиметре фотонског зрачења који се користе у функцији заштите здравља људи и животне средине од штетног дејства јонизујућег зрачења (у даљем тексту: дозиметри), начин утврђивања испуњености тих захтева, карактеристике опреме за утврђивање испуњености захтева, методе мерења, као и начини и услови оверавања дозиметара.

Члан 2.

Овај правилник примењује се на активне дозиметре фотонског зрачења, и то:

- 1) личне дозиметре;
- 2) мониторе зрачења.

Члан 3.

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

1) дозиметар је активно мерило са дигиталним или аналогним показивањем који омогућава тренутно читавање вредности дозе или јачине дозе, чији је резултат мерења једна од дозиметријских величина наведених у члану 5. овог правилника, а који се користи за оперативно мерење поља фотонског зрачења;

2) лични дозиметар је преносни дозиметар које се користи за мерење личног еквивалента дозе, односно јачине личног еквивалента дозе;

3) монитор зрачења је преносни или инсталирани дозиметар који се користи за мерење амбијенталног еквивалента дозе, односно јачине амбијенталног еквивалента дозе;

4) еквивалент дозе јесте лични еквивалент дозе и амбијентални еквивалент дозе;

5) лични еквивалент дозе је оперативна дозиметријска величина која се користи за индивидуални мониторинг и представља еквивалент дозе у меком ткиву на одговарајућој дубини;

6) амбијентални еквивалент дозе је оперативна дозиметријска величина која се користи за мониторинг околине и представља еквивалент дозе на дубини од 10 mm у ICRU сфери у усмереном и проширеном пољу;

7) еталонирање дозиметра је низ поступака помоћу којих се при одговарајућим условима утврђује однос између референтне вредности еквивалента дозе или јачине еквивалента дозе и показивања измерене вредности дозиметра;

8) калибрациони фактор је резултат еталонирања дозиметра, представља неименовани број и означава се са N_n ;

9) грешка мерења је измерена вредност еквивалента дозе или јачине еквивалента дозе коју показује дозиметар умањена за референтну вредност са урачунатом мерном несигурношћу референтне вредности;

10) највећа дозвољена грешка мерења (у даљем тексту: НДГ) је екстремна вредност грешке мерења у односу на познату референтну вредност дозе, прописана овим правилником;

11) одговор дозиметра је однос између показивања дозиметра и референтне вредности;

12) релативни одговор дозиметра је однос између одговора дозиметра у дефинисаним условима и одговора дозиметра при референтним условима.

Други изрази употребљени у овом правилнику који нису дефинисани у ставу 1. овог члана имају значење дефинисано законима којима се уређују метрологија, стандардизација и област радијационе и нуклеарне сигурности и безбедности.

Члан 4.

Захтеви за дозиметре дати су у Прилогу 1 – Захтеви за дозиметре (у даљем тексту: Прилог 1) који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 5.

Резултат мерења дозиметром изражава се у једној од следећих величина:

- 1) амбијентални еквивалент дозе (Sv);
- 2) јачина амбијенталног еквивалента дозе (Sv h⁻¹);
- 3) лични еквивалент дозе (Sv);
- 4) јачина личног еквивалента дозе (Sv h⁻¹).

II. НАТПИСИ И ОЗНАКЕ

Члан 6.

На дозиметар се постављају следећи натписи и ознаке:

- 1) ознака основног типа;
- 2) пословно име, односно назив произвођача;
- 3) мерена величина и мерни опсег;
- 4) серијски број дозиметра.

Уколико се дозиметар састоји од неколико одвојених јединица, свака јединица означава се у складу са ставом 1. овог члана.

У случају када нема довољно простора за све ознаке у складу са ставом 1. овог члана, на дозиметре се поставља само серијски број.

Натписи и ознаке из става 1. овог члана постављају се тако да буду јасно видљиви, читљиви и неизбрисиви, односно да их није могуће уклонити без трајног оштећења.

Члан 7.

Произвођач дозиметара сачињава упутство за употребу дозиметара које омогућава оцењивање усаглашености дозиметара са захтевима из Прилога 1.

Члан 8.

Испуњеност метролошких и техничких захтева утврђује се оверавањем дозиметара, у складу са законом којим се уређује метрологија и прописима донетим на основу тог закона.

Оверавање дозиметара може бити прво, периодично или ванредно.

Члан 9.

Оверавање дозиметара обухвата:

1) утврђивање испуњености прописаних метролошких захтева на основу резултата:

(1) еталонирања дозиметара, које обухвата проверу тачности и/или проверу енергетске зависности;

(2) испитивања дозиметара, које обухвата тест преоптерећења и/или испитивање утицаја светлости;

2) утврђивање испуњености прописаних техничких захтева, и то:

- (1) визуелни преглед и провера функционалности;
- (2) преглед комплетности упутства за употребу дозиметра;
- (3) преглед захтева који се односе на натписе и ознаке;

3) постављање жигова.

Начин и услови утврђивања испуњености захтева из става 1. овог члана дати су у Прилогу 2 – Утврђивање испуњености захтева, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Испуњеност прописаних метролошких захтева доказује се уверењем о еталонирању и извештајем о испитивању, које издаје лабораторија акредитована за послове еталонирања према методама описаним у SRPS ISO 4037-1, SRPS ISO 4037-2 и SRPS ISO 4037-3, који су издати највише 30 дана пре подношења захтева за оверавање дозиметра. Испитивања се обављају у стандардним квалитетима зрачења успостављеним према SRPS ISO 4037-1 у лабораторији акредитованој за еталонирање према наведеном стандарду. За јачине доза у опсегу $0,5 \mu\text{Sv h}^{-1}$ до $5 \mu\text{Sv h}^{-1}$, неопходно је да лабораторија обезбеди метролошку следивост, а наведени опсег не мора бити у оквиру обима акредитације лабораторије.

Дозиметри се оверавају појединачно.

Визуелним прегледом и провером функционалности из става 1. тачка 2) овог члана, проверавају се натписи и ознаке према достављеном упутству за употребу, односно да нема оштећења показног уређаја или других делова који могу утицати на функционалност дозиметра, као и технички захтеви дати у одељку 2. Прилога 1.

Еталонирање дозиметара приликом првог и ванредног оверавања обухвата проверу тачности и енергетске зависности, а приликом периодичног оверавања само проверу тачности.

Уколико се визуелним прегледом, провером функционалности, резултатима еталонирања и испитивања утврди да дозиметар испуњава прописане метролошке захтеве, исти се жигоше у складу са законом којим се уређује метрологија и прописима донетим на основу тог закона. Уверење о оверавању издаје се за дозиметре на које није могуће поставити жиг због димензија мерила, као и за дозиметре који имају сонде, у ком случају се наводе и серијски бројеви сонди које су у склопу дозиметра.

Члан 10.

Испуњеност метролошких захтева утврђује се употребом еталона за одређивање референтних вредности доза према методама које су дате у одговарајућим међународним стандардима, и то:

1) SRPS ISO 4037-1 Заштита од зрачења — Референтна поља X и гама зрачења за еталонирање дозиметара и мерила јачине дозе и за одређивање њиховог одзива у функцији енергије фотона — Део 1: Особине поља зрачења и методе генерисања;

2) SRPS ISO 4037-2 Заштита од зрачења — Референтна поља X и гама зрачења за еталонирање дозиметара и мерила јачине дозе и за одређивање њиховог одзива у функцији енергије фотона — Део 2: Дозиметрија за заштиту од зрачења у опсегу енергије 8 keV до 1,3 MeV и од 4 MeV до 9 MeV;

3) SRPS ISO 4037-3 Заштита од зрачења — Референтна поља X и гама зрачења за еталонирање дозиметара и мерила јачине дозе и за одређивање њиховог одзива у функцији енергије фотона — Део 3: Еталонирање амбијенталних и личних дозиметара и мерење њиховог одзива у функцији енергије и упадног угла.

Клаузула о узајамном признавању

Члан 11.

Захтеви овог правилника за стављање на тржиште дозиметара се не примењују на дозиметре који су законито стављени на тржиште осталих земаља Европске уније или Турске, односно законито произведени у држави потписници ЕФТА Споразума.

Изузетно од става 1. овог члана, може се ограничити стављање на тржиште или повући са тржишта дозиметар из става 1. овог члана, уколико се после спроведеног поступка из Уредбе ЕУ број 2019/515, утврди да такав дозиметар не може да испуни захтеве еквивалентне захтевима који су прописани овим прописом.

III. ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

Члан 12.

Дозиметри који су на дан ступања на снагу овог правилника у употреби могу се оверавати уколико испуњавају метролошке захтеве прописане у Прилогу 1.

Члан 13.

Имаоци мерила подносе захтев за оверавање мерила у складу са овим правилником најкасније до 1. јануара 2024. године.

Члан 14.

Даном ступања на снагу овог правилника престаје да важи Правилник о дозиметрима („Службени гласник РС”, број 9/16).

Члан 15.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”, осим члана 11. који се примењује даном приступања Републике Србије Европској унији.

Број: 110-00-153/2022-07
У Београду, 21. децембра 2022. године

МИНИСТАР

Раде Баста

ЗАХТЕВИ ЗА ДОЗИМЕТРЕ

1. Метролошки захтеви

Процедуре испитивања, еталонирања и оцена усаглашености резултата су у складу са прихваћеним правилима технологије.

Еталонирања и испитивања се врше у референтним пољима успостављеним према SRPS ISO 4037-1.

Проширена мерна несигурност референтних вредности је израчуната на основу JCGM 100:2008 (JCGM 100:2008, Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement), за фактор обухвата $k=2$ (при вероватноћи од око 95%) и одговарајућег стандарда. Она обухвата мерну несигурност еталона и методе еталонирања и њене максималне дозвољене вредности износе 10%, односно 20% за јачину еквивалента дозе мању од $5 \mu\text{Sv h}^{-1}$.

1.1.НДГ

НДГ приликом првог, периодичног и ванредног оверавања дозиметара дате су у Табели 1 овог прилога.

Табела 1

Мерна величина	Јединица	Опсег	НДГ
Амбијентални еквивалент дозе	Sv	$5 \mu\text{Sv} - 10 \text{mSv}$	$\pm 40\%$
Јачина амбијенталног еквивалента дозе	Sv h^{-1}	$0,5 \mu\text{Sv h}^{-1} - 5 \mu\text{Sv h}^{-1}$	$\pm 50\%$
		$5 \mu\text{Sv h}^{-1} - 100 \text{mSv h}^{-1}$	$\pm 40\%$
Лични еквивалент дозе	Sv	$5 \mu\text{Sv} - 10 \text{mSv}$	$\pm 40\%$
Јачина личног еквивалента дозе	Sv h^{-1}	$0,5 \mu\text{Sv h}^{-1} - 5 \mu\text{Sv h}^{-1}$	$\pm 50\%$
		$5 \mu\text{Sv h}^{-1} - 100 \text{mSv h}^{-1}$	$\pm 40\%$

1.2. Захтеви за еталонирање дозиметара

1.2.1. Захтеви за тачност

Тачност дозиметара се одређује на основу резултата еталонирања дозиметара у референтним условима у складу са референтним стандардом SRPS ISO 4037-1, SRPS ISO 4037-2 и SRPS ISO 4037-3.

Тачност се одређује посебно за јачину еквивалента дозе и еквивалент дозе, ако дозиметар поседује оба наведена показивања.

Захтеви за тачност наведени су у Табели 1 овог прилога.

1.2.2. Захтеви за енергетску зависност дозиметра

Енергетска зависност дозиметра се одређује еталонирањем дозиметра у различитим стандардним квалитетима зрачења, у складу са референтним стандардом SRPS ISO 4037-1, SRPS ISO 4037-2 и SRPS ISO 4037-3.

Енергетска зависност се проверава у стандардним квалитетима зрачења чија се средња енергија налази у енергетском опсегу дефинисаном од стране произвођача. Захтеви за одступање одговора дозиметра за сваки квалитет у односу на одговор за референтни квалитет су од -45% до +85%.

1.3. Захтеви за испитивање

1.3.1. Захтеви за утицај преоптерећења

Тест преоптерећења се врши за дозиметре са мерним опсегом мањим од 100 mSv/h.

Приликом излагања дозиметра јачини еквивалента дозе која је ван мерног опсега (са горње стране), казаљка мора бити ван скале на страни већих показивања, односно дозиметар мора показати упозорење да су вредности ван мерног опсега. За аналогне дозиметре, захтев важи за сваки мерни опсег. Ако није приказано упозорење да су вредности ван мерног опсега, онда морају бити задовољени захтеви наведени у Табели 1 који се односе на вредност горње границе мерног опсега.

По окончању преоптерећења, показивање дозиметра у референтном квалитету мора бити у складу са захтевима наведеним у Табели 1, после најдуже 5 минута.

1.3.2. Захтеви за утицај светлости

Приликом излагања јакој видљивој светлости, показивање дозиметра при позадинском зрачењу мора остати непромењено. Измерена вредност услед излагања јакој светлости мора бити у оквиру три стандардне девијације од средње вредности измерене без излагања јакој светлости.

2. Технички захтеви

2.1. Конструкција дозиметра

Дозиметри и сва додатна опрема израђени су од таквог материјала, и имају такав дизајн и конструкцију који омогућавају под нормалним радним условима:

- 1) одржавање тачности;
- 2) функционисање оперативних делова дозиметра сходно предвиђеној намени;
- 3) што дужу трајност подешавања;
- 4) минималну могућност контаминације и једноставно извршавање деконтаминације.

2.2. Упутство произвођача

Произвођач обезбеђује да сваки дозиметар прати упутство које описује инсталацију, рад и рутинско одржавање дозиметра.

Поред тога, упутство садржи и следеће податке:

- 1) име и адресу произвођача;
- 2) ознаку основног типа, односно модел дозиметра;
- 3) енергетски опсег;
- 4) мерни опсег и мерену величину.

Упутство се испоручује власнику/кориснику дозиметра на српском језику, а може се, на захтев корисника, испоручити и на другом језику који је у употреби у Републици Србији у складу са законом.

УТВРЂИВАЊЕ ИСПУЊЕНОСТИ ЗАХТЕВА

1. Утврђивање испуњености техничких захтева

1.1. Визуелни преглед и провера функционалности

Приликом оверавања дозиметра, дозиметар се визуелно прегледа и врши се провера функционалности према спецификацијама произвођача, како би се утврдило да су испуњени захтеви из одељка 2. Прилога 1 овог правилника.

1.2. Преглед комплетности упутства за употребу дозиметра

Приликом оверавања дозиметра, упутство за употребу дозиметра се прегледа у погледу његове потпуности и јасности описа поступка мерења, како би се утврдило да су испуњени захтеви из одељка 2. Прилога 1 овог правилника.

1.3. Преглед захтева који се односе на натписе и ознаке

Дозиметар се прегледа у погледу испуњености услова прописаних чланом 6. Правилника.

2. Утврђивање испуњености метролошких захтева

2.1. Општи услови за вршење метролошке контроле

2.1.1. Референтна тачка и референтна оријентација дозиметра

Референтна тачка и референтна оријентација дозиметра су дефинисани у техничкој документацији или обележени на дозиметру. У супротном, утврђују се у лабораторији за еталонирање у складу са начином коришћења дозиметра.

2.1.2. Фон зрачења

Сва показивања дозиметра морају бити коригована на фон зрачења. Фон зрачења се одређује непосредно пре еталонирања, пре укључивања поља зрачења.

2.1.3. Следивост

Еталонски дозиметри који се користе у поступку еталонирања и испитивања у сврху оверавања дозиметара еталонирају се ради обезбеђивања следивости до националних или међународних еталона.

2.2. Метролошка контрола

2.2.1. Еталонирање дозиметара и уверење о еталонирању дозиметра

Еталонирање дозиметара обухвата проверу тачности и проверу енергетске зависности.

Уверење о еталонирању мора да садржи мерни и енергетски опсег дозиметра, референтни квалитет зрачења, референтну тачку и оријентацију дозиметра, подешавање дозиметра, начин коришћења филтера или поклопаца (ако је примењиво).

Уверење о еталонирању мора да садржи изјаву о усаглашености са спецификацијом, односно изјаву да ли дозиметар испуњава захтеве овог Правилника, дате у Прилогу 1, примењиве на одређену врсту оверавања.

2.2.1.1. Тачност дозиметра

Провера тачности се обавља у референтном квалитету зрачења, или стандардном квалитету зрачења сличне средње енергије. Ако референтни квалитет није дефинисан у техничкој документацији, тачност показивања се одређује еталонирањем у квалитету зрачења S-Cs или S-Co.

Тачност се одређује за једну вредност јачине еквивалента дозе, односно једну вредност еквивалента дозе, у свакој декади мерног опсега дозиметра. Уколико је мерни опсег дозиметра већи од опсега наведених у Табели 1 Прилога 1, онда се тачност одређује само у опсезима из Табеле 1 Прилога 1.

У свакој мерној тачки врше се најмање три поновљена мерења, а као коначни резултат узима се њихова средња вредност.

За случај да није могуће остварити цео мерни опсег у истом стандардном квалитету зрачења, могуће је у делу опсега користити други стандардни квалитет, при чему се показивања мерила које је предмет еталонирања коригују на енергетску зависност. Корекција се обавља множењем резултата мерења односом калибрационих фактора за коришћени квалитет зрачења и референтни квалитет зрачења, за исту вредност јачине еквивалента дозе, односно еквивалента дозе.

Изузетно, ако дозиметар може показивати и јачину еквивалента дозе и еквивалент дозе, тачност се проверава за цео опсег за јачину еквивалента дозе, и за једну вредност еквивалента дозе.

2.2.1.2. Енергетска зависност дозиметра

Провера енергетске зависности дозиметра се обавља у стандардним квалитетима зрачења дефинисаним у SRPS ISO 4037-1, у једној мерној тачки у сваком квалитету зрачења. Стандардни квалитети зрачења обухватају S-Cs, S-Co и филтриране квалитете рендгенског зрачења, у складу са мерним опсегом дозиметра.

При провери енергетске зависности, одступање дозиметра се одређује на основу уверења о еталонирању, према формули:

$$\Delta_i = \frac{N_{Href}}{N_{Hi}} - 1$$

где је: Δ_i одступање за i -ти квалитет и изражава се у процентима, N_{Href} је калибрациони фактор дозиметра за референтни квалитет, а N_{Hi} је калибрациони фактор дозиметра за i -ти квалитет.

2.2.2. Испитивање дозиметара и извештај о испитивању

У извештају о испитивању је неопходно навести мерни и енергетски опсег дозиметра, референтни квалитет зрачења, референтну тачку и оријентацију дозиметра, подешавање дозиметра, начин коришћења филтера или поклопаца (ако је примењиво).

Извештај о испитивању мора да садржи изјаву о усаглашености са спецификацијом, односно изјаву да ли дозиметар испуњава захтеве овог Правилника, дате у Прилогу 1.

2.2.2.1. Преоптерећење дозиметра

Тест се обавља тако што се дозиметар изложи јачини еквивалента дозе 10 пута већој од максимума мерног опсега, али не више од 300 mSv h^{-1} , у трајању од 60 s.

За тест оптерећења није неопходно испунити услов да цео фантом буде у снопу, приликом позиционирања.

По окончању теста и по престанку показивања упозорења на преоптерећење, обавља се провера тачности за једну вредност јачине еквивалента дозе, односно еквивалента дозе, при чему мора бити испуњен захтев из Табеле 1 Прилога 1 овог правилника.

2.2.2.2. Утицај јаке светлости

Тест утицаја јаке светлости се обавља на месту са стабилним позадинским зрачењем. Забележи се 10 вредности показивања дозиметра, и одреди се средња вредност и стандардна девијација. Затим се дозиметар изложи јакој светлости, и забележи се показивање дозиметра. Примери одговарајућих извора светлости су сијалица од 200 W на 2 cm, или сијалица од 500 W на 12 cm. Излагање светлости треба да буде кратко, да се избегне прегревање дозиметра.