

МОДЕЛ СНАГА АБХ СЛУЖБЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ПОСЛЕДИЦА ПРИМЕНЕ РАДИОЛОШКОГ ОРУЖЈА У ТЕРОРИСТИЧКЕ СВРХЕ

Дејан Р. Инђић
Универзитет одбране у Београду, Војна академија
Владимир Р. Филиповић
Војска Србије, Копнена војска

Савремени тероризам, у последње време, карактерише тежња ка употреби оружја за масовно уништавање (у даљем раду ОМУ), као један од најозбиљнијих сценарија угрожавања безбедности. Терористима на располагању стоји различит избор ОМУ које се разликује по својим карактеристикама и начину примене. Са друге стране, употреба ОМУ од стране терориста могла би да проузрокује несагледиве последице по људе и материјална добра. Управо због повећане претње употребе радиолошког оружја у терористичке сврхе, крајем XX века оно је увршћено у ОМУ, иако је његова употреба разматрана много раније.

Међутим, покушаји терористичких група да дођу до радиоактивног материјала, као и настојања неких држава да освоје нуклеарну технологију, суочавају човечанство са новим проблемима. Такође, није искључена ни могућност доласка до грешке у руковању радиолошким материјалом, изазване људским или техничким фактором, што може довести до несагледивих последица. Јединицама Војске Србије, у оквиру додељених мисија, дефинисани су и задаци који се односе на обезбеђење друштва од последица употребе ОМУ. Атомско-биолошко-хемијска служба, као специјализована служба Војске Србије за реализацију ових задатака, спремна је да буде део јединственог система Републике Србије за управљање ризиком од евентуалне употребе радиолошког оружја.

У досадашњим активностима, јединице АБХ службе показале су високу стручност за решавање најсложенијих ситуација из ове области. Међутим, не постоји довољно података како моделовати јединице АБХ службе у случају дејства радиолошким оружјем од стране терористичких група или организација у миру, што је уједно и циљ овог рада. Моделовањем радиолошког удеса и применом методе аналитичких хијерархијских процеса (АХП) дата је варијанта употребе привременог састава АБХ службе за решавање конкретног проблема.

Кључне речи: *тероризам, радиолошко оружје, отклањање последица, АБХ служба, привремени састави*

Човек се од настанка људске цивилизације до данас налази у све већем раскораку. С једне стране тежи да унапреди квалитет свог живота непрекидно се утркујући са природом, а са друге тежи да смањи ризике и претње које је сам изазвао развојем нових технологија и који су све бројнији у његовом окружењу. Ти процеси су утицали на промене у свим сегментима друштва, одразивши се снажно и на област безбедности. [1]

Савремени тероризам, нажалост, показује тенденцију ка употреби ОМУ што може имати велике последице по људе, материјална добра и животну средину. Због повећане претње употребе ОМУ у терористичке сврхе, а посебно радиолошког оружја, у литератури постоје бројни примери планирања и неуспелих покушаја употребе радиолошких материјала. Још 1941. године, јавиле су се прве идеје о могућностима коришћења посебно конструисаних експлозивних уређаја за распршивање радиоактивних изотопа на непријатељској територији. У том периоду, у плановима великих сила могле су се запазити прецизне смернице и инструкције о коришћењу радиоактивних материјала у циљу загађења делова непријатељске земље или циљане војне базе, фабрике, или се чак могу искористити у атентатима на важне личности као што су војни или цивилни лидери.

На почетку трећег миленијума свет више није суочен са реалном опасношћу од глобалног нуклеарног рата, чији се концепт сада распршио у мноштво мањих сукоба (грађанских, верских, етничких и других).[2] Међутим, покушаји терористичких група да дођу до нуклеарног материјала, као и настојања неких држава да освоје нуклеарну технологију, суочавају човечанство са новим проблемима. Повећао се и број земаља које располажу нуклеарним оружјем или га за релативно кратко време могу развити и тако постати потенцијални извор опасности. У блиској прошлости забележено је више покушаја појединаца, група или организација да се домогну нуклеарног материјала или неких од материја из спектра оружја за масовно уништавање. Пролиферација ОМУ је реална савремена безбедносна претња коју међународна заједница и системи колективне и националне безбедности морају узети у обзир као релевантан изазов миру и стабилности у свету.[3]

Тенденција употребе радиолошког оружја у свету се непрекидно прати, посебно у нашем непосредном окружењу. Радиолошки удеси такође се прате и анализирају, а прикупљени подаци систематизују, моделују и користе за едукацију припадника Војске Србије и ширу едукацију наших и страних стручних служби за отклањање евентуалних последица.

Специјализованим јединицама Војске Србије (ВС) из ове области, јединицама АБХ службе, додељени су задаци из оквира 3. мисије који се односе на отклањање последица приликом нуклеарних (радиолошких) и хемијских удеса. У досадашњем раду, јединице АБХ службе су вршиле отклањање последица употребе радиолошког оружја употребљеног од стране НАТО алијансе 1999. године, приликом бомбардовања Савезне Републике Југославије. Овом приликом, на 4 локације на југу Р. Србије, извршена је потпуна деконтаминација последица насталих употребом осиромашеног уранијума. Са поносом можемо истаћи да су јединице АБХО Војске Србије прве у свету које су, уз помоћ институција државе, успешно решиле овај проблем.

Међутим, приликом употребе различитих радиоактивних изотопа (стронцијум, кобалт, цезијум и др.) од стране терористичких организација у урбаној средини, ситуација ће бити далеко сложенија. Пошто не постоји довољан број података о томе како моделовати јединице АБХ службе у овим ситуацијама, у раду ће се тежишно разматрати овај проблем. Тежиште у раду ће бити на формирању привремених са-става АБХ службе (делови јединица АБХ службе), за отклањање последица приме-не радиолошког оружја у терористичке сврхе на конкретном примеру.

Могућности употребе радиолошког оружја у терористичке сврхе

Претња од терористичких напада једна је од највећих безбедносних претњи дана-шњице. Када, где и како би терористичке организације могле извршити напад су пита-ња која се свакодневно постављају. Технолошки напредак омогућио је терористима да, поред конвенционалног, користе далеко деструктивније и смртоносније врсте оружја.

Александар Литвињенко бивши припадник тајне службе, дисидент и потпуков-ник КГБ-а, прва је жртва употребе радиолошког оружја.¹

Вероватноћа употребе биолошког, хемијског и радиолошког оружја од стране терористичких организација повећана је у последњој деценији. Један од разлога за забринутост да би се радиолошко оружје могло наћи у рукама терориста проистиче из чињенице да су током последњих година у порасту криминалне активности веза-не за крађу и кријумчарење радиоактивног материјала (табела 1).

Табела 1 – Приказ радиолошких изотопа са примарном наменом и обликом деловања [4]

Радиоактивни изотопи	Облик деловања	Примарна намена
Амерцијум	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

¹ Александар Литвињенко познат је по томе што је критиковао руски режим. Умро је након што је 1. но-вембра 2006. године отрован радиоактивним хемијским елементом полонијумом. Овај случај је скренуо пажњу јавности, јер су се појавиле тврдње да је Литвињенка отровала руска власт. Његова смрт је иза-звала заштравање односа између Руске Федерације и Уједињеног Краљевства током 2007. године, ка-да су Британци протерали четворицу руских дипломата, а Руска Федерација узвратила истом мером.

Према извештају Међународне агенције за атомску енергију (International Atomic Energy Agency – IAEA)², за двадесетак година IAEA је забележила око 2.800 случајева која су се односила на неовлашћено поседовање, трговину, крађу, губитке и неовлашћено коришћење радиоактивног материјала.

Напад радиолошким оружјем привлачнији је и лакши од нуклеарног напада, због релативно лаког начина конструисања и употребе ове врсте оружја за масовно уништавање. На пример, код употребе биолошког и хемијског оружја потребно је веће знање него што радиолошко оружје захтева. Стога не изненађује што су поједине терористичке групе изразиле интересовање за радиолошко оружје, највише Ал Каида.³ У бројним изјавама на ову тему, Осам бин Ладен није крио своје интересовање за употребу нуклеарног и радиолошког оружја.⁴

Године 2002. америчке власти ухапсиле су америчког грађанина Хозеа Падиљу (Jose Padilla) под сумњом да је ковао заверу за постављање радиолошког експлозива. На крају, оптужен је за обављање криминалних активности, али нигде у оптужници није поменута веза са радиолошким оружјем. Године 2006. британски грађанин Дирен Барот (Dhiren Barot), повезан са Ал Каидом, оптужен је за конструисање „прљаве бомбе“, користећи мали радиоактивни извор смештен у противпожарним детекторима.

Такође, чеченски терористи су више пута претили употребом радиолошког материјала. Чеченски терористи су 1995. године, поставили мали контејнер са радиолошким материјалом у један московски парк и затим обавестили медије. Мада нико није био повређен, нити је дошло до дисперзије радиолошког материјала, психолошке последице изазивања страха код грађана биле су велике.

Ово су само неки од примера који указују на то да интересовање терориста за употребу радиолошког оружја стално расте. У владајућим и академским круговима постигнута је сагласност да су главне претње радиолошког тероризма економске, социјалне и психолошке природе. Радиолошко оружје је пре оружје за „масовну пометњу“ него оружје за „масовно уништавање“. Распршивање радиоактивног материјала може изазвати велике економске последице, јер је процес деконтаминације веома скуп. Поред тога, загађено подручје би морало бити затворено, што би угрозило свакодневно, нормално функционисање друштва. Дакле, евентуални напад радиолошким оружјем највеће би последице оставио на околину, економију и пси-

² International Atomic Energy Agency – IAEA је међународна организација, основана 1957. године и представља водећи светски међувладин форум са функцијом глобалног координатора за научну и техничку сарадњу у области коришћења нуклеарне енергије и нуклеарних технологија у мирољубиве сврхе. Уједно делује као међународни инспекторат за примену мера нуклеарног инспекцијског надзора, тј. верификационих мера које покривају цивилне нуклеарне програме.

³ Ал Каида (арапски – „база“) је име дато међународном савезу Исламских терористичких организација. Основана од стране арапских муџахединских добровољаца који су током 80-тих одлазили у Авганистан да се боре против снага СССР-а.

⁴ Осам бин Мухамед бин Авад бин Ладен (10. март 1957. – 2. мај 2011. године) познатији као Осам бин Ладен, био је саудијски грађевински предузетник и мултимиллионер (члан веома богате породице Бин Ладен) и вођа Ал каиде, милитантне исламистичке организације која је извела више терористичких напада широм света. Федерални истражни биро (енгл. Federal Bureau of Investigation – ФБИ) га је 1999. године поставио међу десет најтраженијих осумњичених због његове умешаности у нападе на америчке амбасаде у Кенији и Танзанији 1998. године и напада на Куле близнакиње 2001. године (САД). Ликвидирале су га америчке снаге у мају 2011. године.

холошко здравље људи. Шира јавност није упозната са јачином разорних моћи радиолошког оружја, што би могло резултирати масовном паником, чак и у случају слабијег радиолошког напора. Када говоримо о ефикасном одговору у случају радиолошког тероризма, едукација становништва један је од најважнијих корака. Делотворан одговор на радиолошки напад захтева систем који је способан да брзо процени обим штете, идентификује одговарајуће поступање, развије план деловања и правовремено доведе службе за хитне интервенције на место догађаја.

Могуће су три основне варијанте терористичког напада нуклеарним и радиолошким оружјем: активирање правога нуклеарног оружја (фисионог), извођење саботаже или диверзије на неком нуклеарном систему или постројењу (нуклеарно-енергетска постројења или истраживачки реактори) и применом оружја за радиолошку дисперзију или тзв. „прљаве бомбе”. Свака од ових могућности је специфична на свој начин, како по начину извођења самог терористичког акта, тако и по консеквенцама које следе након њега. [5]

Најмање могућ сценарио јесте набавка (крађом или куповином) нуклеарног пројектила, (иако постоје различита мишљења о томе, до готовог оружја је још увек врло тешко доћи, али лакше него пре), или конструкција неке врсте нуклеарне бомбе фисионог типа. Импровизирана нуклеарна средства су нуклеарна оружја која су произвели терористи користећи украдени или прокријумчарени специјални нуклеарни материјал.⁵ Основне техничке информације потребне за конструкцију употребљиве нуклеарне бомбе могу се наћи у јавној литератури.⁶ Примарна баријера која спречава групу терориста или неку владу да развије нуклеарну бомбу је немогућност да набаве нуклеарни експлозив, нарочито високо обогаћени уранијум (HEU – High Enriched Uranium). Да овакав напад ипак успе, последице би биле огромне. Чак и у случају детонације импровизоване нуклеарне експлозивне направе захваћено подручје било би врло велико и са несагледивим последицама за државу и животну средину, а људске би жртве такође биле знатне. Радиоактивна контаминација узроковала би последице дугорочног карактера, а психолошки ефекат на глобалном нивоу би био несагледив. Како су данас нуклеарне бомбе и димензија ручног пртљага, велики број јавних места би могао бити мета потенцијалног напада. Додатну опасност представља „преносна атомска бомба” масе око 50 kg и разорне моћи еквивалента око 1 kt TNT (бомба бачена на Хирошиму је имала 13 kt). Руски генерал Александар Лебед саопштио је јавности 1997. године „да у арсеналу Оружаних снага Руске Федерације постоје нуклеарни коферчићи – минијатурне атомске мине – јачине од 0,1 до 1 kt које се могу ставити у обичне дипломатске актен-

⁵ „Специјални фисиони материјал” означава плутонијум-239, уранијум-233, уранијум обогаћен у изотопима 235 или 233, као и било који материјал који садржи претходно наведено.

⁶ Колико је лако конструисати преносну мини атомску бомбу, сведочи и случај из 1976. године, када је студент III године нуклеарне физике Аристотел Филипс на Принстонском универзитету одбранио са одличном оценом семинарски рад, показујући, како се лако може направити нуклеарна бомба уз помоћ „мало новца”. Рад је праћен детаљним плановима производње, а експерти за нуклеарно оружје су закључили да би таква бомба била веома ефикасна. Таква бомба је сферична, пречника 60 cm, масе 38 kg, а цена производње (у коју наравно није урачунат радиоактивни материјал плутонијум - ²³⁹Pu) износила би око 2 000 америчких долара, а снага коју би могла да произведе је еквивалентна 1/3 разорне снаге бомбе бачене на Хирошиму 1945. године.

ташне. У неким средствима стране штампе појавила су се саопштења о нуклеарним уређајима масе 90 kg. Ако и не постоје докази о мини нуклеарним бомбама које се налазе у рукама терориста, та се могућност не може искључити.

Друга могућност нуклеарног терористичког акта је напад или саботажа на неком нуклеарном постројењу (нуклеарна електрана или неки други нуклеарни реактор, складиште нуклеарног материјала или отпада и сл.) с циљем испуштања радиоактивних контаминаната у околину. Препреке оваквом сценарију биле би пре свега високе сигурносне мере које су на снази у тим објектима. Физичка заштита, као и низ аутоматских заштитних система представљају поуздану, али не нужно и несавладиву баријеру таквом покушају.⁷ Последице напада на нуклеарно постројење знатно би варирале у свом опсегу. Најгори би случај био тзв. чернобиљски сценарио. Захваћено подручје било би веће од 100 km² с последицама за све гране људске делатности на њему. Могућ је и велик број људских жртава, иако знатно мањи него што би произвела „права“ нуклеарна бомба. У случају мањег ослобађања радиоактивног контаминанта и последице би биле мање, посебно што се тиче људских жртава. Али опет, поновно би посебно снажан био психолошки учинак.

Трећи, и највероватнији сценарио је употреба радиолошког оружја, данас познатог и као „прљава бомба“ („dirty bombs“).[6] Ради се у принципу о експлозивној направу мале снаге која деловањем класичног експлозива распршује радиоактивни контаминант у околину, док су друге могућности ширење контаминанта помоћу вентилационих система, водовода и сл. Оно што отежава овакав напад је поново набавка радиоактивног материјала. Али у овом случају је то знатно лакше, јер се може употребити низ радиоактивних материјала који се широко користе у истраживању, медицини, индустрији и сл. (нпр. стронцијум - ⁹⁰Sr, цезијум - ¹³⁷Cs, јод - ¹³¹I, кобалт - ⁶⁰Co, итд.) и неупоредиво су доступнији од оних који су намењени искључиво за војну употребу.

Радиолошко оружје је било које оружје дизајнирано и конструисано за дисперзију радиоактивности, односно радиоактивног материјала, било у сврху уништавања живе силе или контаминирања неке територије у циљу спречавања њеног даљег коришћења. Углавном, под радиолошким оружјем подразумевају се „радиолошке бомбе“ или „радиолошке дисперзијске направе“ најчешће зване само „прљаве бомбе“. Учинак „прљаве бомбе“ је условљен интензитетом иницијалног удара узрокованог експлозијом, деловањем јонизујућег зрачења, и на крају контаминације; одакле и назив „прљава“. Иако „прљава бомба“ у себе укључује материјале који су по својој природи радиоактивни, она није и не може се сврстати у нуклеарно оружје зато што се њен принцип дејства не заснива на комплексним реакцијама фисије или фузије атомских језгара. Радиоактивне материје које могу послужити за израду „прљавих бомби“ јесу релативно доступни радионуклиди ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ⁶⁰Co и други. Током рата с Ираном (1980.-1988.), Ирак је развијао и тестирао радиолошко оружје чија је сврха била стварање негативних здравствених ефеката које би било тешко објаснити. Међутим, пројекат је напуштен будући да су нивои зрачења били недовољни за изазивање било каквих значајнијих медицинских проблема недељама након напада таквим оружјем.

⁷ Занимљиво је да су реакторске зграде конструисане с врло високим степеном отпорности, али немају гаранцију да би издржале удар великог авиона као што је био удар 11. септембра 2001. године на зграде светског трговинског центра у САД.

Употреба „прљавих бомби” стога је највероватнија код терористичких напада на урбана подручја са високом густином насељености. Последице таквих напада зависе од софистицираности бомбе, метеоролошких услова и брзине којом је нападнуто подручје евакуисано. Највећи непосредни ризик након терористичког напада „прљавом бомбом” није изложеност зрачењу него експлозивни удар и нарочито паника. Употреба таквог оружја сигурно би резултирала многим саобраћајним несрећама док би људи покушавали побећи са места детонације, многи би људи били изложени стресу и повећаној анксиозности, а место примене и захваћени рејон би били неупотребљиви за било какве активности месецима, па и годинама након примене.

Да би направили оружје за радиолошку дисперзију терористима стоји на располагању много различитих високорадиоактивних материјала који се свакодневно рутински користе у војсци, медицини, науци, енергетици итд. То може бити нуклеарни отпад одложен у електранама (иако овај материјал није јако радиоактиван), или пак радиоизотопи који се могу наћи у многим болницама (радиотерапеутски уређаји) или истраживачким центрима. Радиоактивни материјали се често обликују као керамичке или металне таблете. Терористи могу смрвити и уситнити тако справљене таблете, да направе прах који ће онда сместити у оружје за радиолошку дисперзију, тј. „прљаву бомбу”. Плутонијум или уранијум намењени бојевим главама нуклеарних бомби свакако су потенцијално најопаснији, али је до њих и најтеже доћи. Такође, они су и најтежи за руковање. Стога су највероватнији кандидати радионуклиди попут радијума, америцијума, кобалта или цезијума, који се већином користе у медицини. Цезијум (^{137}Cs) је при томе свакако најсигурнији кандидат. Унесен у организам цезијум улази као метаболички циклус калијума, што за последицу има његову акумулацију у мишићном ткиву. Цезијум је најреактивнији метал у природи, те се никад не користи у елементарном стању већ у саставу својих једињења. Тако припремљена направа се онда може поставити близу или у циљани објекат и детонирати, чиме снага експлозије конвенцијалног експлозива диспергује радиоактивни материјал, као и дим од евентуално насталог пожара. Предвиђање учинака експлодиране „прљаве бомбе” врло је сложено и тешко због низа разлога. Још и данас нису детерминисани здравствени ефекти ниских нивоа радиоактивности и малих доза зрачења. Према дозиметријском моделу „линеарне хипотезе без прага” било које повећање природног фона⁸ зрачења је опасно, насупротив моделу „са прагом” према којем мала и умерена повећања природног фона радиоактивног зрачења нису штетна. Националне и међународне организације имају различите сигурносне норме при процени доза и ризика. Што је јачи конвенционални експлозив који служи за расејавање радиоактивног материјала, дисперзија ће бити ефикаснија, одакле следи да ће употреба мање количине експлозива довести до излагања мањег броја људи већој дози, а коришћење веће количине експлозива довешће до експозиције већег броја људи мањој дози.⁹ Карактер распрострања радиоактивних че-

⁸ Фон зрачења, за дату локацију, је укупно јонизујуће зрачење из извора природног порекла у тлу, и космичког зрачења, до нивоа који није значајно повећан људском активношћу.

⁹ Излагање становништва су излагања услед ванредних догађаја и излагања услед одобрених примена извора зрачења, осим медицинског и професионалног излагања и излагања основном нивоу зрачења из природе (природни фон зрачења).

стица у атмосфери, у првом реду зависи од брзине и смера дувања ветра и вертикалног температурног градијента атмосфере, а затим и од влажности ваздуха, облачности, инсолације, исијавања тла, итд.

Са аспекта терористичких група и потенцијалне опасности за становништво, посебно је значајна велика токсичност плутонијума. Према степену токсичности опасних материја, он је више хиљада пута опаснији од кобриног отрова. Ако се удахне само честица, не већа од чиодине главе смрт ће наступити већ после неколико дана, а мање количине изазивају канцерогена обољења. Уколико се и само неколико десетина грама плутонијума убаца у резервоар водовода, могуће је учинити воду високо радиоактивном. Употреба воде може изазвати смрт десетак хиљада људи у првом наврату, а ефекти унутрашње контаминације осталих људи могу трајати неколико десетина година, па се такав резервоар мора затворити и забранити његово даље коришћење. Једна од студија са Харвардског универзитета наводи да су готово сви познати инциденти са шверцом радиоактивних супстанци до сада били локализовани на материјале од којих се не може правити бомба, али који су довољни да се контаминирају водоводи, паркови, цели градски квартави. Поред плутонијума, посебно опасни су радионуклиди: стронцијум - ^{90}Sr , полонијум - ^{210}Po , радон - $^{224,226}\text{Ra}$, актинијум - ^{225}Ac , јод - ^{131}I и сви остали радионуклиди који се користе у цивилним организацијама (за индустријске и медицинске сврхе) и нуклеарним постројењима.

Након збрињавања повређених и озрачених људи, санирање учинака евентуалне експлозије „прљаве бомбе” првенствено би се односило на радиолошку деконтаминацију терена. Данашње знање и искуства везана за радиолошку деконтаминацију урбаних подручја врло су ограничена. Наиме, таква се деконтаминација, осим у неким индустријским операцијама и вежбама, у већем обиму спровела само у граду Припјату (који се налази на удаљености око 3 km од нуклеарне електране у Чернобилу) и у Гоени¹⁰ (Бразил). Прва фаза укључује уклањање слабије везаног радиоактивног материјала (прашине и радиоактивних честица) након његовог таложења на површине грађевина, улица, аутомобила итд. При томе се примењују релативно јефтине технике попут усисавања, док се за порозније површине морају применити инвазивније технике попут „пескарења”. Искуство из Гоене указује да би се у неким случајевима морао потпуно уклонити асфалт с плочника и коловоза као и горњи слој земље. Такође, морао би се уклонити и већи део вегетације. За неприступачнија места, као и у случајевима где друге технике не дају резултате, користила би се и нека хемијска једињења (попут киселина, површинско - активних материја и комплексона) да растворе корозију или минералне талоге у којима је контаминација „заробљена”.

Ванредне ситуације изазване терористичким нападима могу озбиљно угрозити националну безбедност и створити озбиљне проблеме руководиоцима и припадницима интервентно-спасилачких служби као што су полиција, ватрогасно-спасилачке

¹⁰ 13. септембра 1987. године је уклоњен штит изузетно радиоактивног извора ^{137}Cs (50,9 TBq) из кућишта радиотерапеутског уређаја у напуштеној клиници у Гоени, градићу у Бразилу, а затим демолиран. Услед тога је велики број људи био изложен високим дозама радијације што је довело до њихове унутрашње и спољашње контаминације. Четворо лица је умрло, а око 250 контаминирано од којих је 28 патило од радијационих опекотина. Много објеката и јавних места је било контаминирано. Деконтаминација је захтевала рушење 7 зграда и различитих других објеката и уклањање горњег слоја тла са великих површина. Акцидент је произвео око 3500 m³ радиоактивног отпада.

јединице, служба хитне медицинске помоћи и други. Разлози за споменуте оправдане страхове односе се на безбројне могућности начина употребе радиолошког оружја, његовог невидљивог деловања и претњи по људе, недовољне опремљености и обучености припадника споменутих јединица и др. У једном од истраживања финансираном од стране Центра за контролу и превенцију заразних болести, истраживачи са Универзитета у Алабами (Becker и Middleton) спровели су десет групних интервјуа са 77 учесника медицинског особља у којима је дискутовано о перцепцији, забринутостима, и информационим потребама у случајевима „прљавих бомби”. Том приликом, аутори су утврдили да медицинско особље најчешће наглашава да су медицинске установе и особље недовољно припремљене за ванредне ситуације изазване злоупотребом радиолошких материјала. Такође, утврђено је да су највише забринути око пријема великог броја повређених људи, недовољно развијених планова и обучености самог медицинског особља. Идентификовано је 18 приоритетних области за истраживање радиолошких/нуклеарних претњи. Неке од њих су: развој радиолошких заштитника, развој терапеутских агенаса за третман људи након излагања, развој антимикробиолошке терапије за инфекције повезане са радиолошким излагањем, развој биомаркера и унапређење едукације из области заштите од радиолошких зрачења и истраживање последица комбинованих утицаја радиолошких зрачења. Дакле, аутори истичу неопходност спровођења различитих истраживања, али и наглашавају неопходност унапређења припремљености нација за реаговање у ванредним ситуацијама изазваним употребом радиолошких уређаја. [7]

Ефекти и последице напада радиолошким оружјем

До сада није било успешно спроведених терористичких напада радиолошким оружјем, тако да се не могу проценити евентуалне последице таквог напада на људе, околину и економију. Међутим, моделовани примери, компјутерске симулације и анализа радиолошких инцидената који су се догодили у прошлости могу се искористити за процену јачине неких од наведених ефеката, узимајући у обзир познате особине радијације. До каквих би последица дошло, зависи од више фактора: врсте и количине радиоактивног материјала који се користи за израду радиолошког оружја, степена распршености, временских прилика, смера и брзине ветра, влажности ваздуха и сл. Стандардно радиолошко оружје би, можда, усмртило неколико људи. Ако се користи конвенционално оружје за распршивање радиоактивног материјала, експлозија бомбе, у зависности од локације и броја популације, могла би да усмрти на стотине људи. Дакле, више жртава би могло бити од експлозије бомбе и панике која би уследила, него од саме радијације. Ово наравно не значи да би радиоактивни материјал проузроковао мало штете. Особе које би биле повређене конвенционалном експлозијом такође би могле бити контаминирани радијацијом. Лица која нису физички повређена могла би удахнути микроскопске честице распршеног радиоактивног материјала, које могу остати у телу и емитовати радијацију.

Јонизујућа радијација може оштетити људске ћелије спољашњим и унутрашњим излагањем тела радијацији (удисањем или гутањем). Морамо напоменути да јонизујућа радијација емитује три врсте зрачења: алфа и бета честице и гама зра-

ке. С обзиром да алфа честице могу бити заустављене мртвим слојем коже на телу, не представљају опасност при спољашњем излагању. Међутим, удисање или гутање оваквог радиоактивног материјала може изазвати значајно унутрашње зрачење, у зависности од количине радио-честица. За разлику од ових, бета честице и гама зрачење могу изазвати и спољашње и унутрашње последице штетне по здравље. Бета зрачење нема способност продирања као гама зрачење, тако да се може закључити да гама радијација представља највећу здравствену претњу.

Последице јонизујуће радијације сврставају се у две категорије. Прва је када се приме велике дозе радијације у кратком временском периоду и тада настају тегобе у виду поремећаја рада органа, оштећења коштане сржи, мучнине, губитка косе и опекотина на кожи. У другу категорију спадају мале дозе радијације чије су последице индивидуално условљене, па тако мала доза може проузроковати развијање тумора у периоду од неколико година после излагања. Поред штетног утицаја на здравље, употреба радиолошког оружја изазива велику штету у животној средини, чије отклањање захтева велика новчана средства. Уклањање радиоактивних материја укључује лечење и деконтаминацију људи, њихову евакуацију и измештање из радиоактивне средине, те чишћење спољашности зграда млазом песка, како би се уништили сви остаци радиоактивности. Деконтаминација и још много других активности, могу коштати и до више милијарди америчких долара. За време процеса отклањања радијације оштећене зграде не би биле у функцији, а становници би били евакуисани. Економске делатности се такође морају изместити из контаминираних подручја, а ако је то немогуће, мораће да буду прекинуте, што даље штетно утиче на националну и регионалну економију. Чак и ако би подручје могло бити деконтамирано, психолошка представа о увећаној радијацији могла би на свој начин имати штетан економски утицај. Опадање цена некретнина, туризма и свакодневног пословања имали би дугорочне негативне последице.

Једна од најважнијих последица напада радиолошким оружјем психолошке је природе. Људи имају мало или нимало знања о радиолошком оружју и често га поистовећују са нуклеарним. Стање опште панике и страха уследило би после евентуалног напада. Ако би и стекли основно знање о овом типу оружја, то не би умањило страх и ужас због читаве ситуације и превентивних мера које би биле предузете. Болнице би могле бити препуне људи који се жале или показују симптоме изложености радијацији, чак иако нису били ни близу места дешавања.

Превентивне мере у борби против радиолошког тероризма

Постоји на стотине нуклеарних електрана и милиони радиоактивних извора широм света у свакодневној употреби па се радиоактивни материјал може наћи у скоро свакој земљи. Забрињава чињеница да преко стотину земаља нема адекватне мере за спречавање крађе овог опасног материјала, те део превентивних мера треба да буде усмерен ка обезбеђењу и повећаној сигурности радиоактивних извора.[8] Велики број држава, агенција и међународних организација сада се слажу у погледу неопходности предузимања одлучније акције како би се ефикасно спречи-

ла злоупотреба радиолошких материја. Али није одувек било тако. Пре терористичких напада на Њујорк и Вашингтон 2001. године обезбеђивање радиоактивних извора било је међу последњим питањима на дневном реду међународне сарадње. Једино је Међународна агенција за атомску енергију већ деведесетих година прошлог века почела да наглашава његов значај као безбедносног питања. Између осталог, поље рада ове међународне агенције јесте одржавање и побољшавање стандарда сигурности радиоактивних извора и издавање упутстава која се користе широм света. Агенција је објавила бројна упутства, кодове и техничка документа са препорукама о мерама сигурности и обезбеђивања нуклеарних електрана и радиоактивних извора. Године 2008. издала је приручник о превенцији нуклеарног терора — *„Борба против илегалне трговине нуклеарног и другог радиоактивног материјала”*. Приручник садржи препоруке о превенцији, детектовању и прикладном одговору на потенцијални нуклеарни и радиолошки напад. Агенција је прописала и основне међународне безбедносне стандарде за заштиту од јонизујуће радијације и безбедности радиоактивних извора, којима се захтева од власника радиоактивних извора да одговорно евидентирају и обезбеде изворе од могућих оштећења или крађа.

Међународна агенција за атомску енергију блиско сарађује са државама на плану оснивања нових и побољшања постојећих државних тела надлежних за надзор радиоактивних извора и организује скупове на којима државе и међународни експерти могу да размењују идеје и искуства. Редовно се у овој међународној агенцији ажурира листа радиоактивних извора, како би се увек знао степен опасности сваког од њих појединачно. Постоји више међународних правно необавезујућих инструмената којима државе могу приступити, попут *Инструкције за спровођење сигурности и безбедности радиоактивних извора*, којој је до сада приступило преко деведесет земаља. Као део плана борбе против злоупотребе радиоактивних извора, Међународна агенција сарађује са другим међународним организацијама и државама у лоцирању и обезбеђењу тзв. „сиротих” извора. У јуну 2002. године Агенција, Уједињене нације и Руска Федерација потписале су споразум о лоцирању, откривању и обезбеђивању радиоактивних извора који представљају највећу претњу.

И Уједињене нације су дале свој допринос на плану осмишљавања делотворног међународног одговора на борбу против радиолошког тероризма. Под окриљем ове институције усвојена је, 2005. године *Међународна конвенција о сузбијању деловања нуклеарног тероризма*, која предвиђа законске основе за међународну сарадњу у испитивању, гоњењу и изручивању починилаца терористичких аката који укључују радиоактивни материјал. Важан део превенције требало би да буде едукација становништва о особеностима радиолошког оружја и могућим штетним последицама терористичког напада. До сада су програме едукације пролазили само радници нуклеарних електрана и они који су у блиском контакту са радиолошким материјалом. Владе, међународне и невладине организације разматрају најбољи могући начин за поступање после евентуалног напада радиолошким оружјем. Често се мешају појмови нуклеарног и радиолошког, што може изазвати још већу панику и отежати посао службама за хитну интервенцију. Дакле, едукација становништва, упутства како се треба понашати и који су први кораци у случају терористичког напада радиолошким оружјем, неопходан су део превентивних мера.

Неборбене операције и правни оквир за ангажовање Војске Србије

Место и улога јединица АБХ службе у систему интегрисане заштите при употреби оружја за масовно уништавање произилази из опредељења Војске Србије, дефинисаног стратегијско доктринарним документима, као и оквирним документима које смо прихватили приступањем Програму „Партнерство за мир”. [9] У свим тим документима наглашена је улога Војске у невојним изазовима и претњама са којима се сусреће савремено друштво, а самим тим и наша земља.

Развој нуклеарног, радиолошког, хемијског и биолошког оружја и могуће последице његове употребе у савременом свету наметнули су потребу непрекидног усавршавања противнуклеарно-хемијско-биолошког (ПНХБ) обезбеђења, у условима мира, ванредног и ратног стања.

Према Доктрини операција Војске Србије, „неборбеном операцијом сматра се сложен, планиран и припремљен процес, усмерен ка будућности, у којем се ограниченим војним ресурсима на одређеном простору и за одређено време изводе неборбене активности у подршци остварења мисије”. [10]

Ова врста операција обухвата:

- информационе операције,
- операције цивилно-војне сарадње и
- операције подршке цивилним властима у супротстављању неоружаним претњама безбедности.

Неборбене операције могу се изводити самостално или у оквиру борбених операција, а изводе се у миру, ванредном и ратном стању. Посебан акценат у овом раду дат је на операцијама подршке цивилним властима у супротстављању неоружаним претњама безбедности, у оквиру којих се сагледава место и улога јединица АБХ службе у пружању подршке цивилним властима у уклањању евентуалних последица употребе радиолошког оружја.

Војска Србије не располаже посебним снагама намењеним за пружање подршке цивилним властима, већ ангажује постојеће, које сходно својој основној намени могу успешно извршавати и те задатке. С тим у вези, након усвајања садашњих мисија и задатака, Војске Србије је између осталог, приступила интензивнијем оспособљавању појединаца, јединица и привремених састава за ову врсту задатака.¹¹

У Војсци Србије, као и у другим армијама у свету, за реализацију задатака пружања помоћи цивилним властима на уклањању последица употребе радиолошког оружја тежишно би се ангажовале јединице АБХ службе. Посебна намена ових јединица у неборбеним операцијама јесте пружање подршке цивилним властима у супротстављању неоружаним претњама безбедности, са тежиштем на нуклеарним, радиолошким, хемијским и биолошким (НРХБ) претњама. [11] Ови задаци се реализују у случају природних непогода, техничко-технолошких несрећа и епидемија, у

¹¹ Основна намена привремених састава је обезбеђење припадника Војске Србије у случају радиолошких удеса или употребе радиолошког оружја, а затим пружање помоћи цивилним властима на санирању евентуалних последица.

оквиру којих спада и уклањање последица евентуалне примене радиолошког оружја у терористичке сврхе. Циљ извођења операција је подршка цивилним властима и становништву ради заштите и спасавања живота људи, материјалних добара и животне средине.

Основни предуслови за успех операција пружања подршке цивилним властима у случају неоружаних претњи безбедности су:

- непосредна сарадња и координација са државним органима који руководе свим снагама на угроженом подручју и
- употреба потпуно оспособљених и опремљених јединица АБХ службе.

Уклањање последица употребе радиолошког оружја, један је од примарних задатака јединица АБХ службе у спровођењу посебних мера ПНХБО. Батаљон АБХО, као највећа јединица ове службе у Војсци Србије, реализовао би највећи део задатака отклањања последица употребе ове врсте оружја. На основу захтева надлежних органа Републике Србије, одлуке министра одбране, наређења начелника ГШ ВС (и команданта Копнене војске) и одлуци команданта батаљона АБХО, део снага АБХ службе би се упутио у зону у којој је дошло до употребе радиолошког оружја ради пружања помоћи државним органима који руководе свим снагама на угроженом подручју. [12]

Правни основ за ангажовање Војске у остваривању треће мисије, тј. подршке цивилним властима у супротстављању претњама безбедности садржан је осим у стратегијско доктринарним документима и у члановима Закона о одбрани, Закона о Војсци Србије и Закона о ванредним ситуацијама.

Према члану 2. Закона о Војсци Србије „Председник Републике или министар одбране, по овлашћењу председника Републике може одлучити да Војска Србије надлежном државном органу, односно организацији, органу аутономних покрајина и органу јединица локалне самоуправе, на њихов захтев, пружи помоћ ради заштите живота и безбедности људи и имовине, заштите животне средине или из других разлога утврђених законом”. [13]

Подршка цивилним властима у супротстављању претњама безбедности подразумева да је Војска помоћна снага у тој мисији. У области угрожавања безбедности на унутрашњем плану Војска има помоћну улогу, односно ангажује се у подршци снагама Министарства унутрашњих послова (у даљем раду МУП). Изузетак представљају побуне са елементима сепаратизма.

С обзиром на веома високу цену сваког појединачног ангажовања војне јединице, неопходно је ангажовати само оне делове или јединице које су довољне за супротстављање одређеној претњи. Такво ангажовање је могуће само на основу свеобухватних процена појединачних ризика.

Мерење природног фона радиоактивног зрачења и констатовање нивоа повишене радиоактивности, непрекидно врше метеоролошке станице Хидрометеоролошког завода Републике Србије. Државни органи и јединице локалне самоуправе прописују планове заштите од удеса, док за заштиту од повећане радиоактивности са прекограничним ефектима план доноси Влада Републике Србије. У зависности од начина и обима употребе радиолошког оружја или радиолошких удеса и њихових могућих последица разматра се потреба за ангажовањем јединица АБХ службе и других снага система одбране.

Радиолошким оружјем сматра се било која направа, осим нуклеарног оружја, која садржи радиоактивну материју и има могућност да је распршује у околни простор, како би зрачењем изазвала уништење или повређивање, првенствено људи. Дакле, радиолошко оружје, односно направа за дисперзију радиоактивног материјала није нуклеарно оружје у смислу да би се њеним активирањем изазвала нуклеарна експлозија. То је направа која садржи радиоактивни материјал, а конструисана је да га распршује на широко подручје. Постоји више начина да се направи радиолошко оружје. Већ смо навели, да је један од најпознатијих облика таквог оружја тзв. „прљава бомба” – склоп који користи експлозију класичног експлозива да распрши радиоактивни материјал. Активирање овакве направе, посебно у насељеном подручју, може значајно нарушити здравље људи који се затекну на месту експлозије, може изазвати панику, отежати напоре за пружање медицинске помоћи и евакуацију и уопште онемогућити приступ контаминираном подручју. [14]

Стална активност на осавремењавању технолошких поступака и достигнућа у области примене нуклеарне енергије, условила је његову широку распрострањеност, тако да готово и да нема друштвене делатности у којој се у неком сегменту не користе радио изотопи.

Коришћење нуклеарне енергије у мирнодопске сврхе указује на могућност настанка удеса са последицама ограниченим на релативно мали простор или на велика пространства (хаварија нуклеарне електране у Чернобилу). Под нуклеарним удесима сматрају се оштећења на нуклеарним реакторима (у нуклеарним електранама, институтима, бродовима, подморницама) и другим објектима (вештачким сателитима, контејнерима са нуклеарним горивом, радиоактивном материјалу и сл.) услед чега долази до истицања радиоактивног материјала (чврстог, течног или гасовитог) у спољашњу средину и контаминације, чиме се угрожава живот људи, животиња и биљака. Под одређеним условима у ову врсту удеса могу се уврстити и оштећења нуклеарних пројектила у складиштима, на вежбама, полигонима и сл. [15]

До нуклеарне опасности може доћи и услед индустријских несрећа које за последицу имају ослобађање (истицање) радиоактивних материја.¹² На простору територије Републике Србије нема значајнијих извора нуклеарне опасности. Радиоактивни материјал, прикупљен у току санирања земљишта контаминираног осиромашеним уранијумом за време НАТО агресије 1999. године, складиштен је у Институту за нуклеарне науке „Винча” и није представљао већи извор опасности. Његово измештање извршено је 2010. године у Руску Федерацију. Међутим, опасност прети од нуклеарних удеса на неком од нуклеарних постројења у окружењу. Такође, не треба искључити могућу опасност од удеса у току транспорта радиоактивних материја или пролиферације преко територије Р. Србије.

Овако широк спектар коришћења радиолошког материјала, умногоме усложњава контролу његовог промета и захтева појачане мере опреза и спремности за поступање у кризним ситуацијама у чему су укључене многе друштвене институције, па и Војска Србије. Чињенице говоре да је радиолошко оружје пре оружје за масовну

¹² Хаварије у нуклеарној електрани Чернобил (Украјина) 1986. године и Фукушима – Даичи (Јапан) 2011. године, чије последице још увек нису у потпуности саниране. Такође, 2007. године, инцидент у САД-у, приликом прелета авиона са нуклеарним пројектилима из једне базе у другу, на срећу без већих последица.

пометњу него оружје за масовно уништавање, имајући у виду да су главне претње радиолошког тероризма економске, социјалне и психолошке природе, које доводе до опште дестабилизације друштва. Такође, приликом настанка радиолошких удеса у урбаној средини, жртве неће бити само припадници јединица Војске који су ту размештени, него и лица из осталих структура друштва (предузећа, локалне самоуправе, МУП итд.) и цивилно становништво. Као одговор на то јавља се неопходност за високу оспособљеност јединица АБХ службе као носиоца активности заштите од употребе ове врсте оружја.

Опасност од могуће пролиферације и употребе радиолошког оружја у терористичке сврхе или ослобађање радиоактивних материја услед индустријских несрећа и удеса (случајних и намерних), не прете само војсци већ целокупном становништву, животињском и биљном свету и животној средини. Из наведеног разлога потребно је имати јединствен систем одбране од ове врсте угрожавања безбедности. Интегрални део тог система било би ПНХБ обезбеђење Војске Србије. Осим тога, опасност од употребе радиолошког оружја прети у миру и у рату, као и у извођењу све три мисије Војске.

У раду је делимично описана постојећа нормативно – правна регулатива која уређује област заштите и спасавања људи и материјалних добара од угрожавања овакве врсте. Законом о министарствима Републике Србије дефинисана је првенствена надлежност Министарства унутрашњих послова у овој области. На нивоу овог министарства, формирана је организациона јединица за обављање тих послова – *Сектор за ванредне ситуације*, у чији рад се по потреби могу укључити и ангажовати јединице Војске Србије. [16]

Операција пружања помоћи цивилним властима на уклањању последица употребе радиолошког оружја представља сложен облик неборбених активности цивилних структура и снага одбране Р. Србије, у којој се према јединственој замисли обједињавају и усмеравају њени садржаји ради остваривања постављеног циља. Важно је поново нагласити да се јединице Војске Србије могу ангажовати на пружању помоћи тек када органи цивилне власти више нису у могућности да самостално реше проблем и када је неопходна помоћ Војске.

Поред јединица Војске Србије, посебно место у операцији пружања подршке цивилним властима на уклањању последица употребе радиолошког оружја имаће капацитети војних здравствених установа, а пре свега Центра за токсикологију ВМА. С обзиром да се у овој операцији ангажују сви расположиви капацитети система одбране, руковођење и командовање биће сложено. Међутим, олакшавајућа околност је да ће бити ангажоване специјализоване јединице и установе које се веома брзо могу довести у стање оперативне способности за ангажовање и пружање помоћи, као што су ВМА, јединице за транспорт повређених (транспортни хеликоптери и сл.), јединице АБХ службе, инжењеријске јединице и др. Поред структура из састава Министарства одбране, на спасавању страдалих и санирању последица ангажоваће се Министарство унутрашњих послова, Министарство за заштиту животне средине и други расположиви капацитети државе, те ће координација између тих снага бити веома битна. Због тога се, у циљу непрекидног праћења ситуације и правовременог предузимања адекватних мера, одлуком надлежног државног органа формира руководеће тело које руководи свим ангажованим снагама у операцији.

Одлуку за извођење ове операције доноси Савет за националну безбедност или министар одбране. У супротстављању тероризму и оружаном побуну, употребљавају се снаге адекватне претњи. У њихов састав улазе јединице Војске Србије намењене за противтерористичка дејства, али и друге, које у складу са својом наменом и способностима, могу бити употребљене за извршење појединих задатака. [17]

Када је у питању пружање помоћи цивилним властима у случају употребе радиолошког оружја, било да се ради о терористичком акту, намерно изазваном радиолошком удесу или акциденту или о неком другом виду употребе ове врсте оружја, са назначеним циљем, Војска Србије као елеменат државе, том проблему такође придаје одговарајући значај. Она у свом саставу има оспособљене и опремљене снаге и средства за предвиђање, откривање и санирање последица насталих употребом радиолошког оружја. За извршавање задатака из обезбеђења од радиолошких удеса ангажују се сви припадници и сва расположива средства и опрема која се налази у Војсци Србије. Поједине задатке, поред јединица АБХ службе које би се тежишно ангажовале, обављале би и друге специјализоване јединице и установе Војске Србије. [18]

Поред снага и средства и опреме којом располажу јединице и установе Војске Србије, у задацима обезбеђења од радиолошких удеса ангажују се снаге и средства и опрема других структура друштва. Наиме, то није проблем само Војске Србије, већ и целокупног друштва и државе уопште.

Атомско-биолошко-хемијска служба јесте служба Војске Србије која има стручну улогу у организовању, припреми и спровођењу ПНХБ обезбеђења јединица и установка у свим видовима, родовима и службама Војске Србије у миру и рату. Након трансформације и реорганизације Војске Србије, дошло је до делимичног смањења и груписања јединица АБХ службе. Све јединице те службе груписане су у гарнизону Крушевац, где се налазе батаљон АБХО (професионалног састава) и Центар АБХО. Батаљон АБХО главна је снага за дејство у случају употребе оружја за масовно уништавање на територији Републике Србије, али и приликом настајања нуклеарних (радиолошких) и хемијских удеса у миру. Центар АБХО носилац је едукације професионалних кадрова АБХ службе и међународни центар за обуку како војних, тако и цивилних структура за дејство у случају нуклеарних (радиолошких) и хемијских удеса.¹³

Приказ употребе радиолошког оружја у терористичке сврхе

У раду је дат приказ могућег сценарија радиолошког удеса насталог случајним активирањем експлозивне направе пуњене радиолошким материјалом. Основни подаци о месту удеса и расположивим снагама за одговор на кризну ситуацију: Град „Наис“ који има око 200.000 становника налази се на раскршћу друмских и железничких

¹³ Најбољи пример за то је међународна вежба „Балкански одговор 2018“, која је одржана у гарнизону Крушевац од 21. до 25.05.2018. године уз учешће 370 припадника оружаних снага Србије, Аустрије, Белорусије, Мађарске, Македоније, Црне Горе и Шпаније, 7 земаља посматрача (Белорусије, Босне и Херцеговине, Велике Британије, Италије, Црне Горе, Шпаније и САД.), Организације за забрану хемијског оружја - OPCW, као и др. институција Републике Србије (Сектор за ванредне ситуације – МУП Р. Србије, Црвени крст Р. Србије, Општа болница и Дом здравља Крушевац, ВМА и др.).

комуникацијских праваца који повезују блиски и далеки исток са западном Европом. У граду „Наису“ формирани су градски и окружни Штабови за ванредне ситуације, Одред цивилне заштите, Центар за обавештавање, јединице МУП-а намењене за гашење пожара и интервенције у случају индустријских несрећа. На мирнодопским локацијама у граду налазе се и део јединица Војске Србије у готовости за пружање подршке цивилним властима у супротстављању невојним претњама безбедности.

У 10.00 часова 1. маја 20XX године дошло је до активирања експлозивне направе у царинском складишту на аеродрому „Константин“ у „Наису“, за коју се претпоставља да је у питању „прљава бомба“, намењена за употребу у земљама западне Европе. Такође, претпоставља се да је до експлозије дошло услед самоактивирања направе, али да се међу путницима на аеродрому налазе једно или више лица у чијем је пртљагу била направа. Услед експлозије дошло је до пожара у складишним просторијама и ширења контаминанта унутар и ван просторија царинског терминала. Након експлозије дошло је до стварања панике међу путницима и стихијског напуштања аеродрома, услед чега је око 30 путника лакше и теже повређено, а од последица саме експлозије повређено је десетак радника аеродрома. Екипа Завода за јавно здравље у граду „Наису“ установила је повишени степен радиоактивности и присуство честица стронцијума (^{90}Sr) у ваздуху. Аеродромске службе и специјализоване екипе МУП Р. Србије започеле су са гашењем пожара и евакуацијом људи из угроженог подручја и спречавају прилаз аеродрому. Све расположиве екипе хитне медицинске помоћи из града „Наиса“ ангажоване су на збрињавању повређених. Метеоролошки услови: температура ваздуха око 20°C , приземни ветар брзине 1 до 2 m/s (дува из правца северозапада), вертикална стабилност – изотермија (неутрално).

Након хитног заседања, градски и окружни штабови за ванредне ситуације обратили су се Министарству одбране Р. Србије за ангажовање специјализованих јединица Војске (јединице АБХ службе) ради санирања насталих последица.

На основу одобрења министра одбране, начелник Генералштаба Војске Србије доноси одлуку о извођењу операције пружања подршке цивилним властима у санирању последица употребе радиолошког оружја. Наређење за ангажовање јединица израђује надлежни орган Војске Србије (ВС) у складу са добијеним подацима о насталим последицама, предузетим мерама, метеоролошким приликама на месту радиолошког удеса и др.

На место удеса пристижу јединице (или привремени састави) АБХ службе и др. делови ВС, укључују се у интегрисани одговор на радиолошки удес (по одлуци команданта Градског штаба за ванредне ситуације), и започињу ангажовање на уклањању последица употребе радиолошког оружја.

Јединице (или привремени састави) АБХ службе, након доласка на место удеса, ангажују се по следећем сценарију: радиолошко извиђање и обележавање граница контаминаног рејона, утврђивање степена и врсте контаминације и извршење примарне радиолошке деконтаминације земљишта и објеката ради спречавања даљег ширења контаминације (слика 1). Накнадном провером потребно је установити да ли је присуство радиоактивне контаминације у оквиру дозвољених граница. Затим се радиоактивни контаминант прикупља и обележава на безбедној локацији у оквиру аеродрома, до трајног одлагања у предвиђеном складишту радиоактивног материјала (нпр. у бетонској сабирној јами са херметичким поклопцем).



Слика 1 – Приказ радиолошке контаминације у рејону аеродрома „Константин“ [19]

Модел снага АБХ службе за отклањање насталих последица

Ради реализације задатака из домена отклањања последица употребе радиолошког оружја могу се ангажовати различите јединице (привремени састави) АБХ службе. Донсилац одлуке има задатак да изабере адекватну јединицу (састав) за ангажовање на реализацији конкретне проблеме, од неколико могућих алтернатива.

У раду је уместо комплетних јединица разматрано ангажовање привремених састава АБХ службе (више различитих специјалности АБХ службе које се ангажују док се задатак не реализује), због смањења броја ангажованих лица и веће ефикасности у раду. Проблем избора привременог састава АБХ службе (ПС АБХ службе) за задатке отклањања последица употребе радиолошког оружја у терористичке сврхе, решаван је употребом методе аналитичких хијерархијских процеса (метода АХП). [20]

Избор привременог састава АБХ службе, дефинисан је на следећи начин:

1. *ниво*: избор ПС АБХ службе (одлука)

2. *ниво*: атрибути (критеријуми одлучивања) дефинисани су на следећи начин:

A_1 – обученост и опремљеност

A_2 – поузданост

A_3 – ефикасност

A_4 – правовременост и

A_5 – заштита снага.

Затим се могу дати важности атрибута на другом нивоу кроз следећу матрицу, односно табелу бр. 2.

Табела 2 – Упоредњење атрибута на другом нивоу

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	тежине
A ₁	1	2	1	3	0,5	0,2167
A ₂	0,5	1	0,33	2	0,5	0,1271
A ₃	1	3	1	3	0,5	0,2402
A ₄	0,33	0,5	0,33	1	0,33	0,0796
A ₅	2	2	2	3	1	0,3364

Где је: $CR = 0,0297 \leq 0,10$, што је сасвим прихватљиво.

Применом софтверског пакета „Expert Choice“ добијен је коначан приоритет у односу на глобални циљ „Избор ПС АБХ службе“:

1. заштита снага – 0,3364;
2. ефективност – 0,2402;
3. обученост и опремљеност – 0,2167;
4. поузданост – 0,1271 и
5. правременост – 0,0796.

3. ниво: атрибути (алтернативе) дефинисани су на следећи начин:

Б₁ – ПС АБХ службе састављен од: вАБХО НХ/у, вАБХОд, оАБХОи и лого,

Б₂ – ПС АБХ службе састављен од: вАБХО НХ/у + оАБХОд, два оАБХОи и лого,

Б₃ – ПС АБХ службе састављен од: вАБХО НХ/у, вАБХОи и лого.¹⁴

Одговарајуће матрице упоређења алтернатива из трећег нивоа за сваки атрибут и њихови приоритети приказани су у табелама 3 до 7, респективно.

Табела 3 – Матрица релевантне важности алтернативе у односу на атрибут А₃ (обученост и опремљеност)

	Б ₁	Б ₂	Б ₃	тежине
Б ₁	1	1	0,5	0,2611
Б ₂	1	1	1	0,3278
Б ₃	2	1	1	0,4111

Где је: $CR = 0,0464 \leq 0,10$, што је сасвим прихватљиво.

Табела 4 – Матрица релевантне важности алтернативе у односу на атрибут А₄ (поузданост)

	Б ₁	Б ₂	Б ₃	тежине
Б ₁	1	0,5	1	0,25
Б ₂	2	1	2	0,50
Б ₃	1	0,5	1	0,25

Где је: $CR = 0,0001 \leq 0,10$, што је сасвим прихватљиво.

¹⁴ вАБХО НХу – вод АБХО за обезбеђење од Н и Х удеса; оАБХОд / вАБХОд – одељење / вод АБХО за деконтаминацију; оАБХОи / вАБХОи – одељење / вод АБХО за извиђање и лого – логистичко одељење.

Табела 5 – Матрица релевантне важности алтернативе у односу на атрибут A_5 (ефективност)

	B_1	B_2	B_3	тежине
B_1	1	0,5	1	0,2611
B_2	2	1	1	0,4111
B_3	1	1	1	0,3278

Где је: $CR = 0,0464 \leq 0,10$, што је сасвим прихватљиво.

Табела 6 – Матрица релевантне важности алтернативе у односу на атрибут A_5 (правовременост)

	B_1	B_2	B_3	тежине
B_1	1	1	1	0,3333
B_2	1	1	1	0,3333
B_3	1	1	1	0,3333

Где је: $CR = 0,0001 \leq 0,10$, што је сасвим прихватљиво.

Табела 7 – Матрица релевантне важности алтернативе у односу на атрибут A_5 (заштита снага)

	B_1	B_2	B_3	тежине
B_1	1	1	0,5	0,2611
B_2	1	1	1	0,3278
B_3	2	1	1	0,4111

Где је: $CR = 0,0464 \leq 0,10$, што је сасвим прихватљиво.

На крају поступка извршена је свеукупна синтеза проблема избора привременог састава АБХ службе за отклањање последица употребе радиолошког оружја у терористичке сврхе, тако што су све алтернативе помножене са тежинама појединих критеријума одлучивања, а добијени резултати сумирани (табела бр. 8).

Алтернатива која добије највећу вредност је, у ствари, најприхватљивија или оптимална алтернатива.

Табела 8 – Синтезна табела за избор оптималне алтернативе

Критеријум	Тежина критеријума	B_1	Тежина x B_1	B_2	Тежина x B_2	B_3	Тежина x B_3
A_1	0,2167	0,2611	0,0566	0,3278	0,0710	0,4111	0,0891
A_2	0,1271	0,2500	0,0318	0,5000	0,0636	0,2500	0,0318
A_3	0,2402	0,2611	0,0627	0,4111	0,0987	0,3278	0,0787
A_4	0,0796	0,3333	0,0265	0,3333	0,0265	0,3333	0,0265
A_5	0,3364	0,2611	0,0878	0,3278	0,1103	0,4111	0,1383
-		-	0,2654	-	0,3701	-	0,3644

Прецизним спровођењем поступка примене АХП методе добили смо следећи поредак алтернатива (коначан приоритет у односу на глобални циљ „Избор ПС АБХ службе“):

1. Б₂ (друга алтернатива) – 0,3701 (прва у рангу);
2. Б₃ (трећа алтернатива) – 0,3644 (друга у рангу).
3. Б₁ (прва алтернатива) – 0,2654 (трећа у рангу).

Из овога закључујемо да друга алтернатива има највећу укупну вредност (0,3701), па је због тога она најповољнија односно оптимална. Ова опција ПС АБХСл - 2 (модел 2) службе је сасвим прихватљива имајући у виду њену опремљеност одговарајућим средствима и обученост њених припадника за задатке из домене обезбеђења од примене радиолошког оружја у миру.

Као следећа алтернатива за ангажовање на отклањању последица употребе радиолошког оружја намеће се ПС АБХСл - 3 (трећа алтернатива – модел 3) што је такође реална опција, када се сагледају снаге које улазе у његов састав (снаге за извиђање, деконтаминацију, лабораторијске послове). Ова алтернатива би у неким ситуацијама могла бити и доминантна, јер су ово формацијске јединице АБХ службе које се поред осталог оспособљавају и за задатке 3. мисије Војске. Из тог разлога је и разлика између модела 2 и модела 3 веома мала. То доносиоцу одлуке омогућава да и у случају мањег превида задатак реализује у потпуности и без негативних последица.

Најмање вероватна опција, у конкретном примеру, је прва алтернатива односно ПС АБХСл - 1 (модел 1). Због недовољно снага за спровођење мера НХБ контроле (посебно из сегмента радиолошког извиђања) које у овом случају има опредељујућу улогу, ова алтернатива је на последњем месту.

Изабрани ПС АБХСл за решавање проблема употребе радиолошког оружја у терористичке сврхе реализовао би наменске задатке (радиолошко извиђање, радиолошка деконтаминација и лабораторијски послови) у времену од око *три часа*, не рачунајући време доласка до места ангажовања које може трајати и више часова. У томе је вероватно и највећи проблем њиховог ангажовања на целој територији Р. Србије (коју у складу са додељеним задацима „покривају“) узимајући у обзир размештај јединица АБХ службе (лоциране су у граду Крушевцу). Ако желимо да ове снаге наменски ангажујемо у неком наредном периоду, мора се решити начин њиховог брзог „пребацивања“ из рејона мирнодопске локације на место употребе (које може бити и више стотина километара). На основу извршеног избора снага АБХ службе (привремени састав АБХ службе – модел 2) које ће се ангажовати на уклањању последица употребе радиолошког оружја, активности се реализују кроз стандардне оперативне процедуре јединица АБХО, а у складу са оперативним наређењем команданта батаљона АБХО. [21]

Закључак

Процес глобализације последњих деценија карактеришу другачије безбедносне претње које сада потенцијално утичу на сваку државу и значајно одређују ниво људске безбедности и перцепцију коју грађани имају о томе да ли су и у којој мери сигурни. Тероризам данас је глобална претња, како по томе што нико није поштеђен, тако по начину на који се испољава. Страх од терористичког деловања, као средства које постаје све уче-

сталије за насилно остваривање политичких циљева, утиче на свакодневни живот људи. Масовна паника, радиоактивни материјал и могући поремећаји у функционисању привреде и делатности од друштвеног значаја чине да радиолошко оружје буде привлачно за терористичко деловање. Доступност материјала за радиолошке уређаје само је олакшавајућа околност за успешно спровођење тактике терористичких група и организација.

Широко је прихваћено мишљење да добре стратегије, као што су обучавање цариника, медицинског особља, служби за хитне интервенције, едукација друштва и одговарајуће потребне мере заштите смањују последице радиолошког напада. Свакако је најбољи начин одбране ограничавање могућности терористима да набаве опасне радиолошке материје. Међутим, пракса говори да је ова парадигма тешко остварива.

Побољшавање мера, као што су осигурање радиоактивних извора широм света кроз едукацију, међународна сарадња, уговори и усклађивање законодавстава, у великој мери помажу смањењу претње од злоупотребе радиолошких материја на најмању могућу меру. Поред тога, охрабрује и чињеница да је правовремено препознавање потенцијалне опасности од радиолошког тероризма допринело повећању истраживања ове области и развоју нових радиолошких детектора, система раног упозоравања и ефективних техника деконтаминације. И поред тога, ипак се морамо суочити са истином да никада не можемо бити потпуно сигурни од радиолошког напада. Одлучне, злонамерне групе ипак могу да нађу начина да користе радиолошко или неко друго оружје у покушају да остваре политичке или идеолошке циљеве, те је неопходан континуирани рад на стварању нових модела за ефикасну превенцију и супротстављање оваквим безбедносним изазовима, ризицима и претњама.

У претходном периоду јединице АБХ службе, показале су високу стручност и обученост за решавање најсложенијих ситуација у овој области, попут прве у свету деконтаминације рејона по коме је дејствовано муницијом од осиромашеног уранијума у НАТО агресији на Савезну Републику Југославију. Имајући то у виду ова специјализована служба Војске Србије, спремна је да буде део јединственог система Републике Србије за ангажовање на уклањању последица евентуалне употребе радиолошког оружја.

Моделовање услова и начина употребе јединица Војске Србије, а посебно њених специјализованих јединица из ове области – јединица АБХ службе, један су од начина повећања ефикасности и ефективности њиховог учинка. Моделовање снага могуће је извршити на више начина, а у раду је извршено применом методе АХП, којом је на основу дефинисаних критеријума за сваку варијанту ангажовања, добијено оптимално решење конкретне проблема. Потребно је напоменути да резултати добијени применом ове методе показују малу разлику између појединих модела употребе снага, што говори да тренутни начин организације и функционисања АБХ службе, не пружа велики избор могућности у креирању снага за одговор на кризну ситуацију.

Уколико овај закључак посматрамо као проблем, одговор би могао да буде у чињеници да смањење бројне величине АБХ службе у Војсци Србије, у претходном периоду, није праћено увођењем у опрему савремених средстава са већим перформансама, што има за последицу смањење могућности јединица у извршавању наменских задатака и технолошко заостајање. Поред тога, узимајући време као значајан ограничавајући фактор, размештај јединица АБХ службе омогућава њихову ефикасну употребу једино на територији Расинског округа и ближег окружења, обзиром на малу могућност предвиђања радиолошких удеса и примене радиолошког оружја и брзину ширења контаминације.

Све то наводи нас на закључак да у наредном периоду опремљеност јединица АБХ службе савременим средствима мора да буде приоритет и предуслов за одвраћање од евентуалне употребе и ефикасно ангажовање на уклањању последица употребе оружја за масовно уништавање у терористичке сврхе.

Литература

- [1] Инђић Д., Луковић З., Мучибабић С., Модел ангажовања јединица АБХ службе приликом хемијског удеса, Војнотехнички гласник, вол. 62, бр. 1, Београд, 2014.
- [2] НАТО приручник, 1110 Брисел, Белгија, 2006.
- [3] Tofler A., Tofler H., Rat i antirat, Paideia, Beograd, 1998.
- [4] Цветковић В., Филиповић М., Ванредне ситуације изазване употребом радиолошког оружја у терористичке сврхе: стварност или имагинација, Конференција са међународним учешћем - "Еколошка безбедност и заштита на раду", Београд, 2017.
- [5] Dunnigan J. F., Како водити рат, Војноиздавачки и новински центар, Београд, 1993.
- [6] Zimmerman P., Loeb C., Dirty Bombs: The Threat Revisited, In: Defense Horizons, Vol. 38, Washington, 2004.
- [7] Becker S. M, Middleton S. A., Improving hospital preparedness for radiological terrorism: perspectives from emergency department physicians and nurses, Disaster medicine and public health preparedness, Alabama, 2008.
- [8] Ferguson C. D., Poter C. W., The four faces of nuclear terrorism, Monterey Institute of International Studies, Monterey, 2004,
- [9] Инђић Д., Место јединица АБХ службе у обезбеђењу од хемијских удеса, Војно дело, пролеће/2012, Београд, 2012.
- [10] Доктрина операција Војске Србије, Медија центар „ОДБРАНА“, Београд, 2012.
- [11] Инђић Д., Рутић С., Иванковић Н., Modeling international nuclear, chemical, biological defence forces in case of chemical weapons application for terrorist purposes, Military Technical Bulletin, vol. 64, no. 4, Belgrade, 2016,
- [12] Инђић Д., Модел ангажовања јединица АБХ службе на отклањању последица хемијског удеса – докторска дисертација, Универзитет одбране, Војна академија, Београд, 2014.
- [13] Закон о Војсци Србије, „Службени гласник РС“, бр. 116/2007, 88/2009, 101/2010, - др. закон, 10/2015, 88/2015 – одлука УС и 36/2018
- [14] Allison G., Nuclear Terrorism – The Ultimate Preventable Catastrophe, New York: Owl Books, 2004.
- [15] Упутство за обезбеђење Војске Србије од нуклеарних и хемијских удеса у миру - привремено, Генералштаб Војске Србије, Београд, 2008.
- [16] Закон о ванредним ситуацијама, „Службени гласник РС“, бр. 111/2009, 92/2011, 93/2012
- [17] Доктрина командовања у Војсци Србије - привремена, Генералштаб Војске Србије, Београд, 2016.
- [18] Indjic D., Possibility of the development of Serbian protection system of chemical accident, Military Technical Bulletin, vol. 60, no. 4, Belgrade, 2012.
- [19] Филиповић В., Моделовање снага атомско-биолошко-хемијске службе на отклањању последица употребе радиолошког оружја у терористичке сврхе – завршни рад, Универзитет одбране, Школа националне одбране, Београд, 2018.
- [20] Saaty T. L., Analytic hierarchy process, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [21] Правило батаљон атомско-хемијско-биолошке одбране – привремено, Команда Копнене војске, Ниш, 2014.