

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ

**КАТЕДРА СТУДИЈА УПРАВЉАЊА У ВАНРЕДНИМ СИТУАЦИЈАМА И ЗА
ЕКОЛОШКУ БЕЗБЕДНОСТ**



**ОРГАНИЗАЦИЈА СПАСИЛАЧКИХ АКТИВНОСТИ У
КАТАСТРОФАМА ИЗАЗВАНИМ УПОТРЕБОМ
НУКЛЕАРНОГ ОРУЖЈА**

- ДИПЛОМСКИ РАД -

Ментор:

Владимир М. Цветковић
доцент

Студент:

Исидора Декић
58/19

Београд, 2023.

Садржај

Увод	1
1. Појмовно одређење оружја за масовно уништење	3
1.1. Хемијско оружје	5
1.2. Нуклеарно оружје	7
1.3. Биолошко оружје	7
1.4. Радиолошко оружје.....	9
2. Карактеристике нуклеарног оружја.....	12
2.1. Начин функционисања нуклеарног оружја.....	12
2.2. Развој нуклеарног оружја кроз историју.....	13
2.3. Врсте нуклеарног оружја.....	15
2.4. Употреба нуклеарног оружја	16
3. Поступање и организација рада интервентно-спасилачких служби	17
3.1. Поступање ватрогасно-спасилачких јединица	17
3.2. Поступање полиције.....	19
3.3. Поступање службе хитне медицинске помоћи.....	20
4. Мере заштите и спасавања и управљање у катастрофама изазваним употребом нуклеарног оружја.....	22
4.1. Обезбеђивање лица места у ванредним ситуацијама насталим употребом нуклеарног оружја	23
4.2. Системи управљања и начин руковођења	26
4.3. Процедура од 8 корака (EightStep process).....	27
5. Случајеви употребе нуклеарног оружја и његове последице по људско здравље	28
5.1. Хирошима и Нагасаки	28
5.2. Последице по људско здравље.....	29
Закључак	31
Литература:	32

Увод

Кроз историју људи су настојали да развију оружје што већег потенцијала и разорне моћи, како би на тај начин нанели што више губитака свом противнику. Из таквих разлога дошло је до развијања оружја за масовно уништење. У оружје за масовно уништење спадају: хемијско, биолошко, радиолошко и нуклеарно оружје. (Вулевић, Ћурчић & Обрадовић, 2016). Иако су неке од ових врста оружја позната од давнина (хемијско, биолошко), почетком 20. века услед наглог развоја науке и технологије, дошло је до стварања нове врсте оружја за масовно уништење. Научним открићима на пољу физике и хемије, откривено је да се потенцијал нуклеарне фисије може искористити за стварање оружја много већег потенцијала и разорне моћи у поређењу са оружјем које је до тада постојало. Управо ово откриће и потреба за поседовањем ове врсте оружја пре осталих светских сила, навела је САД да са тимом научника покрену пројекат „Менхетн“ са циљем стварања нуклеарног оружја. Овај пројекат довео је до настанка и прве детонације нуклеарне бомбе у пустињи у Новом Мексику и стварања потпуно нове димензије ратовања (Cvetković & Mlađović, 2015). Убрзо након настанка самог нуклеарног оружја дошло је и до његове прве употребе у рату. Јапански градови Хирошима и Нагасаки били су прве мете напада овом врстом оружја. Међутим, поред употребе овог оружја од стране држава, убрзо се јавила и потпуно нова димензија претњи у вези са овим оружјем, а то је употреба нуклеарног оружја у терористичке сврхе. Због самог разорног потенцијала и начина деловања, као и због последица које оставља не само на људе него и на целокупну животну средину, тактика заштите и спасавања у случајевима употребе ове врсте оружја представља велики изазов за деловање свих интервентно-спасилачких служби и захтева највиши степен њихове стручности и обучености. Оно што додатно отежава рад интервентно-спасилачких служби и представља велики изазов за њих јесте „невидљива“ димензија деловања ове врсте оружја, односно јонизујуће

зрачење. Због тога је за отклањање последица напада овом врстом оружја неопходно извршити координацију рада свих спасилачких служби и искористити све капацитете који су на располагању, како би се пре свега осигурала безбедност свих припадника спасилачких служби и како би се последице напада свеле на минимум (Cvetković & Mlađović, 2015).

1. Појмовно одређење оружја за масовно уништење

Још од давнина и првих конфликта, људи су тежили да са што мање ресурса нанесу што веће губитке противницима и да своје циљеве постигну на што ефикаснији начин, из таквих разлога настала је потреба за развијањем оружја за масовно уништење. Иако коришћење отровних супстанци, као један од облика оружја за масовно уништење датира још од давнина, све до Првог светског рата оно није заузимало пресудну улогу у ратовима (Вулевић & Ђурчић, 2016). Термин "оружје за масовно уништавање" се користио у бившем Совјетском Савезу и обухватао је нуклеарно, хемијско и биолошко оружје. Данас се ова фраза користи широм света, упркос критикама и дебатама о њеној прикладности, са проширеним значењем које укључује и радиолошко оружје (Cvetković & Popović, 2011). Првобитна употреба термина „оружје за масовно уништење“ везује се за Сједињене Америчке Државе (1945. година), када се термин односио пре свега на атомско оружје. Са даљим развојем појма, према конвенцији Уједињених нација (*Конвенција о наоружању*), овај појам је обухватао не само атомско оружје, већ и хемијско, биолошко и атомско експлозивно оружје. Поред овога, нова дефиниција је обухватила и свако оружје које ће бити развијено у будућности и које ће имати ефекте сличне претходно наведеним врстама оружја (Cvetković & Popović, 2011).

Развој оружја за масовно уништење у савременом смислу и облику почиње тек у 20. веку, услед брзог развоја хемије, физике и биологије (Вучемиловић, 2010). Период који је уследио након Хладног рата, као и нагли технолошки развој омогућили су промене на свим нивоима глобалног геополитичког поретка, али и стварање „нове технологије“ тероризма, након чега употреба оружја за масовно уништење почиње да представља нову и стварну претњу за човечанство. Иако је човечанство и пре овог периода било суочено са оружјем великог потенцијала, током 20. века развила се нова група оружја која је због своје велике разорне моћи могла да се сврста у нову категорију „оружја за масовно уништење“ (ОМУ):

хемијско, нуклеарно и биолошко оружје (Јовић&Николић, 2011). Једна од многих дефиниција оружја за масовно уништење јесте да је то оружје које има за циљ узроковање смрти или наношење тешких физичких повреда код великог броја људи. Оружје за масовно уништење можемо сагледати у ужем и ширем смислу. У ужем смислу, оружје за масовно уништење обухвата четири врсте оружја: хемијско, нуклеарно, биолошко и радиолошко оружје, заједно са њиховим агенсима, док у ширем смислу обухвата и све токсичне и хемијске агенсе који су се користили током напада, али и све микроорганизме уколико су коришћени као средство за напад (Cvetković & Popović, 2011). У основи, оружје за масовно уништење састоји се од агенса и средства за пренос. У агенсе спадају: отрови за борбу, биолошки и токсични агенси, нуклеарно оружје, радиолошки агенси. Средства и методе за њихов пренос, односно дистрибуцију, могу бити различите структуре - од основних (гранате, ракете, бомбе) до напредних технолошких решења, као што су аерозолизација путем микрокапсулирања, наночестице као носачи, полимерна влакна итд. (Вучемиловић, 2010).

Оружја за масовно уништење се међусобно разликују по својој доступности, разорној моћи и лакоћи производње и коришћења. Нуклеарна оружја представљају једну од најпрестижнијих направа које је човек произвео, док су нека од хемијских или биолошких оружја доступна вековима. Међутим, оно што представља кључну разлику између оружја за масовно уништење и конвенционалног оружја јесте потенцијал деловања оружја за масовно уништење и способност узроковања катастрофалних размера разарања, што га чини пожељним политичким инструментом, али и метом терористичких организација (Јовић&Николић, 2011).

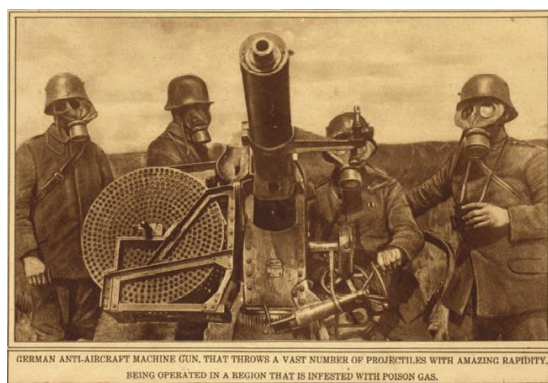
1.1. Хемијско оружје

Напредак технологије у производњи хемијског оружја и доступност средстава за њихову употребу, довели су до тога да оно не представља само привилегију државних или војних институција него да је доступно и многим недржавним актерима који ово оружје могу искористити у терористичке сврхе (Рутић, 2016). Хемијско оружје обухвата отровне хемијске супстанце, димне материје и запаљива средства, заједно са механизмима за њихову примену. Када се користи, ово оружје делује на циљ путем хемијских реакција или се током производње користе неке од техника из хемијске индустрије. Због начина дејства на циљ, хемијско оружје спада у оружје за масовно уништење. Република Србија је потписница Конвенције о забрани развоја, производње, складиштења и употребе хемијског оружја и о његовом уништавању. У складу са овом конвенцијом, донет је Закон о забрани развоја, производње, складиштења и употребе хемијског оружја и о његовом уништавању (Indić, Terzić & Andrić, 2019). “Постоји више подела ОХС, при чему се као основ за поделу узимају карактеристичне особине појединачних група отрова. Отровне хемијске супстанце се разврставају на четири основна начина и то:

- **подела према токсиколошким особинама:** нервно-паралитичке ОХС (сарин, соман, табун, VX), пливаци (иперит, азотни иперит, луизит, фозгеноксим), загушљивци (фозген, дифозген, хлорпикрин), ОХС општеотровног дејства (цијановодонична киселина, хлорцијан), надраљивци (сузавци - ХАФ, ЦС и кијавци - адамсит), психохемијске ОХС (ЛСД, БЗ);
- **подела према тактичкој намени:** према постојаности (краткотрајне и дуготрајне ОХС), према времену настајања деловања (ОХС са брзим и ОХС са успореним деловањем) и према тактичким активностима (ОХС за напад - офанзивне ОХС или одбрану - дефанзивне ОХС);

- **подела према физичким особинама** - подразумева разврставање ОХС према агрегатном стању у тзв. нормалним условима на: чврсте, течне и гасовите;
- **подела према хемијским особинама:** органофосфорна једињења (табун, сарин, соман, VX и др.), арсенова једињења (луизит, адамсит и др), халогеновани тиоетри или сулфиди (иперит и његови аналози и хомолози), халогеновани алифатични амини (азотни иперит), деривати угљене киселине (фозген, дифозген), нитрили (цијановодонична киселина, хлорцијан), халогеновани кетони (хлорацетофенон), органске (карбонске) киселине и њихови производи (естри, хлориди), флуорна једињења (флуорокарбонске киселине и други)“ (Indić, Terzić & Andrić, 2019, str. 191)

У савременом смислу, прва примена хемијског оружја догодила се у Првом светском рату, који је у историји познат као "хемијски рат" због застрашујућих последица употребе отрова. У модерној историји, масовна употреба хемијског оружја забележена је у Ирачко-Иранском рату који је трајао од 1980. до 1988. године и однео је десетине хиљада живота.



Слика 1: Употреба хемијског оружја у Првом светском рату - <https://rs.rbth.com/istorija-rusije/82910-hemijsko-oruzje-protiv-rusije-prvi-svetski-rat>

У последњим годинама двадесетог века, употреба хемијског оружја добија нову, непредвидиву димензију. Постаје сигуран и поуздан начин за изражавање терористичких претњи са циљем постизања политичких циљева (Inđić, Terzić & Andrić, 2019). Најозбиљнији акт тероризма у ком је коришћено хемијско оружје догодио се 20. марта 1995. године у токијској подземној железници. Овај напад се извршио на примитиван и непрофесионалан начин, где је само осам од укупно једанаест корпи пуних сарина стварно било успешно отворено. Као резултат, сарин, са садржајем од само око 30%, већим делом је испарио пре него што је доспео до људи (Рутић, 2016).

1.2. Нуклеарно оружје

Нуклеарно оружје припада категорији најмоћнијег и најразорнијег оружја, чија огромна разарајућа моћ потиче из нуклеарних реакција које настају приликом цепања атомског језгра тешких елемената (фисија) или спајањем језгара лаких елемената (фузија). Под називом нуклеарно оружја подразумева се комплекс експлозива базираних на нуклеарним и термонуклеарним реакцијама, пројектила и свих средстава неопходних за њихову употребу, укључујући и лансирање (Cvetković&Mlađović,2015).

Будући да је циљ рада усмерен на детаљну обраду карактеристика, употребе и последица нуклеарног оружја, ова врста оружја ће детаљније бити објашњена у наредним поглављима.

1.3. Биолошко оружје

Биолошко оружје произведено из биолошког материјала или материја се сматра оружјем за масовно уништење. Биолошко оружје се може посматрати као систем од четири компоненте који се састоји од терета, муниције, система за достављање и система за расејавање. Терет је биолошки материјал који се састоји од заразног агенса (патогена) или токсина произведеног од стране бактерија, биљака или животиња. Биолошко оружје није новина, али технологије за његову производњу

и доставу су развијане и усавршаване највише током двадесетог века. Хиљадама година, биолошки агенси су били доступни као средства ратовања и терора (биотероризам) како би изазвали страх и штету међу рањивим популацијама (Hawley&Eitzen,2001). Биолошки агенси, као део оружја за масовно уништење, су изузетно деструктивни микроорганизми, при чему су вируси најдеструктивнији, а гљивице су најмање деструктивне. Између њих се налазе протозое, бактерије и рикеције. Токсини су двоструки производи микроорганизама, биљака и животиња, и сврставају се у хибридну категорију између биолошких и хемијских ратних агенаса (Вокан, 2003). Основне карактеристике биолошког оружја обухватају: једноставну и економичну производњу, дискретну примену, ефикасну употребу, специфичне ефекте на људе, иницирање масовних обољевања или смртности, стварање панике итд. (Гаџиновић, 2012). У складу са *Конвенцијом о забрани развоја, производње и скаладиштења бактериолошког (биолошког) и токсинског оружја и о њиховом уништавању* из 1972. године, биолошко и токсинско оружје подразумева микробиолошке и друге супстанце које садрже биолошке агенсе или токсине, без обзира на порекло или начин производње, врсту и количину, а немају легитиман основ за мирнодопске сврхе. Израз биолошко оружје уведен је након Другог светског рата и делом је заменио претходни термин - бактериолошко оружје (Вокан, 2003). Ефекти биолошког оружја зависе од типа агенса, дозе инокулације и имунитета заједнице према одређеном агенсу. Избор агенаса за које не постоје вакцине или за које су вакцине престале да се производе (као што је вариола) или за које нема домаће медицинске историје, као што је Западни Нилски енцефалитис, повећаће ефекте таквог напада (Taylor, 2000).

Током 20. века, откривене су бактерије које би, у количини од само једног грама, могле изазвати уништење преко 100 милиона људи у идеалним временским условима. Овај потенцијал не постоји ни код једне нуклеарне експлозије. Бактерије се могу гајити тајно у малим лабораторијским условима. Сваки лекар,

микробиолог или биолог може произвести опасне бактерије са релативно мало финансијских ресурса. Термин "атомска бомба сиромашних" се и даље користи за биолошко оружје због његове релативно ниске цене производње у односу на нуклеарно оружје и због његових потенцијално деструктивних ефеката. (Gaćinović, 2012).

1.4. Радиолошко оружје

Радиолошко оружје (или радиолошки дисперзијски уређај, RDD) је сваки уређај који је дизајниран да распрши радиоактивни материјал у окружење, било ради убијања или ради онемогућавања употребе тог подручја. Понекад, када се користе високо експлозивне супстанце, за распршивање радиоактивног материјала, радиолошко оружје се назива "прљави бомба" (Wirz & Egger, 2005). Материјал са радиолошким својствима који је потребан за прављење „прљаве бомбе“ може се добити на неколико начина. Он се може наћи у облику изгубљених или одбачених извора зрачења, може бити украден од особе или фирме која је законито поседовала овај материјал или се може купити законитим путем, при чему се купац лажно представља као законити корисник (Vrđuka, 2008). Важно је напоменути да радиолошко оружје није нуклеарно оружје. Чак и ако се уран или плутонијум распрострањују радиолошким бомбом, ефекат експлозије је последица само високог експлозива; не долази до нуклеарне фисије, као што би било код нуклеарне бомбе. Ефекат експлозије радиолошке бомбе стога је исти као ефекат експлозије конвенционалне бомбе која користи исту количину експлозива (Wirz & Egger, 2005). Радиоактивни атоми садрже вишак енергије у својим језгрима, коју ослобађају кроз емитовање алфа честица, бета честица или гама зрачења. Ако зрачење има довољно енергије, може одстранити електроне из атома, стварајући пар јона. Ти јони могу потом изазвати оштећење ДНК (Karam, 2005). Јонизујуће зрачење често делимо према његовој способности проласка кроз материје. Од ове карактеристике радиоизотопа зависи хоће ли, и на који начин ће

одређени радиоактивни материјал бити искоришћен за могући радиолошки напад.

Када разматрамо радиолошко оружје, осам радиоизотопа представљају посебан безбедносни ризик. Ти изотопи су: америцијум-241, калифорнијум-252, цезијум-137, кобалт-60, иридијум-192, плутонијум-238, радијум-226 и стронцијум-90.

Табела 1. Приказ радиолошких изотопа са примарном наменом и обликом деловања

Радиоактивни изотопи	Облик деловања	Примарна намена
Америцијум	алфа	Детектори дима, радиографија
Калифорнијум	алфа	Радиографија
Кобалт	бета, гама	Стерилизација хране, радиотерапијски уређаји
Иридијум	бета, гама	Индустријски радиографски уређаји
Плутонијум	алфа	Термоелектрични генератори
Радијум	алфа	Стари радиотерапијски уређаји

Ови радиоизотопи са својим зрачењем могу да изазвају одвајање електрона од атома и прекид хемијских веза у човековом телу, што може довести до оштећења ћелија ткива. Јонизујуће зрачење се састоји из три дела: алфа, бета и гама зрачење. Алфа честице могу представљати велику опасност за организам ако се удишу или унесу у организам на неки други начин (гутањем). За разлику од њих, бета честице и гама зрачење могу имати деструктиван утицај на тело човека, представљајући опасност чак и када се налазе у људском окружењу (Vrđuka, 2008). Радиолошко оружје више има карактеристика "масовне дестабилизације" него "масовног уништења". Распршивање радиоактивног материјала може изазвати значајне економске последице јер је процес деконтаминације изузетно скуп. Осим тога, зону загађења треба затворити, што може угрозити свакодневно и нормално функционисање друштва. Сходно томе, потенцијални напад радиолошким

оружјем би највеће последице оставио на околину, економију и психолошко здравље људи (Inđić & Filipović, 2018).



Слика 2: „Прљава бомба“ - Украјина 1992. - <https://lat.sputnikportal.rs/20221024/oruzje-terorista-sta-je-prljava-bomba-i-hoce-li-se-kijev-usuditi-da-je-upotrebi-1145081219.html>

2. Карактеристике нуклеарног оружја

Нуклеарно оружје је најдеструктивнији и најмоћнији облик оружја за масовно уништење, а под њим се подразумевају убојна средства чија снага потиче од брзог ослобађања велике количине енергије из језгра атома одређене материје (Вулевић & Ћурчић, 2016). За нуклеарно оружје се често користе изрази као што су: атомска бомба, хидрогенска бомба, фисиона и фузиона бомба, нуклеарно и термонуклеарно оружје (Cvetković & Mlađović, 2015). Према начину ослобађања енергије, нуклеарно оружје може се поделити на фисионо, тј. нуклеарно оружје у ужем смислу (које настаје реакцијом фисије - процес раздвајања језгара тешких елемената), или фузионо, тј. термонуклеарно оружје (које настаје реакцијом фузије - процесом спајања језгара лаких елемената) (Вулевић & Ћурчић, 2016). Бомба чија енергија једним делом настаје захваљујући процесу фузије назива се хидрогенска (водонична) бомба, док се за бомбу чије дејство настаје на принципу фисије атомског језгра користи назив атомска бомба (Cvetković & Mlađović, 2015).

2.1. Начин функционисања нуклеарног оружја

Нуклеарно оружје производи моћну експлозију ослобађањем веома велике количине енергије у веома кратком временском периоду. Ради на истом принципу као и нуклеарни реактори који производе струју; у оба случаја, атоми уранијума или плутонијума се дели (подлежу фисији) у ланцу реакција. Ланчана реакција фисије у нуклеарном реактору је контролисана, док у нуклеарном оружју није (Barnaby, 2004).

Нуклеарна фисија се дешава у различитим облицима тешког елемента - у пракси, уранијума или плутонијума - када неутрон улази у језгро атома једног од ових изотопа. Када се догоди фисија, оригинално језгро се дели (фисионише) на два језгра, која се зову производи фисије. Са производима фисије се ослобађају два

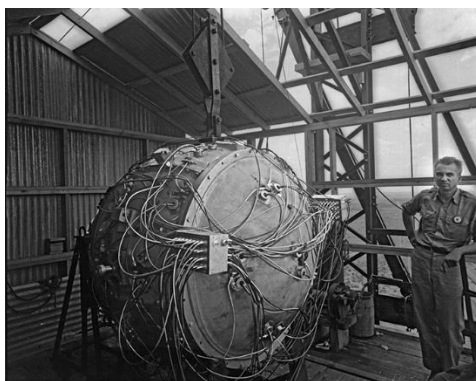
или три неутрона. Ако бар један од ових неутрона изазове фисију у суседном језгру уранијума или плутонијума, може се произвести самоодржавајућа ланчана реакција фисије. Овај процес се најбоље постиже ако су употребљени изотопи уранијум-235 или плутонијум-239. Ова два изотопа су кључни материјали у сваком програму нуклеарног оружја. Сваки догађај фисије ослобађа енергију. Ланчана реакција фисије, која укључује веома велики број догађаја фисије, може стога ослободити веома велику количину енергије. Значајна нуклеарна експлозија ће се десити само ако постоји довољна количина уранијума-235 или плутонијума-239 да подржи самоодржавајућу ланчану реакцију фисије. Минимална количина материјала потребна за овај циљ се назива критична маса. Најинтересантнија ствар у вези са нуклеарним оружјем је мала количина уранијума-235 или плутонијума-239 која је потребна да се произведе огромна експлозија. Нуклеарно оружје на бази фисије користећи само 4 килограма плутонијума-239 обично би експлодирало са снагом од 20 кТ, што је еквивалентно експлозији од око 20.000 тона ТНТ-а, слично снази нуклеарног оружја које је уништило Нагасаки у августу 1945. године (Barnaby, 2004).

2.2. Развој нуклеарног оружја кроз историју

Убрзо након открића нуклеарне фисије од стране немачког физичара Ото Хана 1938. године, утврђено је да се енергија из фисије може користити за производњу нуклеарне експлозије. Страх да би Немачка и/или Јапан могли успети да развију нуклеарно оружје стимулисао је Американце да покрену масивни напор, познат као Пројекат „Манхатан“, како би први успели да развију ову врсту бомбе (Barnaby, 2004).

У САД су за време Другог светског рата, у сарадњи са Уједињеним Краљевством и Канадом, научници из Сједињених Америчких Држава и Европе развили прво нуклеарно оружје. Дакле, након доласка на власт Адолфа Хитлера и почетка Другог светског рата, многи стручњаци из Европе су мигрирале у

Сједињене Америчке Државе, где су наставили своје истраживачке активности у сарадњи са домаћим научницима (Cvetković & Mlađović, 2015). Тај напор САД-а да створи такво оружје довео је до прве нуклеарне експлозије – тестирања изведеног у пустињи Новог Мексика 1945. године. Сарадња ових великих сила се наставила и средином 1950-их наставиле су развијање оружја заснованог на нуклеарној фузији, познатог као хидрогенска бомба (Barnaby, 2004).



Слика 3: Прва атомска бомба (1945) - <https://discover.lanl.gov/news/0715-the-gadget/>

Дефиниција атомског оружја налази се у уговору између канцелара Немачке и западних сила из октобра 1954. године. У овом акту (Анекс II), атомско оружје се дефинише као: било које оружје које садржи, намењено је да садржи или користи нуклеарно гориво или радиоактивне изотопе, и које је способно да изазове масовна уништења, масовне повреде или масовно тровање при експлозији или другим неконтролисаним нуклеарним трансформацијама нуклеарног горива или радиоактивних изотопа (Cvetković & Mlađović, 2015). У историји човечанства, нуклеарно оружје је коришћено само два пута, и то оба пута током последњих дана Другог светског рата. Прва бомба је била бачена 6. августа 1945. године на Хирошиму, а друга бомба је бачена три дана касније на Нагасаки (Barnaby, 2004).

2.3. Врсте нуклеарног оружја

Као што је претходно наведено, постоје два основна типа нуклеарног оружја, а то су хидрогенска бомба (настаје уз помоћу процеса фузије) и атомска бомба (настаје уз помоћ процеса фисије). Нуклеарно оружје се према свом пореклу може поделити на фисијске пројектиле (у језгрима тешких елемената долази до фисије), фузионе пројектиле (у језгрима лаких елемената долази до фузије) и неутронско оружје (када у језгрима лаких елемената долази до промена, долази до фузије са доминантним неутронским зрачењем) (Cvetković, 2020). Према начину примене постоји: тактичко нуклеарно оружје, оперативно и стратешко нуклеарно оружје (Cvetković, 2020).

Табела 2. Класификација нуклеарног оружја према начину примене

Тактичко нуклеарно оружје	Пројектили мале (0,1-10kt) и средње снаге (10-50kt)
Оперативно нуклеарно оружје	Пројектили велике и средње снаге (50-500kt)
Стратешко нуклеарно оружје	Термонуклеарни пројектили и бојеве главе са снагом већом од 500kt

Снага нуклеарног оружја изражава се се у килотонама (kt) или мегатонама (Mt), као еквивалент енергије коју ослобађа хемијски експлозив тринитротолуол (тротил, ТНТ) исте масе. Једна килотона (kt) представља енергију која се ослобађа нуклеарном експлозијом која је једнака енергији ослобађеној експлозијом од 1 kt (1000t) тринитротолуола (Вулевић, Ђурчић& Обрадовић, 2016). Због овога, поред поделе према пореклу и начину примене постоји и подела нуклеарног оружја према експлозивној снази пројектила, тада говоримо о пројектилима веома мале снаге, пројектилима мале снаге, пројектилима средње снаге, пројектилима велике снаге и веома велике снаге (Cvetković, 2020).

Табела 3. Класификација нуклеарног оружја према експлозивној снази пројектила

Пројектили веома мале снаге	до 1kt или микропројектили
Пројектили мале снаге	1-10kt
Пројектили средње снаге	10-50kt
Пројектили велике снаге	50-500kt
Пројектили веома велике снаге	веће од 500kt

2.4. Употреба нуклеарног оружја

Иако се сматрало да је крај Хладног рата уклонио претњу истребљења човечанства, вероватноћа разарајућег нуклеарног напада се повећала тиме што све више држава, поднационалних група и терориста настоји да поседује нуклеарно оружје (Necker, 2004). Обзиром на последице и разарајућу природу, нуклеарно оружје представља потенцијално најсмртоноснији инструмент који терористичке групе могу употребити како би постигле своје циљеве. У данашње доба, израда нуклеарне бомбе не представља велики изазов, а једини предизазов у вези са производњом нуклеарне бомбе је приступ нуклеарном материјалу, који је на црном тржишту доступан свима који су спремни да добро плате. Савршени материјал за израду нуклеарног оружја био би обогаћени уранијум, али због лакше доступности, терористичке организације су све више заинтересоване за плутонијум. Предности нуклеарног оружја укључују велики утицај у случају коришћења, постизање значајног психолошког ефекта и потенцијално добијање великог броја жртава. Насупрот томе, недостаци нуклеарног оружја су ограничења терористичких група у набавци, скривању и транспорту материјала и технике потребних за израду оружја, а такође, за производњу и употребу нуклеарног оружја потребна су значајна финансијска средства, а постоје и техничке, логистичке и безбедносне препреке (Cvetković & Mlađović, 2015).

3. Поступање и организација рада интервентно-спасилачких служби

3.1. Поступање ватрогасно-спасилачких јединица

Суочавање ватрогасно-спасилачких јединица са нападом изазваним употребом било које врсте оружја за масовног уништења представља изузетно сложену операцију која изискује ангажовање свих њених припадника. У случају напада који се може повезати са коришћењем неког од оружја за масовно уништење, полиција ће преузети општу контролу за безбедносно управљање, али примарна одговорност за спасавање људских живота остаје унутар надлежности ватрогасно-спасилачке јединице. Инциденти са оружјем за масовно уништење (ОМУ) представљају ретке догађаје у раду ватрогасно-спасилачких јединица (ВСЈ), али изискују стално усавршавање стечених вештина и додатно проширивање знања. Ово је неопходно како би се осигурао адекватан и ефикасан одговор на потенцијалне нападе ове врсте (Цветковић, 2012). Након пријема дојаве о нападу, важно је извршити алармирање јединица које имају битну улогу у покретању тактичког деловања ватрогасно-спасилачких јединица (Млађан, 2009). “Приоритетне дужности ватрогасно-спасилачких јединица су:

1. да стигну што пре на лице место напада;
2. да стекну представу о томе шта се дешава;
3. да разраде тактичке задатке поступања како би што ефикасније отклонили последице напада” (Цветковић, 2012:146)



Слика 4 – одело за заштиту ватрогасаца - <https://discover.lanl.gov/news/0715-the-gadget/>

Када се сусретну са случајем употребе оружја за масовно уништење, ватрогасно-спасилачке јединице морају прецизно проценити простор који је захваћен тим нападом. У овом контексту, коришћење двогледа и пажљива анализа су од великог значаја. Притом, њихов приступ томе треба да буде пажљив и безбедан. У циљу осигурања сопствене безбедности и избегавања потенцијалних опасности, препоручује се не приближавање сувише близу места инцидента, већ уместо тога, треба одржавати минималну безбедну удаљеност од опасног подручја. Такође потребно је и одредити безбедну удаљеност ватрогасног возила. При доласку на место интервенције, ватрогасно-спасилачка возила морају бити позиционирана тако да буду близу догађаја, али и на безбедном растојању од потенцијалних опасности као што су топлота, дим и други ризици који прате операцију. Овај поступак је битан како би се омогућило ефикасно и безбедно деловање ватрогасаца и спасилаца. При постављању ватрогасно-спасилачких возила на место интервенције, такође је важно да се обезбеди нормално одвијање саобраћаја (Цветковић, 2012).

Након тога, неопходно је успоставити командни штаб. ВСЈ треба да поставе командни штаб на видљиво место, лако доступно и приметно, како би били у могућности да координишу акције. Поред овога, важно је означити области где се очекује долазак специјализованих тимова. У случају потребе, треба идентификовати зоне опасности и означити њихове границе путем трака, ујади, знакова и сличних средстава (Hawley, Noll, & Hildebrand, 2002). Како би могле ефикасније да интервенишу и смање последице напада неким од оружја за масовно уништење, ватрогасно-спасилачке јединице прво морају идентификовати о којој врсти оружја се ради и да одреде претње претње које произилазе од оружја за масовно уништавање. Након тога, потребно је применити мере за личну заштиту и евакуисати особе које су у опасности из зоне забрањеног приступа. Када говоримо о нападу који укључује оружје за масовно

уништење, главни приоритет ватрогасно-спасилачких јединица је заштита људских живота и особља служби за хитне случајеве, као и заштита животне средине и имовине од опасних материјала. Поред овога од велике важности јесте сарадња ватрогасно-спасилачких јединица са припадницима полиције и њихова заједничка координација активности (Mančić, 2021).

3.2. Поступање полиције

Као државни орган и институција одговорна за спровођење закона, полиција пре свега има улогу у одржавању јавног реда и мира и у борби против криминала. Поред овога, могао би се сагледати и велики значај који полиција има у ванредним ситуацијама (Шикман & Амицић, 2014). Задатке које полиција обавља у ванредним ситуацијама можемо поделити у три фазе: пре катастрофе, за време и после катастрофе. Прва фаза је фаза пре катастрофе у којој полиција треба да развије планове за регулисање саобраћаја, за одржавање комуникација и да развије безбедносне планове за различите врсте катастрофа. Друга фаза је фаза за време, током које ће полиција обављати различите задатке. Осим тога, учествоваће у спровођењу акција претраге и спасавања, организацији евакуација, обезбеђивању безбедног транспорта ресурса као што су храна и вода, као и заштити критичних инфраструктура. Трећа фаза је фаза после катастрофе, у којој ће полиција учествовати у усмеравању људи према њиховим домовима или прихватним центрима (Mančić, 2021). Улога и значај полиције огледа се пре свега у ресурсима са којима полиција располаже. У већини заједница, полиција располаже са материјалним и људским ресурсима који су обимнији у односу на било које друге организације која ће бити укључене у рад. У случају нуклеарног напада или напада било којим ОМУ, од великог је значаја обимна и развијена комуникациона мрежа полиције. Ове комуникационе мреже би постале животно важне у првој фази оцене штете након нуклеарног напада. Поред овога велики значај полиције огледа се у томе да је полиција добро упозната са стањем

заједнице и подручја и пре настанка катастрофе. Уколико би дошло до напада нуклеарним оружјем, полиција би вероватно преузела централну улогу у целој операцији, пре свега због саме симболике сигурности и ефикасности коју има њихова униформа и која пре свега улива поверење члановима заједнице и пружа им осећај сигурности (Kennedy, Brooks, & Vargo, 1969). У подручју високе радиоактивности, приступ треба ограничити само на специјализоване службе за управљање последицама. У сарадњи са осталим службама, полиција ће извршити зонирање подручја захваћеног катастрофом, вршити контролу проласка кроз зоне и омогућити евакуацију и пружање адекватне помоћи свима са тог подручја (Musolino & Harper, 2006).

3.3. Поступање службе хитне медицинске помоћи

„Улога службе хитне медицинске помоћи у катастрофама огледа се у следећим активностима:

- a) спасавање живота људи заједно са другим интервентно-спасилачким службама
- b) лечење и нега повређених на подручју захваћеном последицама катастрофе
- c) обезбеђење одговарајућег транспорта, медицинског особља, опреме и ресурса
- d) успостављање ефикасног система тријаже за одређивање приоритетних потреба у евакуацији повређених и безбедног места за преусмеравање повређених итд.“ (Cvetković, 2020, str. 489).

У случајевима употребе нуклеарног оружја, медицинско особље мора бити обучено и спремно за пружање помоћи жртвама погођеним оваквим нападом. Међутим, чињеница је да медицинско особље и болнице нису опремљене и спремне за рад са пацијентима који поред тога што су повређени, они су и контаминирани. Веома је важно након пружања помоћи повређенима, извршити

и њихову деконтаминацију, али на такав начин да се обезбеди и сигурност оних који је спроводе. Напади овакве врсте резултирају великим бројем повређених, тако да је у таквим ситуацијама неопходно извршити тријажу повређених, односно тј. давање приоритета пацијентима у зависности од њихових повреда, или потребних третмана и транспорта. Процедuru тријаже повређених треба извршити на следећи начин: црвени сектор – прва категорија повређених (налазе се у стању непосредне животне опасности); жути сектор – друга категорија повређених (тешко повређени, али нисуживотно угрожени); зелени сектор – трећа категорија повређених (лакше повреде) и последњи црни сектор – четврта категорија повређених (мртви) (Цветковић, Аксентијевић & Ивовић, 2015). Селекција (тријажа) повређених је само један од многих проблема који би следили након нуклеарног напада, а постоје једнако важна питања која се односе на дистрибуцију хране, воде и склоништа која треба разматрати (Pledger, 1986). Након што екипа за тријажу изврши процес тријаже повређених, следећи корак је долазак тима за пружање медицинске помоћи и у тим тимовима се обично налази најобученије и најквалитетније медицинско особље (Bellany, 2007). Поред свега овога улога службе хитне медицинске помоћи огледа се и у обезбеђивању транспорта повређених, као и припреме болница за њихов пријем, али и у отклањању свих осталих здравствених последица оваквих напада (Cvetković, 2020).

4. Мере заштите и спасавања и управљање у катастрофама изазваним употребом нуклеарног оружја

Како би се пре свега могућност злоупотребе нуклеарног оружја смањила, неопходно је предузети низ превентивних мера, које се односе на процес производње нуклеарног оружја, његов транспорт и његово коришћење. Међутим, врло често, иако добро развијене, превентивне мере не могу спречити потенцијалне починиоце да дођу до свог циља. Због тога је важна добра припремљеност и обученост интервентно-спасилачких служби, која ће омогућити да у кратком временском периоду делују ефикасно и смање настале последице. Сама припремљеност интервентно-спасилачких служби постиже се пре свега кроз разрађене планове за поступање, како на националном нивоу, тако и на нивоу сваке службе појединачно, а затим и кроз прибављање одговарајуће личне опреме за деловање у оваквим ситуацијама за све припаднике јединица (Cvetković, 2022). Поред овога, неизоставни део јесте изградња отпорности на овакве катастрофе. Сама отпорност у ширем смислу може се приказати кроз неколико међусобно повезаних фаза, а то су:

1. Препознавање – препознати претњу
2. Процена – процена потенцијалних исхода уколико би препозната претња постала стварност
3. Превенција – развијање способности за спречавање вероватноће настанка претње
4. Припремљеност – изградња способности за брз опоравак
5. Модификација – периодична анализа и модификација постојећих процедура, због нових података, развоја технологије или искуства (Dickstein & Vanunu, 2016)

Припремљеност за овакву врсту напада може се остварити кроз преузимање следећих корака:

1. Успостављање управљачког тима који ће бити одговоран за деловање у оваквим нападима
2. Припрема тимова и опреме за утврђивање површина која је захваћена нападом
3. Припрема техничких тимова за спровођење деконтаминације
4. Припрема планова и ресурса за евакуацију људи из зоне захваћене нападом
5. Припрема медицинског особља за санирање повреда изазваних зрачењем како на месту напада, тако и у болницама
6. Припрема тимова за подршку полицији, уколико њихови потенцијали не буду били довољни
7. Припрема алтернативног смештаја за евакуисано становништво
8. Припрема ватрогасних тимова за деловање у пожарима насталим употребом овакве врсте оружја
9. Припрема стручних тимова за пружање психо-социјалне подршке након напада
10. Припрема тимова за информисање јавности о нападу и активностима које се предузимају током и након напада (Dickstein & Vanunu, 2016)

4.1. Обезбеђивање лица места у ванредним ситуацијама насталим употребом нуклеарног оружја

Након што су интервентно-спасилачке службе дошле на место напада, као што је претходно наведено, потребно је пре свега одредити територијалну распрострањеност катастрофе, како би се на тај начин спречило погоршавање настале ситуације. Овај део процеса, односно овај корак, назива се „управљање и контрола ванредне ситуације“. Сврха управљања подручјем је ефикасно

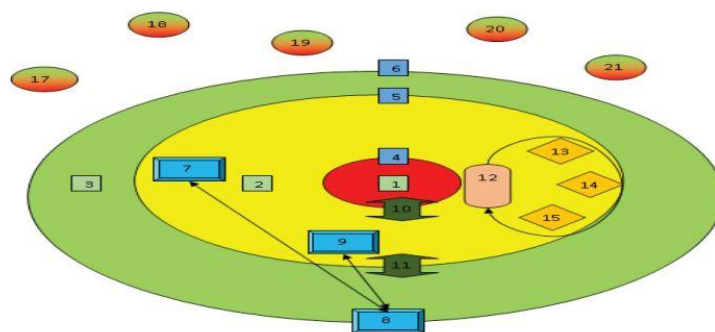
успостављање контроле над местом ванредне ситуације и издвајање људи из потенцијално опасних ситуација. Само управљање и контрола ванредне ситуације, остварује се постављањем коридора (Cvetković, 2014).

„У таквим ванредним ситуацијама, постављају се три кордона, и то: унутрашњи, спољашњи и саобраћајни кордон, односно лице места ванредне ситуације се дели на три зоне:

1. забрањена зона;
2. зона ограниченог приступа и
3. безбедна зона“ (Cvetković, 2014, str. 67).

Забрањена зона је област која непосредно окружује само место ванредне ситуације и налази се на довољној удаљености како би се штетни ефекти изложености опасним материјама на људе спречили изван ове зоне. Приступ овој зони је дозвољен искључиво интервентно-спасилачким службама са специјалном опремом. Ова зона има само један улаз и излаз, чиме се спречава неовлашћен приступ лицима без одговарајуће личне заштитне опреме. Обележена је црвеним и белим тракама како би била јасно видљива. Особље интервентно-спасилачких служби које улази у ову зону мора бити регистровано како би се знало где се тачно налазе у случају потребе за хитном евакуацијом. Када фаза спасавања заврши, полиција преузима одговорност за преношење тела преминулих из ове области, врши форензичка истраживања и прикушља доказе. Зона ограниченог приступа граничи са рестриктивном зоном и обухвата област на којој нема штетних ефеката за људе. Међутим, опрема и људи који излазе из рестриктивне зоне могу бити контаминирани. Безбедна зона је зона у којој нема загађења. Важно је и неопходно да полиција детаљно провери све сумњиве објекте и особе у сва три кордона, а поред тога и да запише све своје чланове који улазе у унутрашњи кордон на месту које се назива зборно место.

Другим речима, унутрашњи кордон се поставља око забрањене зоне како би осигурао непосредну безбедност. Спољни кордон обухвата широку област око унутрашњег кордона и обезбеђује зону ограниченог приступа. Саобраћајни кордон се поставља изван спољног кордона како би се спречило неовлашћено приступање возила у област захваћену катастрофом (Cvetković, 2014).



Слика 6 - Приказ поделе подручја захваћеним катастрофом на зоне (Cvetković, 2014)

Након што је одређена физичка распрострањеност катастрофе и обезбеђено подручје поделом на зоне, важно је извршити процену ризика и опасности. Ово представља најважнији корак у поступању интервентно-спасилачких јединица. Основни циљ овог корака јесте одређивање какве врсте мера и радњи треба предузети (офанзивне или дефанзивне), као и идентификација стратешких циљева и тактичких опција које треба спровести како би ефикасно управљање било могуће. Значајан корак који се односи на безбедност ангажованих припадника служби безбедности представља одабир личне заштитне опреме. Лична заштитна опрема обухвата све видове одеће или уређаја које користе чланови интервентно-спасилачких тимова како би се заштитили од потенцијалних опасности које могу бити присутне на месту догађаја. Врста заштитне опреме може се мењати у односу на активности које се спроводе, али и од саме локације места катастрофе. Након овога, следећа фаза представља

контролу протока информација и координирање ресурса. У овом случају, проток информација и координација ресурса односи се на процес утврђивања ефикасног управљања временом, координације и размене свих доступних података, информација и ресурса. Након спровођења свих активности, неопходно је извршити деконтаминацију, која обухвата процес ослобађања од утицаја опасних материја, све опреме, припадника интервентно-спасилачких јединица и залиха. Скидањем одеће, уклања се око 80% материје (Cvetković, 2012). Поред овога може се извршити и испирање водом у трајању од 3 минута. Област деконтаминације обично се налази у зони ограниченог приступа (Carus, 2002).

4.2. Системи управљања и начин руковођења

У случају напада, пре свега обавештавају се полиција и оперативни центар Сектора за ванредне ситуације, који након тога прослеђују информације Безбедносно-информативној агенцији, Републичком штабу за ванредне ситуације и Директорату за радијациону и нуклеарну сигурност и безбедност. Након овога предузимају се све мере и активности за смањење последица напада, којима руководи Републички штаб за ванредне ситуације. У року од 24h, формираће се центар за тријажу, ради провере контаминације становништва. Екипе хитне помоћи вршиће транспорт и збрињавање контаминираних и озрачених особа у здравствене установе које су предвиђене планом и програмом министарства надлежног за здравље. Штаб за ванредне ситуације заједно са надлежним оперативним центром обезбедиће довољан број интервентно-спасилачких служби. На основу радиолошке процене и мерења која су претходно извршена, налаже се примена заштитних мера. Такође, на основу ових процена вршиће се и припрема, израда и примена планова за ублажавање и отклањање последице напада (Cvetković, 2014).

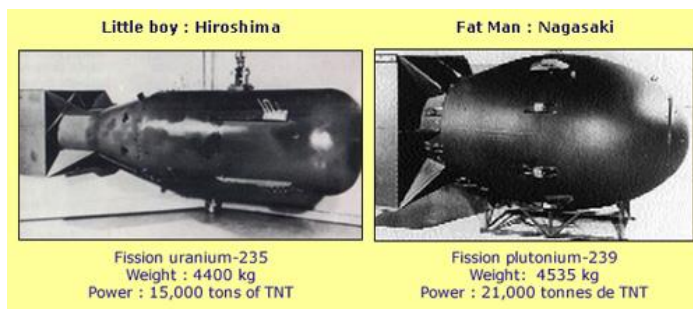
4.3. Процедура од 8 корака (EightStep process)

Важно је напоменути да у случајевима употребе неке врсте оружја за масовно уништење, интервентно-спасилачке службе треба да поштују процедуру од 8 корака ради ефикасног отклањања последица напада. Процедура од 8 корака подразумева следеће: управљање и контролисање подручја, идентификацију проблема, процена опасности и ризика, избор личне заштитне одеће и опреме, контрола протока информација и координација ресурса, спровођење приоритетних акција, деконтаминација и чишћење терена и на крају, последњи корак јесте окончање ванредне ситуације (Mančić, 2021).

5. Случајеви употребе нуклеарног оружја и његове последице по људско здравље

5.1. Хирошима и Нагасаки

Као што је већ наведено, прва атомска бомба тестирана је 1945. године у пустињи Новог Мексика (САД) (Simon & Bouville, 2015). Врло брзо након овог тестирања, само 3 недеље касније прва атомска бомба бачена је на Јапански град Хирошиму, 6. августа 1945. године. Ова атомска бомба носила је назив „Little Boy“ (малиша) и имала је форму цилиндра, укупна тежина бомбе била је око 4t, од чега је било око 60kg уранијума. Само три дана касније, 9. августа, нова атомска бомба под називом „Fat Man“ (дебелко) бачена је и на Нагасаки. Сматра се да је ова бомба имала већу разарајућу моћ и да је за разлику од бомбе бачене на Хирошиму, била базирана на плутонијуму (Cirincione, 2007). Пре него што је дошло до самог бомбардовања ових јапанских градова, неки од учесника програма „Манхетн“, указивали су на то да ову врсту бомбе не би требало употребљавати против човечанства због велике разорне моћи самог оружја. Међутим и поред овога не постоје никаква документа ни записи од стране америчке владе или војске о испитивању повезаности између детонације оваквог оружја и последица по људско здравље пре самог напада (Tomonaga, 2019).



Слика 7 – атомске бомбе употребљене у нападу -
<https://radioactivepollution.wordpress.com/2016/10/11/little-boy-and-fat-man/>

5.2. Последице по људско здравље

Када се говори у о последицама бомби бачених на ова два града, треба пре свега поменути да је 50% становништва које се налазило у кругу од 1,2km од самог места удара бомбе (хипоцентра) умрло на дан експлозије, док су остали који су били изложени нападу у непосредној близини, умрло од рана или последица радијације које је нанела бомба. Пет месеци након напада, добијени су подаци да је у Хирошими бомба однела 140 000 живота, од укупно 350 000 становника, а 70 000 живота од 270 000 људи у Нагасакију. Међутим, тачан број жртава се не зна јер је велики број њих изгубио живот касније од последица напада (Selden K. & Selden M., 2015). Последице напада на Хирошиму и Нагасаки могу се поделити на смрт која је одмах наступила, смрт након три месеца, појављивање каснијих последица напада од којих се прва појавила леукемија, затим појава различитих врста карцинома као последица дуготрајне изложености радијацији. Такође треба поменути и психолошке последице које је напад оваквих размера оставио на преживеле. На сам дан напада и 5 месеци касније, смрт становништва била је узрокована комбинацијом ефеката нуклеарне фисије: ударни талас, топлота зрачења и јонизујуће зрачење. Статистички подаци које су водили медицинско особље и студенти медицине у Нагасакију, указују да је стопа смртности 100% код људи који су живели у радијусу од 500m од центра експлозије, 90% унутар 1000m, 50% унутар 1500m и 10% унутар 2000m (Tomonaga, 2019). Контаминације ваздуха и земљишта, па самим тим и хране, довела је до високог степена унутрашње изложености зрачења код свих који су после 1945. године (Simon & Bouville, 2015). Око три године након напада, дошло је до првог сусрета са првом малигном болешћу која се јавила као последица радијације, леукемијом. Леукемија се сматра првом малигном болешћу која је настала као последица зрачења јер је било лако уочити разлику између ње и настанка других болести изазваним акутним зрачењем. Овај „најранији“ ефекат био је праћен многим врстама карцинома различитих органа који су се касније манифестовали. Око 1960. године број

оболелих од карцинома почео је да расте. Јавили су се карцином плућа, штитне жлезде, желуца, дебелог црева, јетре и коже. Иако је број оболелих од малигнух болести на овим просторима достигао врхунац 2000. године, према подацима из 2018. године сматра се да ризик од настанка малигнух болести још увек постоји и да не показује опадање (Tomonaga, 2019).

Закључак

Када је реч о нуклеарном оружју, јасно је из свега наведеног да се ради о оружју велике разорне моћи које у кратком периоду испушта велику количину енергије и да из тог разлога захтева посебно поступање свих интервентно-спасилачких јединица које учествују у акцијама спасавања. Због тога је важно пре свега, развити стратегије и планове на националном нивоу које ће регулисати поступање јединица у оваквим ситуацијама и јасно одредити њихове надлежности. Поред тога од великог је значаја и едукација и обучавање, како интервентно-спасилачких јединица тако и грађана о начину реаговања у случајевима употребе ове врсте оружја. Потребно је набавити и сву одговарајућу опрему која ће осигурати и саму безбедност припадника јединица за спасавање. Сам значај посебног обучавања јединица за деловање у случајевима употребе нуклеарног оружја, огледа се у чињеници да је главна карактеристика овог оружја брзо деловање, што захтева исто тако брзо реаговање јединица и не оставља пуно простора за грешке и импровизацију. Иако би развој свих стратегија, процедура и планова за поступање неминовно унапредио безбедност на националном нивоу, због непредвидљивости употребе и деловања ове врсте оружја, најважнија је пре свега сарадња држава на глобалном нивоу, стављање овог оружја под контролу и законску регулативу, како би се пре свега спречило да до његове употребе уопште дође.

Литература:

- Barnaby, F. (2004). *How to Build a Nuclear Bomb and other Weapons of Mass Destruction*. New York: Nation Books
- Bellany, I. (Ed.). (2007). *Terrorism and weapons of mass destruction: responding to the challenge*. Routledge.
- Bokan, S. (2003). Biološko i toksinsko oružje. *Medix: specijalizirani medicinski dvomjesečnik*, 9(51), 30-34.
- Carus, W. (2002). *Bioterrorism and Biocrimes*. New York: CRS Press.
- Cirincione, J. (2007). *Bomb scare: the history and future of nuclear weapons*. Columbia University Press.
- Cvetković V.M. (2020). *Upravljanje rizicima u vanrednim situacijama*. Beograd: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.
- Cvetković V.M. (2022). *Taktika zaštite i spasavanja u katastrofama*. Beograd: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.
- Cvetković, V., Popović, M. (2011). *Mogućnosti zloupotrebe oružja za masovno uništavanje u terorističke svrhe*. *Bezbednost* 2/2011
- Cvetković, V. M. (2014). *Upravljanje u terorističkim vanrednim situacijama izazvanim upotrebom opasnih materija*. У Zbornik radova Naučna konferencija Dani kriminalističkih nauka (стр. 60-70).
- Cvetković, V., & Mlađović, I. (2015). *Mogućnosti zloupotrebe nuklearnog oružja u terorističke svrhe i krivičnopravna zaštita*. Subjekti sistema bezbednosti u ostvarivanju bezbjednosne funkcije države. VII međunarodni naučni skup „Dani bezbjednosti“, Banja Luka: Fakultet za bezbjednost i zaštitu.
- Cvetković, V., & Mlađović, I. (2015). *Mogućnosti zloupotrebe nuklearnog oružja u terorističke svrhe i krivičnopravna zaštita*. Subjekti sistema bezbednosti u ostvarivanju bezbjednosne funkcije države. VII međunarodni naučni skup „Dani bezbjednosti“, Banja Luka: Fakultet za bezbjednost i zaštitu.
- Dickstein, P., & Vanunu, S. (2016). *Nuclear Terror: The Essentials, Threats, Effects and Resilience*. The International Institute for Counter-Terrorism (ICT) and the Lauder School of Government, Diplomacy and Strategy at the Interdisciplinary Center Herzliya (IDC).
- Gaćinović, R. (2012). „Oblici savremenog terorizma“, *Žurnal za kriminalistiku i pravo*,

Kriminalističko-policijska akademija, Beograd.

- Hawley, C., Noll, G., Hildebrand, M. (2002). *Special Operations for Terrorism and Hazmat Crimes*. USA: Red Hat Publishing
- Hawley, R. J., & Eitzen Jr, E. M. (2001). Biological weapons – a primer for microbiologists. *Annual Reviews in Microbiology*, 55(1), 235-253.
- Hecker, S. S. (2008). Preventing nuclear weapon proliferation as nuclear power expands. *MRS bulletin*, 33(4), 340-342.
- Indić, D. R., & Filipović, V. R. (2018). Model snaga ABH službe za otklanjanje posledica primene radiološkog oružja u terorističke svrhe. *Vojno delo*, 70(4), 259-281.
- Indić, D. R., Terzić, M. R., & Andrić, I. N. (2019). Razvoj sposobnosti atomsko-biološko-hemijske službe u odgovoru na pretnje hemijskim oružjem. *Vojno delo*, 71(7), 189-211.
- Jović, R., & Nikolić, D. (2011). *Hemijsko-radijaciona dimenzija bezbednosti*. Tivat: Fakultet za mediteranske poslovne studije, Tivat.
- Karam, P. A. (2005). Radiological terrorism. *Human and Ecological Risk Assessment*, 11(3), 501-523.
- Kennedy, W. C., Brooks, M. T., & Vargo, S. M. (1969). *The police department in natural disaster operations*. The Disaster Research Center Department of Sociology University of Delaware
- Mančić, T. (2021). Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim upotrebom oružja za masovno uništavanje: Tactics for the protection and rescue of people and property in disasters caused by the use of weapons of mass destruction. *Zbornik radova Naučno-stručnog društva za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama i Međunarodnog instituta za istraživanje katastrofa (Collection of Papers, Scientific-Professional Society for Disaster Risk Management and International Institute for Disaster Research*, 125-141.
- Mlađan, D. (2009). *Sprečavanje i suzbijanje požara, havarija i eksplozija*. Beograd: Kriminalističko-policijska akademija
- Musolino, S. V., & Harper, F. T. (2006). *Emergency response guidance for the first 48 hours after the outdoor detonation of an explosive radiological dispersal device*. *Health Physics*, 90(4), 377-385.
- Pledger, H. G. (1986). Triage of casualties after nuclear attack. *The Lancet*, 328(8508), 678-679.
- Selden, K. I., & Selden, M. (2015). *The Atomic Bomb: Voices from Hiroshima and Nagasaki: Voices from Hiroshima and Nagasaki*. Routledge.
- Simon, S. L., & Bouville, A. (2015). Health effects of nuclear weapons testing. *The Lancet*, 386(9992), 407-409.

- Taylor, E. R. (2000). Are We Prepared for Terrorism Using Weapons of Mass Destruction?. *Cato Institute: Policy Analysis*.
- Tomonaga, M. (2019). The atomic bombings of Hiroshima and Nagasaki: A summary of the human consequences, 1945-2018, and lessons for homo sapiens to end the nuclear weapon age. *Journal for Peace and Nuclear Disarmament*, 2(2), 491-517.
- Vrđuka, A. (2008). Taktika policijskog postupanja na mjestu eksplozije radiološke bombe. *Policija i sigurnost*, 17(1-2), 27-36.
- Vučemilović, A. (2010). *Toksikološke posljedice oružja za masovno uništavanje i noksa u suvremenom ratovanju i terorizmu*. Archives of Industrial Hygiene & Toxicology/Arhiv za Higijenu Rada I Toksikologiju
- Wirz, C., & Egger, E. (2005). Use of nuclear and radiological weapons by terrorists?. *International Review of the Red Cross*, 87(859), 497-510.
- Вулевић, Б., Ђурчић, Р., & Обрадовић, В. (2016). *Стратегијски концепт управљања одбраном од хемијског, биолошког, радиолошког и нуклеарног оружја*. Војска Црне Горе.
- Рутић С. (2016). *Хемијски тероризам*. Војска Србије, Команда за обуку, Центар АБХО
- Цветковић, В. (2012). Задаци ватрогасно-спасилачких јединица у терористичком нападу изазваном употребом оружја за масовно уништавање. *Супротстављање организованом криминалу и тероризму*, 146-159.
- Цветковић, В. М., Аксентијевић, В., & Ивовић, М. (2015). *Улога службе хитне медицинске помоћи у ванредним ситуацијама изазваним терористичким актима*. Криминалистичко-полицијска академија, Београд.
- Шикман М. & Амићић Г. (2014). *Надлежност и улога полиције у ванредним ситуацијама у Републици Српској*. Бања Лука: Универзитет у Бањој Луци

ИЗЈАВА О АКАДЕМСКОЈ ЧЕСТИТОСТИ

Изјављујем да сам у приложеном раду поштовао/ла сва правила о академској честитости.

Овај писани рад резултат је искључиво мог личног рада, темељи се на мојим истражиањима и ослања се на наведену литературу.

У Београду, дана _____ године.

Потпис студента:
