

В О Д И Ч

ЗА КЛАСИФИКАЦИЈУ КОНТРОЛИСАНИХ И НАДГЛЕДАНИХ ЗОНА И КАТЕГОРИЗАЦИЈУ ПРОФЕСИОНАЛНО ИЗЛОЖЕНИХ ЛИЦА, УЧЕНИКА, ЛИЦА НА ОБУЦИ И СТУДЕНАТА

Увод

Рад са изворима зрачења је рад приликом којег експозиција зрачењу може прећи било коју од граница доза за становништво. Тај рад обављају лица професионално изложена јонизујућем зрачењу.

У складу са Правилником о заштити од зрачења код професионалне експозиције и експозиције становништва („Службени гласник БиХ“, број 102/11), носилац ауторизације је дужан да идентификује и означи све радне просторе у којима постоји могућност да се прими ефективна доза изнад 1 mSv годишње или годишња еквивалентна доза виша од 15 mSv за очно сочиво, или годишња еквивалентна доза виша од 50 mSv за кожу, или за шаке, подлактице, стопала и глежњеве, те да успостави примјерљиве мјере заштите од зрачења.

Радна мјеста се класификују у контролисане зоне и надгледане зоне у складу са чланом 25 Правилника о заштити од зрачења код професионалне експозиције и експозиције становништва. Класификација узима у обзир природу објекта и коришћења извора зрачења, процјену радијационе сигурности, процијењену годишњу дозу од дјелатности, опасности од контаминације, као и потенцијалну експозицију.

Потенцијално експонирана професионално изложена лица су она која раде са изворима зрачења који могу да произведу потенцијално велике акциденталне дозе у поређењу са експозицијама током нормалних радних операција.

Категоризација професионално изложених лица у категорије А и Б врши се у складу са чланом 29 Правилника о заштити од зрачења код професионалне експозиције и експозиције становништва.

I. КЛАСИФИКАЦИЈА РАДИЈАЦИОНИХ ЗОНА

1. Како се дефинишу контролисана и надгледана зона?

Радна мјеста и друге зоне се дефинишу као контролисане зоне уколико током сталног или привременог борављења ефективна доза професионално изложених лица прелази или може да пређе 6 mSv годишње, или годишња еквивалентна доза за очно сочиво може да пређе 15 mSv годишње, или еквивалентна доза за руке, стопала и кожу може да пређе 150 mSv годишње, узимајући у обзир могућност инцидента који резултира неуобичајено високим експозицијама јонизирајућем зрачењу.

Носилац ауторизације врши класификацију радијационих зона на контролисану и надгледану зону на основу прибављеног мишљења техничког сервиса за послове радијационог мониторинга радног мјеста и мониторинга радне околине или процјене радијационе сигурности и пројектовања мјера заштите од јонизујућих зрачења или службе за заштиту од зрачења или од експерта за заштиту од зрачења, са адекватним мјерењима.

Услјед ризика од екстерналног зрачења и/или контаминације, рад у контролисаним зонама захтијева посебне специфичне безбједносне инструкције и процедуре.

Радна мјеста и друге зоне се класификују у надгледане зоне ако нису контролисане зоне, а у којим годишња ефективна доза за професионално изложена лица може да пређе 1 mSv, или еквивалентна доза за сочиво може да пређе 15 mSv годишње или еквивалентна доза за руке, стопала или кожу може да пређе 50 mSv.

На радном мјесту, зависно од природе радног процеса, зоне се могу класификовати само као контролисане или само као надгледане или неклассификоване. Ове зоне могу бити потпуно одвојене једне од других. Класификација зона у контролисану и надгледану зону може да се направи привремено за обављање неке специфичне процедуре. Зоне морају бити означене ознакама из Анекса 3 овог водича које се морају поставити на све улазе у контролисане и надгледане зоне. Преглед граница доза у зонама је дат у табели 1.

Табела 1: Преглед класификације зона

Зона	Ефективна доза	Еквивалентна доза за руке, стопала, кожу	Еквивалентна доза за сочиво
Контролисана	> 6 mSv	> 150 mSv	> 15 mSv
Надгледана	< 6 mSv > 1 mSv	< 150 mSv > 50 mSv	> 15 mSv
Неклассификована	< 1 mSv	< 50 mSv	< 15 mSv

Примјери добре праксе класификације радних зона дати су у Анексу 1 овог водича.

2. Који су захтјеви за контролисану зону?

Сљедеће представља минимум захтјева за контролисану зону:

- Зона мора бити означена, а боравак или рад у њој ограничен на лица која имају одговарајућу обуку и која су у потпуности свјесна безбједносних инструкција, као и радијационих ризика или опасности од контаминације током боравка или рада.
- Професионално изложена лица која раде у контролисаној зони морају старија од 18 година. Ученици и лица на обуци старости од 16 до навршених 18 година могу да учествују у раду са изворима зрачења у овим зонама само ако је то потребно за њихову обуку.

- Извори зрачења у контролисаној зони који садрже радиоактивне материјале морају бити означени тако да ознаке показују битне информације и/или ризике везане за тај извор, као што су радионуклид, његова активност, датум када је активност одређена, брзина дозе, опасност од контаминације итд.
- Зона се означава ознакама из Анекса 3 овог водича. Осим ових ознака, у радним просторијама, у болницама или у индустријској примјени користе се одговарајуће ознаке упозорења којим се означава вријеме трајања експозиције, којим се индицира ризик од зрачења.
- Улаз у контролисану зону треба бити означен и ознаком забране приступа неауторизованим лицима. Ознака забране приступа је дата у Анексу 3 овог водича.
- Ознаке упозорења, свјетлосни аларми и звучни сигнали који се користе требају да јасно означавају све изворе зрачења који су у употреби.
- Недозвољени приступ зони треба бити спријечен контролом приступа или, по потреби, заштитним бравама.
- Запосленици који раде у зони требају добити писане радне и безбједносне инструкције које су у складу са природом њиховог посла, укључујући инструкције за поступање у случају инцидента или акцидента. Радни услови у зони требају бити редовно контролисани у складу са писаним процедурама.
- Професионално изложена лица требају да користе лична заштитна средства, уређаје и заштитну одјећу која је неопходна за рад уколико се њиховим коришћењем знатно смањује примљена доза.
- Професионално изложена лица требају да користе личне аларме за зрачење у случају да се користе извори зрачења у тој зони који би у случају непредвиђених догађаја могли да узрокују већу експозицију у поређењу са нормалним функционисањем. Алтернативне методе мјерења дозвољене су у дјелатностима у којима постоје уређаји са фиксним зрачењем и добро заштићене просторије које омогућавају професионално изложеним лицима да без одлагања детектују било какво повећање изложености зрачењу.
- Уколико се користи радиоактивни материјал с опасношћу од контаминације, требају да се спроведу прикладне мјере, као и процедуре деконтаминације да би се спријечило проширивање контаминације преко професионално изложених лица, алата и других предмета и роба унутар зоне и ван ње. Лица која напуштају контролисану зону морају имати могућност да измјере и отклоне евентуалну контаминацију са коже, одјеће и предмета које носе.
- Персонални мониторинг изложености зрачењу треба бити обезбијеђен за професионално изложена лица која раде у контролисаној зони.

Контролисану зону могу привремено посјетивати и лица која нису на обуци, као што су посјетиоци, али под сљедећим условима:

- Да се посјета обавља под надзором обученог лица.
- Да посјетиоци добију потребне инструкције прије него што уђу у зону.
- Лице одговорно за заштиту од зрачења треба да води евиденцију о посјетиоцима и дозама које су примили.
- Уколико је потребно, може спровести процјена радијационе сигурности посјетилаца.

3. Који су захтјеви за надгледану зону?

Сљедећи захтјеви представљају минимум захтјева потребних за надгледану зону:

- Мониторинг радних мјеста се мора обављати.
- Мјерење контаминације се мора изводити редовно кад се користе отворени извори.
- Извори зрачења у тој зони који садржавају радиоактивне материјале или производе јонизујуће зрачење морају бити означени на одговарајући начин.
- Професионално изложена лица морају добити инструкције о раду у надгледаној зони, о употреби извора зрачења и о сличним радијационим ризицима.
- Обилежавање зоне и адекватност мјера заштите морају бити обезбијеђени редовним прегледима и мјерењима.
- Зона се означава у складу са Анексом 3 овог водича.

4. Мјере заштите од зрачења и сигурносне мјере треба планирати обимно!

Просторије у којима се користи или држи радиоактивни материјал требају да омогућавају сигурно кориштење таквих материјала. Сва лица морају бити заштићена од непотребне изложености зрачењу. Радиоактивни материјали, уређаји у којима се налазе радиоактивни извори и уређаји који производе јонизујуће зрачење требају бити заштићени од губљења и оштећивања и не смију бити доступни лицима која нису ауторизована за њихову употребу, те је потребно минимизовати могућност било какве злоупотребе. Безбједносне мјере имају за циљ спречавање оштећења или губљења било којег извора, као и приступ или злоупотребу од стране неауторизованих лица.

Сигурносне и безбједносне мјере могу укључивати:

- Редовне контроле службе за заштиту од зрачења/лица одговорног за заштиту од зрачења како би се осигурало да су уређаји и радиоактивни материјали на свом мјесту и да нису оштећени. Садржај и интервали контрола требају бити дефинисани одговарајућим планом и сви резултати контрола требају бити документовани.
- Процедуре коришћења уређаја и извора, као и свих поступања са њима.
- Одговарајуће евиденције за све уређаје и изворе.
- Структуралне препреке како уређаји и извори не би били доступни неауторизованим лицима.
- Контролу приступа улазу и излазу из просторија у којима се налазе извори и уређаји.
- План складиштења, процедурална упутства и друге сличне документе који се односе на безбједносне мјере, и то тако да се спријече неауторизована лица да дођу у посјед или да користе изворе или уређаје.

Мјере радијационе сигурности и захтјеви за безбједност извора требају бити обимно испланиране и имплементирани како би се постигло најбоље рјешење са оба аспекта. Обим мјера за безбједност треба да узме у обзир све евентуалне безбједносне пријетње у складу са природом и обимом дјелатности.

II. КАТЕГОРИЗАЦИЈА ПРОФЕСИОНАЛНО ИЗЛОЖЕНИХ ЛИЦА, УЧЕНИКА, ЛИЦА НА ОБУЦИ И СТУДЕНАТА

1. Професионално изложена лица који обављају рад са изворима зрачења морају бити категорисана у категорије А и Б!

Прије почетка рада са изворима зрачења, професионално изложена лица морају бити категорисана или у категорију А или у категорију Б. Категорија професионално изложених лица мора бити провјеравана у одређеним интервалима, а минимално када се опис послова професионално изложених лица мијења или када дође до знатне измјене дјелатности.

Носилац ауторизације врши категоризацију професионално изложених лица у категорију А или категорију Б, уз обавезно прибављено мишљење техничког сервиса или службе за заштиту од зрачења или експерта за заштиту од зрачења.

Категорија А професионално изложених лица мора да укључује оне раднике чија ефективна доза услед њиховог рада прелази или може да пређе 6 mSv годишње или еквивалентна доза за сочиво може да пређе 15 mSv годишње или еквивалентна доза за руке, стопала или кожу може да пређе 150 mSv годишње. Категоризација мора да узме у обзир и могућност потенцијалних експозиција узрокованих радним процесом. Лица која раде редовно (дуги период) или често у контролисаним зонама морају бити категорисана у категорију А.

Категорија Б укључује она професионално изложена лица која обављају рад са изворима зрачења а нису категорисана као професионално изложена лица категорије А, и током обављања рада са изворима могу да приме дозу већу од вриједности граница доза за становништво.

Лица која током рада не могу да приме дозу већу од вриједности граница доза за становништво не могу да се сматрају професионално изложеним лицима, те се стога не врши њихова категоризација.

Преглед категоризације професионално изложених лица дат је у табели 2. Границе доза професионално изложених лица, становништва и лица на обуци, ученика и студената дате су у табелама 3, 4, 5.

Примјери добре праксе категоризације професионално изложених лица у категорију А дати су у Анексу 2 овог водича.

Подобност професионално изложених лица да буду у категорији А или Б мора бити потврђена одговарајућим извјештајима о здравственим прегледима, које издаје ауторизована здравствена установа за здравствени преглед лица професионално изложених јонизујућем зрачењу.

Радни услови и заштитне мјере за ученике, лица на обуци и студенте, односно лица старости 18 година и више, морају бити уређени на исти начин као радни услови и заштитне мјере за категорију А и категорију Б професионално изложених лица, у складу са

радним мјестима за која се обучавају. Границе доза за професионално изложена лица се примјењују на ова лица. Права и одговорности ученика, лица на обуци и студената у вези са радијацијском сигурности иста су као и за професионално изложена лица.

2. Лицима испод 18 година старости не смије бити додијељен рад са изворима зрачења!

Ученици, лица на обуци или студенти старости изнад 16 али мање од 18 година могу да учествују у коришћењу извора зрачења ако је то потребно за њихову обуку. Лица испод 18 година старости не смију да обављају рад са изворима зрачења, односно послове професионално изложених лица.

Лица испод 18 година старости не смију да буду категорисана у категорије А или Б професионално изложених лица с обзиром да им се не додјељују радни задаци професионално изложених лица. Ученици, лица на обуци и студенти, односно лица старости од 16 до навршених 18 година, која у оквиру обуке евентуално користе изворе зрачења морају бити заштићена према истим принципима као професионално изложена лица категорије Б.

Ефективна доза за ученике, лица на обуци и студенте, односно лица старости од 16 до навршених 18 година, не смије да пређе 6 mSv годишње. Еквивалентна доза за очно сочиво не смије прећи 20 mSv годишње, а еквивалентна доза за руке, стопала или кожу не смије да пређе 150 mSv годишње.

Табела 2: Преглед категоризације професионално изложених лица

Категорија	Ефективна доза	Еквивалентна доза за руке, стопала, кожу	Еквивалентна доза за сочиво
А	> 6 mSv	> 150 mSv	> 15 mSv
Б	< 6 mSv > 1 mSv	< 150 mSv > 50 mSv	> 15 mSv

Табела 3: Преглед граница доза за професионално изложена лица

Ефективна доза	Еквивалентна доза за руке, стопала, кожу	Еквивалентна доза за сочиво
20 mSv	500 mSv	20 mSv

Табела 4: Преглед граница доза за лица на обуци, ученике и студенте

Године	Ефективна доза	Еквивалентна доза за руке, стопала, кожу	Еквивалентна доза за сочиво
18 и више	20 mSv	500 mSv	20 mSv
16 до 18	6 mSv	150 mSv	20 mSv

Табела 5: Преглед граница доза за становништво

Ефективна доза	Еквивалентна доза за руке, стопала, кожу	Еквивалентна доза за сочиво
1 mSv	50 mSv	15 mSv

АНЕКС 1

Примјери добре праксе класификације радијационих зона

У контролисане и надгледане зоне се обично убрајају просторије и радна мјеста на којима се обављају послови наведени у овом анексу, који није свеобухватан. Класификација зона се врши у складу са условима рада у тим зонама, узимајући у обзир упутства из овог водича.

1. РТГ дијагностика

1.1 Фиксна опрема која производи X зрачење

Просторија у којој се налази рендгенска цијев је током експозиције контролисана зона. Све просторије сусједне овој су надгледана зона.

1.2 Фиксна опрема за просвјетљавање

Просторија у којој се налази уређај за просвјетљавање класификује се као контролисана зона током експозиције. Уколико управљачка соба није потпуно одвојена од просторије у којој се налази уређај, и та просторија представља контролисану зону током експозиције. Све просторије сусједне овој су надгледана зона.

1.3 Мобилни уређаји који производе X зрачење

Технички сервис или служба за заштиту од зрачења, односно експерт за заштиту од зрачења, одређују за сваки случај посебно до које дистанце од центра поља зрачења за вријеме експозиције се протежу контролисана, односно надгледана зона. При том се мора узети у обзир радно оптерећење мобилног уређаја, брзина просторног дозног еквивалента на најчешће кориштеним кондицијама, као и евентуално постојање заштитних баријера.

1.4 Стоматолошка употреба рендген уређаја

Контролисана зона се успоставља током експозиције и обухвата простор који је изложен примарном снопу зрачења, као и зрачењу расијаном директно са пацијента.

2. Радиотерапија

Контролисана зона обухвата просторију која се користи за радиотерапију (просторија у којој се налази уређај). Управљачка просторија као и све сусједне просторије се класификују као надгледана зона.

3. Терапија радионуклидима

Просторије за припрему и апликацију радионуклида, као и просторије за складиштење радионуклида, класификује се као контролисана зона.

Просторије које се користе за изолацију пацијената који су примили терапију радионуклидима (посебно терапију I-131) класификују се као контролисана зона.

4. Дијагностика радионуклидима

Просторије за припрему и апликацију радионуклида, просторија у којој се врши преглед, као и просторије за складиштење радионуклида, класификују се као контролисана зона.

Просторија у којој се налази уређај за PET/CT класификује се као контролисана зона.

5. Индустриска радиографија

Просторије у којим се изводи просвјетљавање, складиштење радиоактивних извора, као и ограђени простор за индустријску радиографију када се изводи на градилишту (отвореном простору), јесу контролисана зона.

Када се испитивања врше на отвореном простору, простор око извора зрачења (уређаја који производи X зрачење или радиоактивног извора) мора се оградити траком или заштитним баријерама и класификовати као контролисана зона унутар домета примарног снопа и расијаног зрачења. Контролисана зона се поставља тако да брзина дозе на удаљености 1 m од контролисане зоне не прелази 7,5 $\mu\text{Sv/h}$ при максималним кондицијама уређаја или максималној активности радиоактивног извора.

6. Употреба акцелератора и опреме за озрачивање

Просторије у којима се налазе акцелератори и које се користе за озрачивање су контролисана зона. Сусједне заштићене контролне собе су надгледана зона.

7. Лабораторије које користе радионуклиде

Лабораторије у којима се рукује алфа-емитерима и неутронским емитерима су контролисана зона.

Уколико се у лабораторијама у једном тренутку рукује радионуклидима активности веће од 100 MBq за гама-емитере и бета-емитере енергије између 0,1 MeV и 0,3 MeV или веће од 10 MBq за бета емитере енергије веће од 0,3 MeV, или ако је велики ризик контаминације, те просторије у лабораторији се означавају као контролисана зона. Уколико су активности радионуклида којима се рукује у лабораторији мање од наведених, те просторије у лабораторији се класификују као надгледана зона.

Складишта радионуклида и радиоактивног отпада су контролисана зона.

8. Друга мјеста гдје се користи јонизујуће зрачење

Просторије лабораторије у којој се користе анализатори са X зрачењем или уређаји који садрже затворене радиоактивне изворе обично се класификују као надгледана зона. Ако

примарни сноп X зрачења може бити усмјерен и изван апарата, простор изложен примарном снопу мора бити класификован као контролисана зона.

Током сервисирања, простор око извора зрачења се класификује као контролисана или надгледана зона, према потреби, односно ако се мора скинути заштита или замијенити извор, или ако сервисирање мора бити изведено непосредно уз изворе који се налазе изван оклопа.

Просторије за складиштење затворених извора или опреме која садржи затворене изворе класификују се као контролисана или надгледана зона према броју и врсти извора. Извори зрачења морају бити у својим заштитним контејнерима и просторије се морају закључавати.

АНЕКС 2

Примјери добре праксе категоризације професионално изложених лица у категорију А

У професионално изложена лица **категорије А** обично се убрајају појединци који раде на пословима наведеним у овом анексу, који није свеобухватан. Категоризација се врши узимајући у обзир локалне услове рада и укупну експозицију професионално изложеног лица на свим пословима које појединац обавља у дефинисаној зони зрачења.

1 Интервентне радиолошке процедуре

Професионално изложена лица која редовно или често раде у контролисаној зони током процедура интервентне радиологије или интервентне кардиологије.

2. Радиотерапија

Појединци који обављају контролу квалитета и рукују радиотерапијском опремом. Појединци који рукују радиоактивним изворима.

3. Терапија и дијагностика радионуклидима

Појединци који редовно припремају и аплицирају радионуклиде или помажу пацијентима (у непосредној близини) који су примили терапијске дозе.

4. Индустриска радиографија

Појединци који учествују у радиографским испитивања са затвореним радиоактивним изворима, као и појединци који раде са изворима зрачења на терену изван посебно опремљених просторија.

5. Употреба акцелератора и опреме за озрачивање

Појединци који често бораве у просторијама за озрачивање или у просторијама у којима се налазе акцелератори.

6. Дјелатности са отвореним радиоактивним изворима

Појединци који континуирано рукују алфа-емитерима и емитерима неутрона.

Појединци који континуирано рукују радиоактивним материјалима тако да у једном тренутку рукују радионуклидима таквих активности да прелазе следеће границе активности:

- 100 MBq за гама-емитере
- 100 MBq за бета-емитере енергије између 0,1 MeV и 0,3 MeV
- 10 MBq за бета-емитере енергије веће од 0,3 MeV

7. Дјелатности са затвореним радиоактивним изворима

Појединци који учествују у раду са радиоактивним изворима и при раду могу често бити изложени брзини дозе изнад $6 \mu\text{Sv/h}$ или могу повремено бити изложени брзини дозе изнад $100 \mu\text{Sv/h}$.

8. Инсталирање, сервисирање и поправка опреме

Појединци који инсталирају, сервисирају или поправљају уређаје које производе зрачење или уређаје у којима се налазе радиоактивни извори, а при раду могу бити изложени јонизујућем зрачењу.

Појединци који обављају инсталацију, поправку или сервисирање друге опреме везане за изворе зрачења и који су обавезни да обаве пробни рад радијационих уређаја или појединци који рукују радиоактивним изворима и тако могу бити изложени зрачењу.

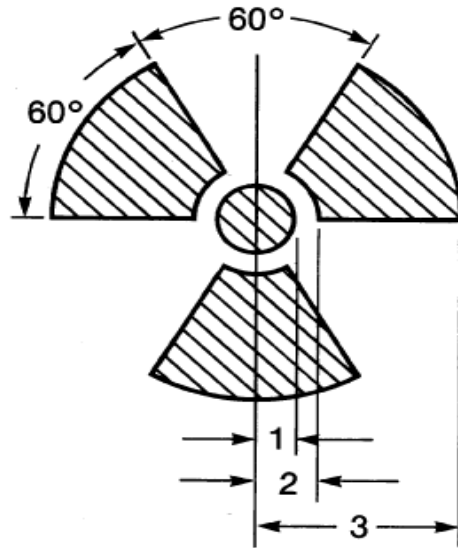
9. Превоз радиоактивних материјала

Појединци који учествују у превозу радиоактивних извора и при превозу могу често бити изложени брзини дозе изнад $6 \mu\text{Sv/h}$ или који могу дуже вријеме бити на мјесту гдје брзина дозе прелази $20 \mu\text{Sv/h}$.

АНЕКС 3

Ознаке зона

1. Међународни симбол за радиоактивност ISO 361



- 1 – Полупречник централног круга
- 2 – 1,5 пута полупречник централног круга
- 3 – 5 пута полупречник централног круга

2. Знак опасности од зрачења



3. Дизајн ознака зона

Димензије ознаке зоне требају бити најмање формата папира А4 (21 cm x 29,7 cm).

Ознаке се постављају на свим улазима у зоне на јасно видљивом мјесту.

Ознака за надгледану зону



Ознака за контролисану зону



Ако постоји могућност контаминације лица која раде и бораве у контролисаној зони (нпр. на одјељењима нуклеарне медицине или у лабораторијама које користе отворене изворе зрачења), додатна ознака на мјестима гдје постоји могућност контаминације (нпр. дигестор) треба бити:



На улазима у контролисану зону треба бити и ознака забране приступа



Све ознаке зона у pdf формату могу се преузети на web страници Агенције: www.darns.gov.ba.