

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ

**САНАЦИОНЕ МЕРЕ И ОПОРАВАК
ОД ЕКОЛОШКИХ ПОСЛЕДИЦА
НАТО БОМБАРДОВАЊА СРЈ 1999.
ГОДИНЕ
МАСТЕР РАД**

Ментор:
Проф. др Јасмина Гачић

Студент:
Михаило Митић, 19/23

Београд, 2025.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF SECURITY STUDIES

**Remediation Measures and Recovery
from the Environmental Consequences of
the NATO Bombing of the FRY in 1999**

MASTER THESIS

Mentor:
Prof. dr Jasmina Gačić

Student:
Mihailo Mitić, 19/23

Belgrade, 2025.

САНАЦИОНЕ МЕРЕ И ОПОРАВАК ОД ЕКОЛОШКИХ ПОСЛЕДИЦА НАТО БОМБАРДОВАЊА СРЈ 1999. ГОДИНЕ

Резиме

НАТО бомбардовање СРЈ 1999. године проузроковало је значајне еколошке последице. Бомбардовање је било у супротности са актуелном забраном нападачких ратова и поштовањем мира, суверености, независности и територијалне целовитости свих међународно признатих држава. Оправдано се може тврдити да су НАТО и његове чланице, заједно са државама из окружења СРЈ које су им уступиле своју територију за војна дејства, извршиле тежак злочин против мира, односно акт агресије. Живи свет и животна средина претрпели су озбиљне, дуготрајне, па чак и трајне последице ове нелегалне војне интервенције. Циљ овог рада је да истражи и утврди еколошке последице, настале пре свега услед гађања индустријских комплекса са високим еколошким ризиком, као и због употребе касетних бомби и муниције са осиромашеним уранијумом. Такође, описују се и вреднују спроведене санационе мере и указује се на мере које је неопходно предузети у будућности ради опоравка животне средине.

Кључне речи: НАТО бомбардовање, агресија, еколошке последице, санационе мере, опоравак у будућности

Remediation Measures and Recovery from the Environmental Consequences of the NATO Bombing of the FRY in 1999

Abstract

The NATO bombing of the Federal Republic of Yugoslavia (FRY) in 1999 caused significant environmental consequences. The bombing was in violation of the prevailing prohibition of offensive wars and the principles of peace, sovereignty, independence, and territorial integrity of all internationally recognized states. It can justifiably be argued that NATO and its member states, together with the neighboring countries of the FRY that provided their territory for military operations, committed a grave crime against peace—namely, an act of aggression. The living world and the environment suffered serious, long-term, and even permanent consequences as a result of this illegal military intervention. The aim of this paper is to examine and identify the environmental consequences, which arose primarily from the targeting of industrial complexes with high ecological risk, as well as from the use of cluster bombs and depleted uranium ammunition. Furthermore, the paper describes and evaluates the remediation measures that have been implemented and points out the measures that must be undertaken in the future for environmental recovery.

Key words: NATO bombing, aggression, environmental consequences, remediation measures, future recovery

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	3
2. НАТО АГРЕСИЈА НА СРЈ 1999. ГОДИНЕ.....	5
2.1. Уједињене нације - никада више рат!.....	7
2.1.1. Појам агресије и употребе оружане силе.....	8
2.2. Узроци НАТО агресије на СРЈ.....	9
2.3. Повод за НАТО агресију на СРЈ.....	10
2.4. Почетак НАТО бомбардовања.....	12
3. ЕКОЛОШКЕ ПОСЛЕДИЦЕ НАТО БОМБАРДОВАЊА СРЈ 1999. ГОДИНЕ.....	14
3.1. Бомбардовање индустријских локација са високим еколошким ризиком.....	15
3.1.1. Рафинерија нафте у Новом Саду.....	17
3.1.2. Индустријска постројења у Панчеву.....	17
3.1.3. Топлане Нови Београд и термоелектране Колубара А.....	19
3.1.4. Складишта Југопетрол у Прахову.....	19
3.1.5. Складишта Југопетрол и трафостанице Електроисток у Бору.....	20
3.1.6. Фабрика аутомобила Застава у Крагујевцу.....	20
3.1.7. Складишта Беопетрол у Богutowцу.....	21
3.1.8. Трафостаница Електроисток у Нишу.....	21
3.2. Бомбардовање заштићених природних добара и националних паркова.....	22
3.2.1. Бомбардовање Националног парка Фрушка гора.....	23
3.2.2. Бомбардовање Националног парка Копаоник.....	23
3.3. Употреба муниције са осиромашеним уранијумом.....	24
3.3.1. Разлика између природног и осиромашеног уранијума.....	24
3.3.2. Места и циљеви који су гађани са осиромашеним уранијумом.....	26
3.4. Употреба касетне муниције.....	27
3.4.1. Касетне (меке) бомбе са електропроводљивим влакнима.....	27

3.5. Загађење животне средине.....	29
3.5.1. Полихлоровани бифенил (пирален).....	30
3.5.2. Мономер винилхлорид.....	31
3.5.3. Тешки метали и опасан отпад.....	31
3.6. Последице по живи свет и здравље људи.....	32
3.6.1. Осиромашени уранијум и радионуклиди.....	33
4. САНАЦИОНЕ МЕРЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ЕКОЛОШКИХ ПОСЛЕДИЦА НАТО БОМБАРДОВАЊА.....	36
4.1. Санационе мере за последице избацивања опасних супстанци у животну средину.....	38
4.1.1. Уклањање и чишћење пиралена из Фабрике аутомобила Застава.....	42
4.2. Санационе мере након употребе муниције са осиромашеним уранијумом.....	43
4.2.1. Снаге КФОР-а и осиромашени уранијум.....	45
4.2.2. Цивилно становништво и осиромашени уранијум.....	45
4.3. Санационе мере због употребљене касетне муниције.....	47
4.3.1. Касетне бомбе са електропроводљивим влакнима.....	47
5. ОПОРАВАК И САНАЦИОНЕ МЕРЕ У БУДУЋНОСТИ.....	49
5.1. Мониторинг деконтаминираних локација.....	52
5.2. Редовни здравствени и систематски прегледи.....	53
5.3. Образовање, васпитање и информисање становништва.....	55
5.4. Биоремедијација.....	57
5.5. Одговорност и одштета за еколошке последице.....	59
6. ЗАКЉУЧАК.....	61
7. ЛИТЕРАТУРА.....	65
8. БИОГРАФИЈА.....	69

1. УВОД

НАТО бомбардовање СРЈ почело је 24. марта 1999. године и трајало је све до 10. јуна 1999. године, пуних 78 дана непрекидног бомбардовања.

Бомбардовање је проузроковало озбиљне еколошке последице, које се осећају и данас, а неке од њих могу имати трајан утицај, нарочито услед загађења животне средине радионуклидима. Посебно изазован и комплексан посао представљало је санирање свих еколошких последица, као и даљи опоравак животне средине од ове нелегалне војне интервенције.

У првом делу рада описан је настанак НАТО-а као једног одбрамбеног савеза, чији циљ није да води нелегалне војне интервенције и бомбардовања, већ да брани своје чланице од потенцијалног напада.

Уједињене нације (УН), које су основане као гарант мира још 1945. године, својом Повељом оправдавају употребу оружане силе само у два случаја - када је држава нападнута и има право на самоодбрану или када постоји изричит мандат Савета безбедности УН. Сваки други вид напада на суверену државу третира се као нелегалан рат и представља акт агресије.

Приказани су прави узроци бомбардовања, али и формални повод, наводна хуманитарна катастрофа, коју су они морали да зауставе. Сви лични разлози за напад на једну суверену, независну и међународно признату државу не могу бити оправдање за акт агресије.

Потом се у другом делу рада указује на еколошке последице које је проузроковало бомбардовање. Посебну штету оставило је гађење и разарање великих индустријских комплекса са високим еколошким ризиком, који се углавном налазе у близини великих градова и који представљају значајан ризик и опасност чак и у мирnodопским условима.

Такође, бомбардовање није заобишло ни заштићена природна добра, посебно националне паркове, где су највеће последице осетили Национални парк Фрушка гора и Национални парк Копаоник.

Поред свих опасних и штетних супстанци које су доспеле у животну средину, попут нафте и њених деривата, амонијака, полихлорованог бифенила и мономера винилхлорида, посебан проблем проузроковала је и употреба муниције са осиромашеним уранијумом, као и употреба касетних бомби са експлозивним пуњењем или електропроводљивим влакнима.

Трећи део рада приказује санационе мере за отклањање еколошких последица бомбардовања. Разматра се процес примене ових мера, као и

различите методе деконтаминације које се користе за уклањање и чишћење опасних супстанци из животне средине. Посебна пажња посвећена је изливању полихлорованог бифенила у Фабрици аутомобила Застава, као и свим пратећим проблемима и неопходној заштитној опреми при раду у таквим условима.

Употреба муниције са осиромашеним уранијумом додатно је отежала и закомпликовала спровођење заштитних и санационих мера. Обучени стручњаци, нарочито цивилно становништво, али и припадници међународних мировних снага КФОР-а, осетили су значајне здравствене проблеме услед изложености осиромашеном уранијуму и уранијумској праштини. Недовољна информисаност, ограничено знање и низак ниво свести о карактеристикама ове врсте муниције, као и неадекватна заштитна опрема, додатно су допринели настанку здравствених последица.

Поред касетних бомби са класичним експлозивним пуњењем, које је нарочито тешко уочити и уклонити из животне средине, значајан проблем приликом уклањања представљале су и оне са пуњењем од електропроводљивих влакана, које образују паучасту мрежу преко електроенергетског система. Посебна пажња посвећена је радницима Електропривреде Србије (ЕПС-а) и свим опасностима и последицама које настају приликом уклањања ових мрежа.

У четвртном делу рада указује се на неопходне мере које је потребно предузети у будућности ради опоравка живог света и животне средине од последица бомбардовања 1999. године. При томе, у обзир су узете предности и мане већ спроведених санационих мера заштите.

Примарни фокус стављен је на систематски и континуирани мониторинг деконтаминираних локација, редовне здравствене и систематске прегледе, образовање, васпитање и информисање становништва, примену биоремедијације, трајно решавање питања складиштења опасног отпада, као и на значај инсистирања на одговорности и исплати одштете за проузроковане еколошке последице.

На крају рада сумирају се кључне чињенице, налази и оцене у вези са еколошким последицама НАТО бомбардовања и предузетим санационим мерама. Посебан осврт у завршном делу посвећен је препорукама за спровођење будућих корака у циљу потпуног еколошког опоравка.

2. НАТО АГРЕСИЈА НА СРЈ 1999. ГОДИНЕ

НАТО представља најмоћнији и најбоље наоружан војни савез који је икада постојао у свету. Основан је 4. априла 1949. године потписивањем Вашингтонског споразума. Државе оснивачи НАТО-а биле су: Сједињене Америчке Државе (САД), Данска, Белгија, Француска, Исланд, Луксембург, Италија, Канада, Холандија, Португалија, Норвешка и Велика Британија. Трансатлантска спона која повезује Европу и Северну Америку у један јединствен одбрамбени и безбедносни савез, који је за свој примарни циљ имао да заустави Совјетски Савез у ширењу својих утицаја и контроле над већим делом Европе.

Чланом 5. Вашингтонског споразума дефинисано је да се оружани напад на једну или више држава чланица НАТО-а, сматра као напад на све чланице савеза и да ће свака чланица помоћи савезнику који је нападнут пружајући сву неопходну помоћ, укључујући и употребу оружане силе, како би поново успоставиле и одржале безбедност северноатлантског подручја (НАТО, 1949).

Овај члан представља готово најбитнији део споразума и чини саму суштину савеза, односно наглашава његов одбрамбени карактер. Дакле, НАТО није основан како би водио нападачке ратове и директно угрожавао сувереност, независност и територијалну целовитост осталих држава у свету.

Слобода и безбедност коју је савез пружио својим чланицама омогућили су стварање таквог окружења које у значајној мери утиче на просперитет, економски раст и међусобну интеракцију држава чланица. САД су несумњиво најмоћнија држава у НАТО-у. Иако се све одлуке у савезу доносе уз принцип опште сагласности (консензус), САД имају значајну надмоћ у односу на све остале чланице савеза и имају највећи утицај приликом доношења свих одлука у НАТО-у.

Како је време одмицало, све већи број држава је приступао савезу. Грчка и Турска су 1952. године постале чланице НАТО-а, Савезна Република Немачка (Западна Немачка) приступила је савезу 1955. године, а Шпанија 1982. године. Само пет дана након уласка Западне Немачке у НАТО, Совјетски Савез је са идеолошки сличним земљама из Источне Европе основао Варшавски пакт и на тај начин створио противтежу НАТО-у. Блоковска подела у срцу Европе, али и целом свету је била све израженија. Хладни рат, односно период у којем је у свету доминирао страх од војног сукоба између две велике суперсиле, потенцијалне употребе нуклеарног наоружања и узајамно загарантовано уништење обе стране, обележио је готово целу другу половину 20. века.

Након пада Берлинског зида 1989. године, распуштања Варшавског пакта и распада Совјетског Савеза 1991. године долази до великих промена у свету. Главни противник САД и НАТО-а, њихов страх од експанзионистичких амбиција Совјетског Савеза и претња од непосредног војног сукоба нестају са светске сцене.

Нада да ће ојачати мир у Европи и свету, као и да ће бити мање непријатељстава и напетости, да ће доћи до драстичног смањења у војним буџетима или да ће чак доћи до распуштања и нестанка НАТО-а брзо су пале у воду и показале се као превише оптимистичке.

Крај Хладног рата отклонио је претњу од традиционалне, односно војне опасности по савез. Нестабилност, унутардржавни сукоби и етничке, верске и националне напетости у одређеним деловима Европе (пре свега у бившој Југославији и новонасталим државама бившег Совјетског Савеза), довели су чланице НАТО-а до закључка да њихов савез не треба да буде укинут, већ значајно реформисан, како би се прилагодио новим (невојним) безбедносним изазовима, ризицима и претњама. На тај начин НАТО не само да није укинут, већ је и додатно еволуирао и преузео нове задатке и активности како би одговорио на велике промене у свеобухватном измењеном безбедносном окружењу.

Свет је постао униполаран, САД су постале једина суперсила у свету. НАТО је наставио да јача сарадњу и развија нове партнерске односе са земљама које нису његове чланице. Наставио је и политику примања нових чланица у свој савез. Чешка, Пољска и Мађарска, некадашње чланице Варшавског пакта приступиле су НАТО-у 1999. године. У годинама које су следиле НАТО је наставио да шири свој утицај на земље Источне Европе и наставио је да прима државе које су раније биле део Варшавског пакта и оне које су настале након распада Совјетског Савеза и Југославије у свој савез.

Велики проблем представљала је чињеница да су САД и НАТО услед своје велике војне и економске моћи охоло повеле нелегалну војну интервенцију против једне суверене, независне и међународно признате државе. Само неколико дана пре великог јубилеја за НАТО, односно на 50-годишњицу његовог оснивања, савез је извршио агресију на СРЈ и оштро нарушио међународно-хуманитарно право. Савет безбедности УН није одобрио ову интервенцију и она се сматра противзаконитом.

2.1. Уједињене нације - никада више рат!

Како се не би поновио сценарио из Другог светског рата, највећег и најсвирепијег рата који је икада вођен на планети земљи, педесет држава света основало је мировну организацију УН. Будућност је требало дочекати без новог рата који би поново донео велики ужас и патњу човечанству. Створен је систем колективне безбедности, који својом Повељом оснажује мир, безбедност, људска права и равноправност као основне и универзалне вредности.

У Члану 2. Повеље УН јасно је дефинисано да сви чланови своје међународне спорове решавају мирним путем, како би избегли угрожавање међународног мира, безбедности и правде. Сви чланови се у својим међународним односима уздржавају од претње силом или употребе силе против територијалног интегритета или политичке независности сваке државе, као и од чињења свега другог што није у сагласности са циљевима УН (United Nations, 1945).

Дакле, сваки вид нападачког рата јасно се осуђује и ставља ван закона. Свака држава задржала је своје право на самоодбрану, односно легитимно је да свака држава сме да се брани и пружи отпор ако је нападнута. Такође примена силе против неке државе оправдана је само у још једном случају, ако постоји изричит мандат Савета безбедности УН.

Савет безбедности УН састоји се од пет сталних чланица (САД, Велика Британија, Француска, Кина и Русија) које имају право на вето и десет изабраних чланица које немају право на вето и бирају се на мандат од две године. Свака одлука Савета безбедности правоснажна је за све чланице УН (којих тренутно има 193 у свету) и то када је подржи минимум девет од петнаест чланица и притом ниједна од сталних чланица не уложи вето.

Чињеница је да НАТО има несразмерно велику заступљеност у Савету безбедности УН, с обзиром на то да три његове чланице имају статус сталних чланица и имају право на вето. Управо због тога је јако мала вероватноћа да би Савет безбедности изгласао примену силе против било које државе која припада НАТО-у.

Веома важна забрана ратовања и одржање међународног мира и безбедности које су прокламовале УН, погажене су изузетно много пута и то управо од стране оних најмоћнијих и најодговорнијих чланица, које су због природе свог положаја највише требале да се придржавају и да чувају Повељу ове мировне организације.

САД и друге чланице НАТО-а су у више наврата док је на снази била активна Повеља УН, односно забрана ратовања, извршиле агресију и

мешале се у унутрашња питања других међународно признатих држава. Након што су прве државе прекршиле Повељу, нарушиле међународни мир и безбедност и прошле без тежих последица, јасно је било да би и остале државе могле да учине исто. Колективна безбедност и забрана ратовања брзо су стављене у други план. Примарни фокус дат је заштити сопствених националних интереса и колективној одбрани.

Када имамо у виду колико се ратова и нелегалних интервенција водило након краја Другог светског рата и оснивања УН не можемо са великом сигурношћу да прихватимо да су УН успеле да испуне свој превасходни задатак.

Главна критика према овој мировној организацији не односи се на њено само постојање, напротив оваква организација је од суштинске важности за цео свет и она мора да постоји. Велики проблем представља њена неефикасна организациона структура, која у пракси дозвољава одређеним државама да спроведу и пробу некажњено за најтежа међународна кривична дела.

Агресија на СРЈ је само један од примера немоћи УН да одржи међународни мир и безбедност, али и осуди и казни правог починиоца.

2.1.1. Појам агресије и употребе оружане силе

Пре него што пређемо на узроке и саму агресију на СРЈ важно је да дефинишемо сам појам агресије. Резолуцијом 3314 коју је Генерална скупштина усвојила 1974. године, правно је дефинисан концепт агресије.

У Члану 1 Резолуције 3314, агресија је дефинисана као употреба оружане силе од стране неке државе против суверенитета, територијалног интегритета или политичке независности неке друге државе, или ако чини нешто друго што није у сагласности са Повељом УН (United Nations General Assembly, 1974).

Под употребом оружане силе од стране неке државе подразумевамо директне нападе оружаних снага или инвазију, као и гранатирање и бомбардовање територија других држава. Ово укључује и војну блокаду лука и обала других држава, коришћење оружаних снага које се налазе на територији друге државе уз њену сагласност, али у супротности са условима постављеним у споразуму. Такође обухвата и слање оружаних нерегуларних група или плаћеника да врше оружане нападе и дестабилизују другу државу, као и деловање државе која допушта да њена

територија буде на располагању другој држави, које ће она да користи за извршење акта агресије против треће државе .

Дакле, свака држава која уступи своју територију другој држави да одатле врши агресију на трећу државу, такође чини акт агресије. Ово је нарочито важно у случају агресије на СРЈ 1999. године, зато што је већина држава из њеног окружења (које тада нису биле чланице НАТО-а) уступила НАТО-у своју територију како би он одатле могао да употребљава силу против СРЈ.

У Члану 5 Резолуције 3314 децидно пише да „Никакво разматрање било које природе, било политичког, економског, војног или другог, не може послужити као оправдање за агресију” (United Nations General Assembly, 1974, Article 5). Из овог члана јасно закључујемо да нема никаквог оправдања за било који акт агресије. Ни једна држава не може да легитимизује агресију и позове се на своје разлоге и закључке како би оправдала овај акт.

Наводна хуманитарна катастрофа такође не може да озакони напад на једну међународно признату државу.

2.2. Узроци НАТО агресије на СРЈ

Балкан има важан геополитички и геостратешки положај у свету. Представља мост између Европе и Азије, односно Истока и Запада. САД и НАТО су тежили да обезбеде своје присуство и утицај у овом региону. Распад Совјетског Савеза, тадашња слабост Русије и целокупна ситуација у свету омогућили су им да лакше прошире своју моћ и интересе на овај простор.

У средишту Балкана је егзистирала Социјалистичка Федеративна Република Југославија (СФРЈ), држава која је била један од оснивача УН и важан актер у међународној политици. Држава која не постоји управо од 1990-их година, нестала је услед низа ратова у којима су учествовали и САД и НАТО.

Бивши амерички обавештајни агент Роберт Бер објаснио је да су САД сасвим свесно дестабилизовале СФРЈ и разбиле је на више мањих држава, тако што су у тој вишенационалној држави хушкале и распиривале заваду између различитих етничких група. Такође још 1991. године, Бер је рекао да постоје два разлога због којих је њихова пажња усмерена према Косову и Метохији, први је зато што тамо постоје драгоцене руде и друге

сировине и као друго како би тамо успоставили војну базу НАТО-а (Ганзер, 2018).

САД и НАТО су појачале набој и међусобне размирице у веома хетерогеној СФРЈ. Подржане су све републике које су извршиле сецесију од СФРЈ, а Србија је окарактерисана као непријатељ. Негативна политика САД-а и Западне Европе према Србији наставила се и након разбијања некадашње СФРЈ.

Ново распарчавање и слабљење наследнице СФРЈ, односно СРЈ уследило је 1999. године. САД и НАТО подржали су Ослободилачку војску Косова (ОВК), коју су све до 1998. године сматрали као терористичку организацију, да испуни своје циљеве у јужној српској покрајини и војно су интервенисали против СРЈ.

Такође, овом војном интервенцијом НАТО је настојао да покаже и оправда свој кредибилитет и смисао свог постојања. Већ смо спомињали да се након распада Совјетског Савеза полемисало о даљем смислу постојања НАТО-а и његовом могућем распуштању. Са овом војном интервенцијом савез је настојао да докаже да и даље има кључну улогу у одржању мира и безбедности у Европи и свету.

Поред главних, односно стратешки важних интереса и циљева које су САД и НАТО настојали да остваре уз помоћ ове интервенције, лако су се развијали и проширивали додатни интереси и циљеви.

Ова интервенција омогућила је чланицама НАТО-а да обнове своје војне потенцијале и утросе стару муницију и опрему из својих резерви. Поред тога, интервенцијом на СРЈ чланице НАТО-а могле су да тестирају и испробавају нова борбена средства, као и да разрађују нове концепте савремених ратовања.

2.3. Повод за НАТО агресију на СРЈ

Сам повод и формални разлози за НАТО бомбардовање СРЈ у великој мери се разликују од стварних узрока, који су представљали главне мотиве и прави покретач за ову агресију.

НАТО је бомбардовање СРЈ оправдао потребом да се заустави хуманитарна катастрофа, односно да се спрече даља и систематска кршења људских права над косовским Албанцима, која су према њиховим тврдњама била последица прекомерне употребе силе од стране снага Србије.

Немачки министар одбране Рудолф Шарлинг изјавио је 1999. године „ми никада не бисмо предузели војне кораке да није било хуманитарне катастрофе на Косову са 250,000 избеглих унутар Косова и преко 400,000 укупно, и бројем мртвих који се у овом тренутку не може знати” (Станојевић, 2019).

Пропаганда, медијска манипулација и преувеличани извештаји дуго су припремали атмосферу за рат. НАТО је настојао да убеди Европу и свет да је њихова војна интервенција једино решење за окончање хуманитарне катастрофе.

У селу Рачак је у ноћи између 15. и 16. јануара 1999. године, током полицијске акције, убијено четрдесет људи. За Србију је ово била легитимна полицијска акција против терориста из ОВК и у овој акцији страдали су искључиво наоружани борци ОВК. За НАТО, овај случај у Рачку представљао је један од кључних повода за бомбардовање СРЈ, описујући га као свиреп злочин против недужних цивила, за који су одговорне снаге Србије.

Вилијам Вокер, тадашњи шеф верификационе мисије Организације за европску безбедност и сарадњу (ОЕБС), описао је догађај у Рачку као масакр и злочин против човечности. Изјавио је како нема речи којом би описао одбојност, своју и оних који су били са њим, према ономе што се може назвати једино као незапамћено зверство (Биберовић, 2024).

Вокер је брзо изнео закључак о масакру у Рачку, пре него што је истражни тим СРЈ имао прилику да изађе на терен и обави увиђај. Иако у том тренутку, без релевантних доказа, такво нешто уопште није могао да тврди, његови закључци проширили су се широм света и додатно су створили негативну слику о ситуацији на Косову и Метохији.

САД и НАТО су уз подршку масовних медија, поред случаја у Рачку, представили светској јавности још неке наводне аргументе и разлоге како би оправдали бомбардовање СРЈ. Пропаст преговора у Рамбујеу, односно одлука политичког врха Србије да не прихвати предложени мировни споразум, затим оптужбе за све већу бруталност снага СРЈ над цивилним становништвом и тврдње о масакру у Ругову, наводно постојање концентрационог логора у Приштини и операција Потковица чији је циљ било етничко чишћење Албанаца са Косова, као и слике и снимци избеглица на македноској и албанској граници, били су кључни разлози који су представљени јавности као оправдање за војну интервенцију.

Након што су припремили војна средства, али и упознали светску јавност са хуманитарном катастрофом и неизбежном хуманитарном интервенцијом НАТО-а, бомбардовање СРЈ је могло да почне.

2.4. Почетак НАТО бомбардовања

Операција НАТО бомбардовања СРЈ, под званичним називом „Савезничка сила” (Allied Force), почела је 24. марта и трајала је све до 10. јуна 1999. године. Током 78 дана непрекидног бомбардовања извршено је око 35,000 ваздушних напада. Процењује се да је током тих напада избачено око 22,000 тона, а по неким подацима чак и 79,000 тона експлозива. Убијено је око 2,000 цивила и 1,000 војника, а више хиљада људи је рањено (Муратовић и Муратовић, 2014).

Бомбардовање је почело без званичне објаве рата и без одобрења Савета безбедности УН. Предвођене САД-ом, све чланице НАТО-а које су овом интервенцијом настојале да зауставе наводну хуманитарну катастрофу, тек након почетка бомбардовања створиле су и добиле праву хуманитарну катастрофу.

Све државе које су активно учествовале или индиректно допринеле бомбардовању, укључујући и оне државе из окружења СРЈ које су допустиле НАТО-у да користи њихов ваздушни простор и територију за напад на СРЈ, грубо су прекршиле Повељу УН и међународно-хуманитарно право и сносе кривицу за тежак злочин агресије.

Агресијом на СРЈ, НАТО је по други пут колективно напао и бомбардовао другу међународно признату државу. 1995. године бомбардовао је српске положаје у Босни и Херцеговини и тада је по први пут прекршио сопствени одбрамбени споразум и Повељу УН. Направио је дубокосежне историјске последице и свесно је од савеза колективне одбране прешао у савез колективног напада.

Поред првобитних војних циљева које су бомбардовали у СРЈ, како су операција и време одмицали, НАТО је све више гађао и цивилне циљеве. Нападима на критичну инфраструктуру, термоелектране, рафинерије, мостове, стамбене зграде, културна и историјска добра, јавне установе, школе, болнице и индустријска постројења, НАТО је проузроковао велике људске и материјалне губитке.

Како би ублажили одговорност за цивилне жртве и последице бомбардовања, НАТО је користио термин колатерална штета, термин

којим су цивилне жртве и последице правдали као случајне и ненамерне. Иако се појам колатерална штета у међународном праву односи искључиво на предмете, НАТО га је користио и као оправдање за људе (Ганзер, 2018).

Бомбардовање је проузроковало вишедимензионалне последице које су погађале готово сваку пору друштва. СРЈ је претрпела озбиљне економске, социјалне и политичке промене. Нарочито велике промене и последице, које су поред локалног, имале и регионални, па чак и глобални утицај на свет, биле су еколошке последице.

3. ЕКОЛОШКЕ ПОСЛЕДИЦЕ НАТО БОМБАРДОВАЊА СРЈ 1999. ГОДИНЕ

Како су се кроз историју развијале нове технологије и средства, која су често своју главну и прву примену имале у ратовима, последице по живи свет и животну средину постале су све дубље и дуготрајније. Једна од кључних карактеристика нових, односно савремених ратова је значајан пораст негативних утицаја војних дејстава на живи и неживи свет.

Приликом бомбардовања и ратног разарања СРЈ дошло је до значајног угрожавања и деградације природе и живог света на њеној територији. Ове активности довеле су до озбиљне еколошке катастрофе, односно екоцида, чије су последице погодили не само СРЈ и Балканско полуострво, већ и шири светски простор.

Негативни еколошки ефекти који су настали приликом ратних дејстава НАТО-а, не могу да се сматрају као колатерална штета, зато што нису узроковани случајним гађањима, него намерним и планским уништавањем индустријских и свих других објеката који су имали висок еколошки ризик (Павловић, 2012).

Готово по први пут у историји људске цивилизације еколошка катастрофа учињена је циљано и плански. Знајући да бомбардује забрањене циљеве који могу да проузрокују велике еколошке последице, НАТО је свесно повео еколошки рат и експеримент против СРЈ.

Националним законодавствима и међународним конвенцијама, резолуцијама и протоколима јасно је забрањено неконтролисано и намерно испуштање штетних материја у животну средину. По правилу, дефинисане су строге казне за све прекршаје прописаних мера које се односе на заштиту животне средине.

Чланице НАТО-а су током бомбардовања начиниле најмање 3,000 прекршаја, који се готово по свим националним законодавствима и међународним конвенцијама, резолуцијама и протоколима могу сматрати максималним (Рајковић, 2001).

Еколошка катастрофа је могла да се прогласи већ према самом броју борбених налета ваздухоплова, без иједног испаљеног пројектила и ракете. Више од 1,000 авиона и 200 хеликоптера је током бомбардовања потрошило око 367 милиона литара керозина, чиме су у ваздух избацили око милион и 250,000 литара угљен-диоксида (Рајковић, 2001). Такође, авијација је током бомбардовања утрошила од 18 до 27 милиона тона ваздуха, у оквиру кога је и кисеоник (Павловић, 2012).

Употребом различитих недозвољених, али и етички спорних борбених средстава и муниције озбиљно су нарушени и контаминирани бројни екосистеми, што је изазвало велике последице по природну средину и живи свет.

Дубоке еколошке последице изазвало је и бомбардовање објеката унутар националних паркова. Национални паркови представљају заштићена природна добра од изузетног значаја, која су нарочито изложена високим еколошким ризицима и изразито рањива на бомбардовања и ратна разарања.

Озбиљан проблем не представљају само акутна загађења и последице које су настале услед НАТО бомбардовања, већ и оне дугорочне, па чак и трајне последице које и даље негативно утичу на цео екосистем.

3.1. Бомбардовање индустријских локација са високим еколошким ризиком

Готово све локације које имају потенцијално највећи негативан утицај на животну средину и живи свет јасно су дефинисане и обележене. Реч је пре свега о хемијској индустрији и великим индустријским комплексима, енергетским објектима, нафтним рафинеријама и складиштима, који у својим активностима користе и располажу са различитим опасним супстанцама.

Оваква места и објекти представљају повећани ризик чак и у мирнодопским условима, јер у случају потенцијалног акцидента може доћи до озбиљних еколошких последица.

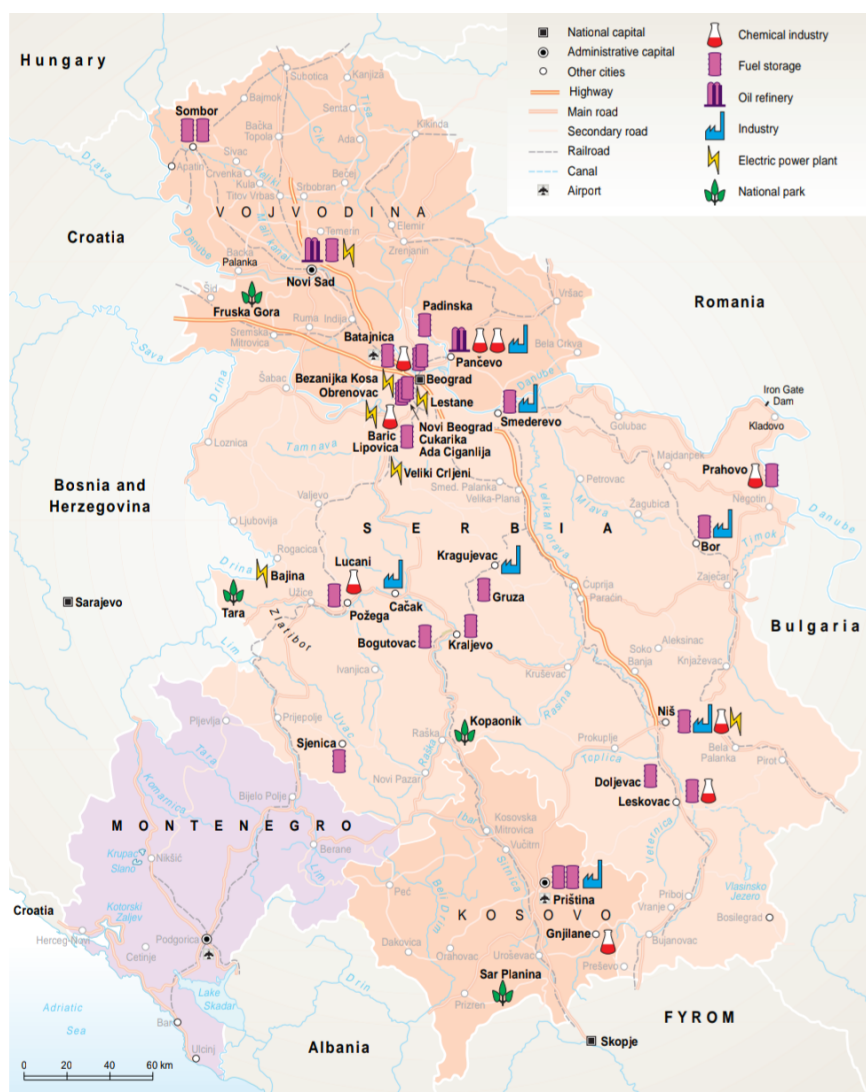
Константним гађањем и разарањем оваквих посебно рањивих и ризичних локација дошло је до испуштања великих количина опасних супстанци у животну средину. Токсичне супстанце завршиле су и загадиле реке, ваздух и земљиште, а такође су имале велике последице на живот и здравље људи, али и целог живог света.

Најопасније и најзначајније супстанце које су испуштене у животну средину биле су: нафтни деривати и угљоводоници, угљен-диоксид, угљен-моноксид, оксиди азота, оксиди сумпора, тешки метали (попут живе, кадмијума и олова), као и хемијске супстанце (попут амонијака, фозгена, хлора, азотне и сумпорне киселине), прашина и чађ (које садрже различите штетне честице, укључујући РМ 10 и РМ 2,5).

Просторним планирањем и пројектовањем привредних и других објеката са високим еколошким ризиком није се рачунало на могућа

оружана дејства која нису у складу са обичајима хуманог ратовања и која крше одредбе међународних ратних норми. Управо су такви објекти распоређени у густо насељеним подручјима и непосредној близини најосетљивијих екосистема.

Слика 1 приказује локације које су јасно обележене и уцртане на мапи хазарда, односно црне тачке са потенцијалним највећим еколошким ризиком, које су бомбардоване и разаране од стране НАТО-а.



Слика 1. Мапа циљаних локација са потенцијалним негативним утицајем на животну средину (UNEP & UNCHS, 1999)

Забрањени индустријски локалитети и други објекти гађани су у: Сомбору, Новом Саду, Панчеву, Београду и његовој околини, Смедереву, Бору, Прахову, Крагујевцу, Лучанима, Чачку, Богutowцу, Нишу, Краљеву, Дољевцу, Лесковцу, Приштини и Гњилану.

3.1.1. Рафинерија нафте у Новом Саду

Рафинерија нафте у Новом Саду вишеструко пута је гађана и била је једна од главних мета НАТО-а током бомбардовања. Нападнута је дванаест пута са више од 250 пројектила. Приликом тих напада на производна постројења и резервоаре за складиштење сирове нафте и нафтних деривата (пре свега бензина, дизел горива, лож уља, течних мазива и битумена) уништено је укупно 73,569 тона сирове нафте и њених деривата. Од те укупне количине изгорело је 90%, док је 9,9% изливено на локално земљиште, а 0,1% је доспело у колектор и реку Дунав (Бакрач, Клем и Милановић, 2018).

Услед бомбардовања, оштећено је или уништено око 95% производног и процесног постројења, као и пратећа инфраструктура за сирову нафту и нафтне деривате. Од укупне количине изливане нафте и њених деривата, у резервоаре је враћено око 130 тона (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

Дуготрајни пожари у којима је изгорео највећи део нафте и њених деривата, довели су до великог загађења животне средине. Међутим, већи проблем представљала је изливена нафта и њени деривати, који су завршили у реци Дунав и у земљишту, нарочито у дубљим слојевима земљишта, где су најопаснији за загађење подземних вода и бунара.

3.1.2. Индустијска постројења у Панчеву

Једна од највећих последица по животну средину и живи свет проистекла је из бомбардовања и разарања индустријског комплекса у Панчеву, посебно Азотаре, Рафинерије нафте и Петрохемије. Реч је, пре свега о једном од највећих хемијских индустријских комплекса у држави, који је располагао са великом количином опасних супстанци.

Табела 1 приказује детаљан преглед хронологије напада и њихових последица.

Табела 1. Хронологија напада НАТО-а и њихових последица на индустријска постројења у Панчеву (Бакрач и сар., 2018)

Место напада	Време напада	Последице напада
Азотара у Панчеву	15. и 16. април 1999. године (први напад)	Погођен је погон Амонијак 3 и резервоар са амонијаком запремине 17,000 тона. Око 200 тона амонијака се излило у канал отпадних вода.
	15. и 16. април 1999. године (други напад)	Погођена је енергана, односно складишни резервоар тешког уља (мазута) капацитета 1,500 тона. Уништено је 328 тона мазута, изгорело је око 25 тона, а остатак се просуо на локално земљиште.
	18. април 1999. године	Погођена је зграда за производњу NPK (N-азот, P-фосфор и K-калијум) ђубрива, складиште готових производа и складиште сировина погона NPK, укључујући пратећу инфраструктуру. Пожар је трајао 6 сати, изгорело је око 10 тона гуме, 2 тоне ђубрива и другог материјала.
Рафинерија Нафте у Панчеву	4. април 1999. године	Уништено је 40 резервоара, односно 200,000 м ³ резервоарског простора. Испуштено је 61,800 тона сирове нафте и њених деривата. Од укупне количине, највећи део нафте и њених деривата је изгорео, док је мањи део истекао у животну средину.
	12. април 1999. године	
	13. април 1999. године	
	16. април 1999. године	
	18. април 1999. године	
	7. јун 1999. године	

Петрохемија у Панчеву	15. април 1999. године	Погођени су опрема и инсталације постројења за добијање мономер винилхлорида.
	18. април 1999. године	Погођени су резервоарски простори за хлор и мономер винилхлорида, погон поливинил хлорида и постројење за електролизу.

3.1.3. Топлане Нови Београд и термоелектране Колубара А

Топлана Нови Београд погођена је са 8 пројектила 4. априла 1999. године. Погођена је зграда топлане и резервоари за гориво. Уништено је 6 резервоара, а седми је оштећен. Том приликом у животну средину испуштено је око 1,650 тона мазута и 1,410 тона сировог бензина (Бакрач и сар., 2018).

Термоелектрана Колубара А погођена је 22. маја 1999. године са 3 три разорна пројектила. Погођено је разводно постројење термоелектране и том приликом уништено је 14 трансформатора, а један је оштећен. Испуштено је око 200 тона уља, које се налазило у трансформатору. Од тога је изгорело око 45 тона, истекло је око 100 тона, а остатак уља је сакупљен у прихватне каде и транспортован каналима у цистерне за привремено складиштење (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

Овој количини треба додати још од 5 до 15 тона уља које је испуштено из прекидача и мерних трафоа. Изливано уље загадило је просторе на локацији постројења, али је највећи део уља отекао каналима у најближе водотокове и озбиљно загадио животну средину (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

3.1.4. Складишта Југонетрол у Прахову

Складиште је бомбардовано 5 пута, са укупно 37 пројектила. Уништено је око 2,500 м³ мазута, који је био складиштен у три резервоара. Један део испушеног мазута је изгорео (сагоревање је трајало три дана), други део је истекао у реку Дунав, док се преостали део задржао у прихватним базенима и инсталацијама (Бакрач и сар., 2018).

Током бомбардовања уништено је складиште отпадног материјала, у коме је било око 5 тона трансформаторског уља и 120 тона моторног уља. Укупно је у нападу на овај комплекс уништено око 975 тона мазута, 507 тона дизел горива и 41 тона моторног бензина (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

3.1.5. Складишта Југопетрол и трафостанице Електроисток у Бору

Складиште нафтних деривата Југопетрол у Бору бомбардовано је 5 пута, са укупно 150 пројектила. Резервоари, објекти и већина инфраструктуре у овом комплексу су погођени, уништени или знатно оштећени. Комплекс је имао 8 надземних, али и 5 подземних резервоара са укупном запремином од 19,600 м³. Складиште је током бомбардовања комплетно уништено, али је већина дизел горива из надземних резервоара дислоцирана непосредно пре напада (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

Трафостаница Електроисток имала је 3 трансформатора, од којих је један током бомбардовања био празан, други је био у функцији, али оштећен, а трећи је био на ремонту. Трафостаница је бомбардована 3 пута и том приликом трансформатор који није имао уље био је директно погођен, други који је имао уље је оштећен и том приликом је дошло до изливања 25 тона трансформаторског уља. Уништено је 144 кондензатора, од којих је сваки садржао по 8 литара уља. Укупно је испурило 1,152 литре уља, при чему се одређени део уља и запалио (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

3.1.6. Фабрика аутомобила Застава у Крагујевцу

Фабрика аутомобила Застава представљала је велики индустријски комплекс који је имао на десетине фабрика, погона и постројења у свом саставу, са различитим дијапазоном активности и производа. Током бомбардовања, цео индустријски комплекс је претрпео озбиљна оштећења и губитке. Опасне супстанце које су биле у Застави Крагујевац испуштене су у животну средину и створена је велика количина опасног отпада.

Последица вишеструког бомбардовања Фабрике аутомобила Застава била је стварање више од 20,000 м³ отпада различитог грађевинског материјала. Уништено је 23,896 кг средстава за хлађење и подмазивање и 200 кг сумпора. Настао је опасан индустријски отпад у количини већој од 10,000

литара, сагорело је више од 100 тона гуме (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

Укупно је истекло 1,428 литара пираленског трафо уља, од чега је 250 литара задржано у сабирним јамама. Поред тога, око 300 тона отпадне боје, 5 до 6 тона отпадног полихлорованог бифенила и више од 6,000 м³ воде загађене пираленом постали су опасан отпад након бомбардовања (Бакрач и сар., 2018).

3.1.7. Складишта Беопетрол у Богutowцу

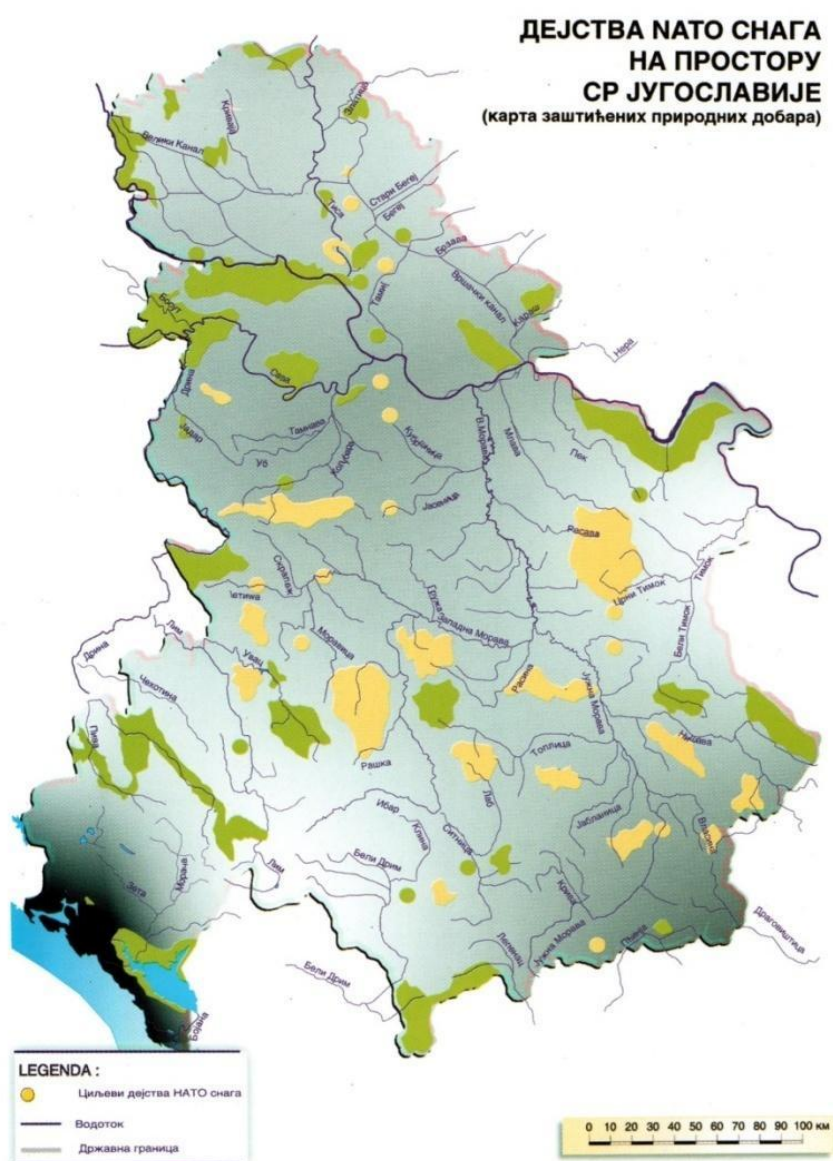
Складиште Беопетрол у Богutowцу погођено је са око 80 пројектила током НАТО бомбардовања. Из резервоара који су погођени испуштено је 570,4 тоне дизел горива, 50,2 тоне моторног бензина, као и 1,1 тона моторног и мењачког уља. Половина од поменуте количине нафтних деривата је изгорела, док је друга половина изливена у земљиште и преко подземних вода доспела је у реку Ибар (Бакрач и сар., 2018).

3.1.8. Трафостаница Електроисток у Нишу

Трафостаница Електросток у Нишу бомбардована је укупно 5 пута. Специјални пројектили (меке бомбе) са електропроводљивим влакнима бачени су на трафостаницу Електросток 2. маја, 13. маја и 22. маја 1999. године. Разорним пројектилима трафостаница је гађана 23. маја и 31. маја 1999. године. Из трафостанице која је погођена, 63 тоне трансформаторског уља је испуштено у животну средину. Највећи део испуштене количине је изгорео, док је мањи део уља отишао у дубље слојеве земљишта и подземне воде (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

3.2. Бомбардовање заштићених природних добара и националних паркова

Бомбардовање је изведено на великом делу територије СРЈ, при чему су ратним дејствима биле изложене и територије заштићених природних добара. Чак су и национални паркови, који су под строгом заштитом и посебно изложени високом еколошком ризику, били мете напада. Према проценама, око 1,000 локалитета било је изложено ратним дејствима (Рајковић, 2001).



Слика 2. Мапа циљаних дејстава НАТО снага на заштићена природна добра (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000)

Слика 2 приказује мапу која илуструје циљеве НАТО дејстава на заштићена природна добра и националне паркове, који су више пута била на мети бомбардовања.

Национални парк Ђердап није био изложен директном бомбардовању и ратним разарањима, али је због загађења реке Дунав осетио посредне последице НАТО агресије. Највеће последице бомбардовања заштићених природних добара забележене су у Националном парку Фрушка гора и Националном парку Копаоник, који су били најинтензивније бомбардовани, са значајним последицама по екосистеме и инфраструктуру.

3.2.1. Бомбардовање Националног парка Фрушка гора

Национални парк Фрушка гора био је под сталним нападима НАТО-а од 4. априла 1999. године до 8. јуна 1999. године. Најжешће нападе претрпео је управо овај најстарији национални парк у Србији и једини у Војводини, који се простире на површини од 25,525 хектара. Национални парк је познат по изузетно богатом биодиверзитету, са више од 1,500 биљних врста и око 200 врста птица, као и са преко 20 шумских заједница и 17 православних манастира, од којих је 6 било оштећено током агресије (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

Претпоставља се да је на територију Националног парка Фрушка гора бачено око 400 разорних пројектила и 2 контејнера касетних бомби. Регистровано је укупно 103 кратера, дубоких између 7 и 12 метара и широких чак до 60 метара. Кратерима је директно изровано 12,29 хектара шумског земљишта, што је довело до значајних еколошких последица (Рајковић, 2001).

3.2.2. Бомбардовање Националног парка Копаоник

Национални парк Копаоник укупно је бомбардован 21 дан. На њега је бачено 72 разорна пројектила и бомбе, као и 10 контејнера касетних бомби. Регистровано је укупно 62 кратера, дубоких између 2 и 8 метара и широких до 48 метара. Укупна површина кратера на подручју Националног парка Копаоник износи 10,951 м², односно нешто више од једног хектара (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

3.3. Употреба муниције са осиромашеним уранијумом

Посебан вид еколошких последица оставила је употреба муниције са осиромашеним уранијумом. Иако ова муниција не спада у нуклеарно, односно међународно забрањено оружје, њена употреба је веома нехумана и спорна јер оставља дуготрајне, па чак и трајне последице по животну средину и живи свет.

Осиромашени уранијум представља радиоактивни отпад, односно нус производ нуклеарног горивног циклуса. Реч је о уранијуму 238 који настаје у процесу издвајања изотопа уранијума 235 из природног уранијума. Уранијум 235 користи се као нуклеарни горивни материјал, док се добијени осиромашени уранијум третира као радиоактивни отпад, јер његово даље коришћење није више економски исплативо.

Осиромашени уранијум сврстава се у тешке метале и има двоструку токсичност, хемијску и радијациону. Тренутно се на планети налази око милион тона осиромашеног уранијума и он представља озбиљан еколошки проблем за све земље у којима се овај радиоактивни отпад производи и налази. Управљање овим опасним материјалом, изградња одговарајућих складишта и његово правилно одлагање захтевају издвајање великих ночаних средстава (Чикарић, 2021).

Осиромашени уранијум је најтежи метал и има густину од $19,05 \text{ g/cm}^3$, што је 70% више од олова. Одликују га и ниска тачка топљења, од $1,132 \text{ }^\circ\text{C}$, као и пироморфност, односно способност да под дејством високих температура мења своје физичке или хемијске особине (Стојановић, 2021).

Управо су ове особине осиромашеног уранијума искоришћене у војној индустрији НАТО земаља. Овај материјал уграђиван је у муницију као пенетратор, односно пробојна игла. Појачано је ударно дејство и пробојна моћ муниције, тако да метак са осиромашеним уранијумом калибра 30 mm може да пробије челик дебљине од 6 до 9 cm (Рајковић, 2001a).

3.3.1. Разлика између природног и осиромашеног уранијума

Табела 2 приказује упоредне особине и кључне разлике између природног и осиромашеног уранијума, које су пре свега засноване на концентрацији и активности изотопа уранијума, као и на различитој радиоактивности.

Табела 2. Упоредне особине између природног и осиромашеног уранијума (Стојановић, 2021)

Изотопи уранијума	Полувреме распада (године)	% изотопа	Активност Bq/mgU	Однос активности U^{235}/U^{238}	Однос активности U^{234}/U^{238}
природни U^{238} U^{235} U^{234}	4,468x10 ⁹	99,2745	12,40	0,048	1,00
	7,037x10 ⁸	0,7200	0,60		
	2,450x10 ⁵	0,0055	12,40		
	Σ 25,40				
осирома. U^{238} U^{235} U^{234}	4,468x10 ⁹	99,8000	12,40	0,0013	0,18
	7,037x10 ⁸	0,2000	0,16		
	2,450x10 ⁵	0,0010	2,26		
	Σ 14,82				

Осиромашени уранијум има исто време полураспада као и природни уранијум. Приликом тог радиоактивног распада долази до емитовања алфа, бета и гама зрачења и стварања нових радионуклеотида. Такође, осиромашени уранијум је око 40% мање радиоактиван од природног уранијума. Управо овај податак може довести до погрешног закључка да осиромашени уранијум и муниција која га садржи нису опасни и не остављају последице по животну средину и живи свет, само зато што је овај материјал мање радиоактиван од природног уранијума, који је већ широко распрострањен на планети Земљи.

Највећа опасност проистиче из наночестица и уранијумске прашине, које настају приликом употребе ове муниције, односно након поготка пенетратора у чврсту мету. Ове веома лагане честице разносе се ветром на велике удаљености. Радиоактивна прашина таложи се на површину Земље, продире у површинске и подземне воде и негативно утиче на цео живи свет.

3.3.2. Места и циљеви који су гађани са осиромашеним уранијумом

НАТО је муницију са осиромашеним уранијумом највише користио на простору Косова и Метохије. Ова муниција је такође употребљавана у околини Бујановца и Врања, као и на полуострву Луштица у Црној Гори.

Муниција са осиромашеним уранијумом превасходно је испаливана из авиона А-10, односно његовог вишецевног топа, који може да испали више хиљада ових пројектила за само један минут.

Према подацима НАТО-а, укупно је испалено око 31,000 ових пројектила на подручје Косова и Метохије. Такође, на подручје Бујановца, Врања и полуострва Луштица испалено је између 3,000 и 5,000 ових пројектила. Сваки пројектил садржи 298 грама осиромашеног уранијума, тако да је на територију СРЈ избачено око 10 тона осиромашеног уранијума. Војска СРЈ процењује да је НАТО испалио чак 50,000 ових пројектила и да је у животну средину доспело око 15 до 20 тона осиромашеног уранијума (Рајковић, 2001).



Слика 3. Тачке најећег загађења осиромашеним уранијумом (Бакрач и сар., 2018)

Слика 3 приказује мапу са локацијама на подручју Косова и Метохије које је НАТО највише гађао муницијом са осиромашеним уранијумом.

Поред негативних последица по животну средину и живи свет, које су проузроковали напади авиона А-10 и употреба муниције са осиромашеним уранијумом, значајна критика односи се и на његову малу ефикасност, односно занемарљив војни резултат на терену.

Реч је о јуришном бомбардеру који испаљује невођене пројектиле на мету, а његова примена није дала значајан учинак. Стога, употреба такве муниције не може бити оправдана ни из војног угла, као средство које је било неопходно у бомбардовању СРЈ.

3.4. Употреба касетне муниције

НАТО је током бомбардовања СРЈ користио и веома контроверзну касетну муницију. Реч је о нехуманој и спорној муницији, која изазива озбиљне последице по цивилно становништво и животну средину. Процењује се да је НАТО на СРЈ избацио око хиљаду касетних авио-бомби, које су у себи садржале око 350,000 појединачних пројектила (РТС, 2012).

Поред примарног разорног ефекта појединачних пројектила, значајан проблем је што велики број пројектила из касетних бомби не експлодира, већ дуго остаје у животној средини и представља опасност за цивилно становништво и комплетан живи свет који се нађе у непосредној близини.

Откривање и уклањање појединачних пројектила из касетних бомби које још нису експлодирале је изузетно сложен и нарочито захтеван посао. Ради се о муницији чији упаљачи детектују и најмањи покрет у њеној непосредној близини, што може довести до активирања експлозије пројектила. Зато је било какво прилажење оваквој врсти муниције, нарочито за цивилно становништво, изузетно опасно.

Поред класичних касетних бомби које су у себи имале пројектиле са експлозивним пуњењем, НАТО је користио и касетне бомбе са специјалним пуњењем, које су у себи имале посебна електропроводљива влакна.

3.4.1. Касетне (меке) бомбе са електропроводљивим влакнима

Ово је посебан вид касетних бомби које не садрже експлозивно пуњење, већ специјалне BLU-114/B касетице са калемима електропроводљивих

влакана. Њихова главна намена је дејство на преносну мрежу електроенергетског система и њено онеспособљавање (Вуковић, 2000).

Назив меке бомбе, добиле су због мале вероватноће да изазивају успутне штете разарањем. Када електропроводљива влакна падну на високонапонске водове електроенергетске мреже, долази до кратких спојева и распада електроенергетског система. Оваква дејства довела су до скоро потпуног нестанка струје у великом делу СРЈ.

Табела 3 приказује спецификацију касетне (меке) бомбе са електропроводљивим влакнима које је НАТО користио током бомбардовања.

Табела 3. Касетна авио-бомба CBU-102 са електропроводљивим влакнима
(Анђелковић-Лукић, 2021)

Назив	Касетна авио-бомба CBU-102
Укупна маса	340 килограма
Садржај	бомбе BLU-114/B (202 комада појединачне масе око један килограм)
Димензије BLU-114/B	дужина 16,7 cm; пречник 6,7 cm
Број калемова	147 комада
Маса калема	2 грама
Дужина влакана калема	150 метара
Материјал	стаклена влакна и алуминијум
Авиони носачи	F-117A
Произвођач	САД

Касетна бомба се активира на задатој висини од тла и долази до ослобађања мањих појединачних пројектила BLU-114/B. Убрзо након тога долази и до ослобађања поклопаца на BLU-114/B и расипања калемова са електропроводљивим влакнима, који се одмотавају и формирају паучасту мрежу која пада и покрива електричне водове узрокујући кратке спојеве.

Кратки спојеви су праћени испаравањем влакана, јонизацијом ваздуха и појавом електричног лука са пратећим манифестацијама, односно температурама преко 4,000 °C и снажним бљесковима беличасте светлости. Управо због тога не долази само до распада електроенергетског система,

већ висока температура може да изазове пожар и експлозију (Вуковић, 2000).

Просечан хемијски састав електропроводљивих влакана је: алуминијум 58%, силицијум оксид 34%, калцијум 3.9%, магнезијум 1%, натријум 0,6%, калијум 0,4% и стронцијум, бакар и цинк у траговима (Анђелковић-Лукић, 2021).

Како би обезбедили нормално и несметано снабдевање струјом, радници ЕПС-а су механички (метлама) уклањали електропроводљива влакна са далековода и електроенергетског система.

Управо због свог састава, пре свега силицијум оксида и алуминијума, електропроводљива влакна услед крућења и стварања мањих честица представљају изузетну опасност и остављају велике последице по здравље и живот људи који се нађу у њиховој непосредној близини.

3.5. Загађење животне средине

Према Закону о заштити животне средине, загађивање животне средине представља уношење загађујућих материја или енергије у животну средину, изазвано људском делатношћу или природним процесима, које има или може имати штетне последице по квалитет животне средине и здравље људи ("Службени гласник РС", бр. 135/04 и касније измене и допуне).

Према посебним прописима, утврђене су граничне вредности, односно највиши дозвољени нивои концентрације загађујућих материја у различитим сегментима животне средине.

Током бомбардовања СРЈ дошло је до избацивања огромне количине веома штетних и опасних супстанци у животну средину. Количине које су тада избачене хиљадоструко су премашиле прописане граничне вредности дозвољеног загађења.

Бомбардовање је изазвало велике пожаре праћене експлозијама, који су довели до великог загађења ваздуха продуктима сагоревања. Део опасних и штетних супстанци које су доспеле у животну средину, а нису изгореле, загадиле су земљиште или су се излиле у оближње водотокове.

Загађење животне средине на одређеним деловима територије СРЈ имало је карактер катастрофе. Реч је пре свега о великим индустријским градовима који су, услед НАТО дејстава, избацили огромну количину штетних и опасних супстанци у животну средину.

НАТО је бомбардовањем прекршио читав низ међународних конвенција, резолуција и протокола које је и сам подржавао. Проблеми глобалног загревања, слабљење озонског омотача и климатске промене додатно су убрзане због НАТО бомбардовања. Услед великог броја налета ваздухоплова, пожара и експлозија дошло је до испуштања значајних количина штетних и опасних гасова који проузрокују ефекат стаклене баште.

Загађење на регионалном и глобалном нивоу није било ограничено само на ваздух. Штетне и опасне супстанце које су доспеле у водотокове загађивале су и шири регионални простор СРЈ.

Према одређеним подацима, само је у Дунав исцурело око 1,000 тона амонијака, исто толико етилендихлорида, натријум-хидроксида и хлороводоничне киселине (Муратовић и сар., 2014). Нафта, као сложена смеша угљоводоника са великим бројем једињења, приликом изливања у воду образује нафтну мрљу, а изливањем на земљиште налази пут и долази до подземних вода. Због једног литра нафте који се нађе у води, милион литара воде постаје неприкладно за употребу (Вуковић, 2000).

Поред гасова који проузрокују ефекат стаклене баште, нафте и њених деривата, веома је тешко утврдити који од осталих опасних и штетних супстанци, избачених услед бомбардовања, су оставили теже последице по животну средину.

У зависности од врсте, особина и концентрације избачених супстанци у животну средину, можемо одредити прави степен загађења животне средине и њене деградације. Важно је утврдити колико је одређена супстанца токсична, канцерогена, запаљива, реактивна, корозивна, па чак и радиоактивна.

3.5.1. Полихлоровани бифенил (пирален)

Полихлоровани бифенил (пирален) који се користи као уље за хлађење трансформатора, представља изузетно токсичну и опасну супстанцу, која је услед бомбардовања завршила у животној средини. Услед контакта са пламеном, он се пали и долази до настанка нових једињења која се кондензују у чађи или се налазе у диму. Сва новонастала једињења, а посебно једињења диоксида, су изузетно отровна и канцерогена.

Полихлоровани бифенил који није изгорео, већ се излио у земљиште и доспео у водотокове, тамо остаје дуговечно, јер се таложи и не постоје механизми за његово разлагање.

Пирален који је истекао из Фабрике аутомобила Застава у Крагујевцу доспео је у реку Ждраљицу, потом у Лепеницу и на крају у Велику Мораву. Након разарања трансформатора код Ресника 23. априла 1999. године у Топчидерску реку, па потом у реку Саву, излило се око 80 тона трафо-уља (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

Нарочито је опасно изливање и продирање пиралена у дубље слојеве земљишта, односно загађење подземних вода и бунара. Управо је то био случај приликом разарања трансформатора у Колубари А, где је поред изливања пиралена у реку Колубару, а потом у реку Саву, дошло и до контаминације пољопривредног земљишта, подземних вода и бунара.

3.5.2. Мономер винилхлорид

Мономер винилхлорид је једињење које се користи за израду пластичних маса. Реч је о изузетно отровној и канцерогеној супстанци. Његовим сагоревањем у ваздуху, осим оксида угљеника и чађи, настају и хлороводонична киселина, као и веома токсично једињење хлора (фозген), који се користио као бојни отров.

Из запаљених резервоара мономер винилхлорида у Панчеву изгорело је око 440 тона ове супстанце. Настао је велики густ облак загушљивог и отровног дима, који се три дана простирао изнад Панчева. Ветар је променио правац и померио облак, који је од Панчева отишао преко средње Европе, све до Скандинавије (Рачић, 2019).

3.5.3. Тешки метали и опасан отпад

Услед бомбардовања дошло је до избацивања велике количине тешких метала (попут кадмијума, олова и живе) у животну средину. Процењује се да је током разарања индустријског комплекса у Панчеву исцурело око 8 тона живе (Вукмировић, 2014).

Количине и врсте опасног отпада вишеструко су повећане услед бомбардовања и то представља додатни и дуготрајни проблем за животну средину. Нарочито је опасно то што је значајан део опасног отпада расут по различитим неприступачним местима.

Настале су велике количине опасног индустријског отпада, из бомбардованих фабрика и индустријских постројења. Поред тога, остала је и значајна количина неексплодираних убојних средстава. Муниција са

осиромашеним уранијумом нарочито је опасна, јер представља радиоактивни отпад и радионуклидима загађује воду, ваздух и земљиште.

Земљиште, односно седимент и вода који су контаминирани радионуклидима, али и другим штетним и опасним супстанцама, такође се третирају као опасан отпад.

3.6. Последице по живи свет и здравље људи

Озбиљан проблем, који је додатно увећао негативне еколошке ефекте, била је чињеница да се бомбардовање дешавало током пролећа. Крај марта, април, мај и јун представљају изузетно важан период за биолошку репродукцију већине живог света, тако да је НАТО бомбардовањем нарушио репродуктивни капацитет многих биљних и животињских врста.

Нарочит проблем и последицу представља опоравак ретких и угрожених врста, које су претрпеле значајне губитке услед бомбардовања. Нарушен је птичији фонд орла крсташа, орла кликтовца и црне роде у Националном парку Фрушка гора. Национални парк Копаоник остао је без значајне количине смрчеве шуме, ниске клеке, боровнице, копаоничке љубичице, рунолиста, Панчићеве режухе и високопланинске хајдучке траве.

Различите животињске врсте, пре свега крупнија дивљач (медвед, јелен, дивља свиња, срна и др.), али и ретке врсте птица, попут белоглавог супа и орла крсташа, због буке, ваздушног и топлотног удара, одлазиле су из својих уобичајених станишта у мирније суседне средине.

Бомбардовање се такође поклопило са периодом повратка птица селица са југа. Огроман број налета ваздухоплова и њихово дејство озбиљно су угрозили природну маршруту птица селица, као и њихова станишта. Процењује се да је број страдалих јединки птица, или јединки које чак нису могле бити ни рођене, достигао више десетина хиљада, па чак и 100,000 примерака (Муратовић и сар., 2014).

Разорна муниција коју је НАТО користио током бомбардовања нанела је значајну штету шумским екосистемима, узрокујући директне и индиректне последице по биљни и животињски свет. Експлозије такве муниције на шумском земљишту доводе до рушења или оштећења стабала, док високе температуре које се развијају приликом удара изазивају пожаре, који се брзо шире на околне површине, додатно деградирајући шумски екосистем и смањујући биодиверзитет.

У великим кратерима које су иза себе оставили разорни пројектили и бомбе накупила се вода, која је постала добро станиште за развој комараца и других водених организама.

Нафта и њени деривати, као и амонијак, пирален, тешки метали и друге штетне и опасне супстанце које су се излиле у водотокове уништавале су и угрожавале целокупан живи свет који живи у тим водама. Само је низводно од Панчева уочен помор рибе на дужини од 30 до 40 километара реке (Ћетковић, 2012).

Киселе кише које су настале услед прекомерног испуштања штетних и опасних гасова, пре свега сумпор-диоксида и азотних оксида у атмосферу, озбиљно су оштетиле или уништиле шумске екосистеме, плодно земљиште и значајан део биљног и животињског света.

Запажене су и промене у понашању код домаћих животиња и кућних љубимаца, као и код појединих животиња у Београдском зоолошком врту, где су забележени случајеви канибализма и самоповређивања у кавезима.

Загађујуће супстанце које су услед бомбардовања доспеле у ваздух, воду или земљиште негативно су утицале на цео ланац исхране. Пример пиралена, који је након изливања завршио у реци, тамо се таложи, њиме се хране одређене биљке и животиње на дну реке, потом се њима хране ситне рибе, затим крупније, а на крају ланца исхране ова, али и друге отровне и штетне супстанце неминовно доспевају до човека.

Заправо, велики проблем је што су се поред акутних, односно краткотрајних, болести јавиле и хроничне, односно дуготрајне болести. Штетне последице бомбардовања, изазване избацивањем опасне муниције и штетних супстанци у животну средину, које имају дугорочна канцерогена, мутагена и тератогена дејства, осећаће се још дуго у Србији, али и у њеној околини, уз пораст малигних, плућних и других болести.

3.6.1. Осиромашени уранијум и радионуклиди

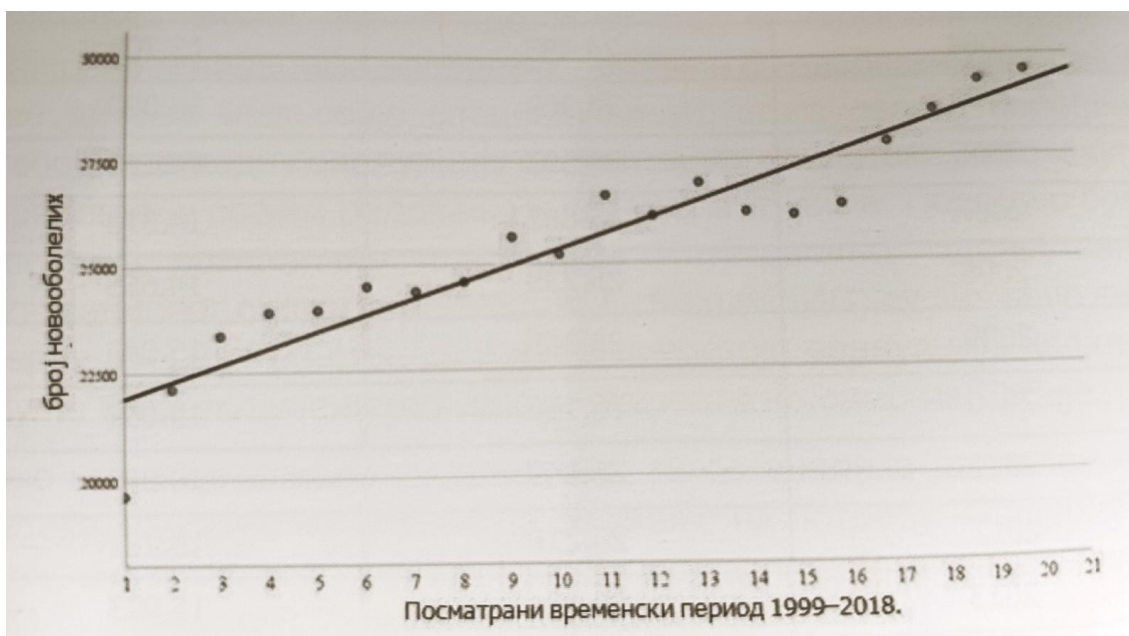
Осиромашени уранијум и његови распадни продукти представљају радиолошку и хемијску опасност за целокупан живи свет. Не постоји праг испод којег је ризик од изложености радијацији у потпуности елиминисан. Сматра се да и најмања доза радијације може имати негативне ефекте на жива бића и здравље људи.

Главну опасност не представљају само пронађени пенетратори од осиромашеног уранијума, већ и уранијумска прашина која се распростанила далеко од места удара. Жива бића кроз воду, ваздух или

земљиште у себе уносе штетну уранијумску прашину, која потом изазива дугорочне последице. Клиничка манифестација обољења, односно просечан латентни период, износи од 5 до 10 година за леукемију и лимфоме, а од 10 до 20 година за солидне малигне туморе (Чикарић, 2021).

Јако је тешко, управо због дугог латентног периода (времена између деловања канцерогеног агенса и клиничке манифестације болести), доказати узрочно-последичну везу између осиромашеног уранијума и настанка малигних болести.

У Србији је након НАТО агресије забележен и утврђен значајан пораст броја новооболелих од малигних болести. Слика 4 приказује графички приказ линеарног тренда броја новооболелих од малигних болести у периоду од 1999. године до 2018. године.

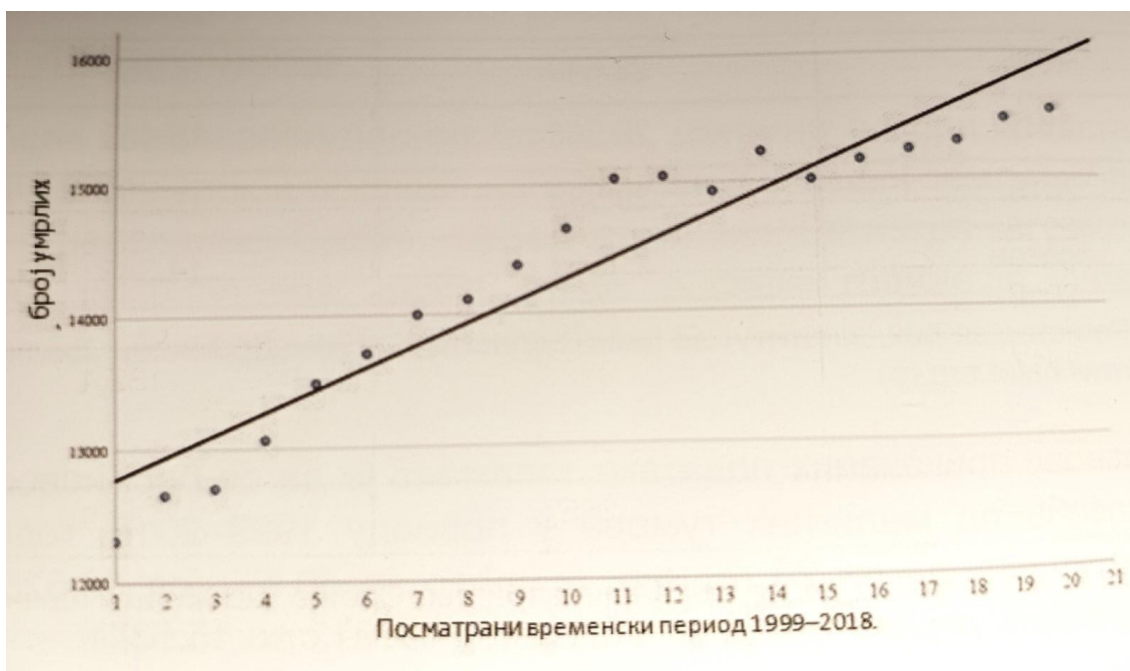


Слика 4. Линеарни тренд броја новооболелих од малигних болести, приказан на графикону за период од 1999. године до 2018. године (Грујичић, Живковић, Миличић и Чикарић, 2021)

На графикону се види јасан пораст броја новооболелих од малигних болести, који се узрочно-последично може објаснити и довести у везу са НАТО бомбардовањем 1999. године, употребом муниције са осиромашеним уранијумом, као и испуштањем других опасних и штетних супстанци.

Поред повећаног броја новооболелих, у Србији је забележен и утврђен значајан пораст броја умрлих од малигних болести. Слика 5 приказује

графички приказ линеарног тренда броја умрлих од малигних болести у периоду од 1999. године до 2018. године.



Слика 5. Линерани тренд броја умрлих од малигних болести, приказан на графикону за период од 1999. године до 2018. године (Грујичић и сар., 2021)

На графикону се види јасан пораст смртних исхода код онколошких пацијената, који су узрочно-последично повезани са повећаним бројем новооболелих и НАТО бомбардовањем.

Поред Србије, односно СРЈ, здравствене последице осиромашеног уранијума осећају државе из њеног окружења, пре свега Албанија и Македонија, које се налазе веома близу места и циљева које је НАТО интензивно гађао овом муницијом.

Здравствене последице осетио је и део припадника међународних мировних снага КФОР-а, који нису били адекватно опремљени за рад, нити упознати са ситуацијом на терену.

4. САНАЦИОНЕ МЕРЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ЕКОЛОШКИХ ПОСЛЕДИЦА НАТО БОМБАРДОВАЊА

С обзиром на велику материјалну и економску надмоћ НАТО-а, инфериорнија СРЈ није могла да спречи његова незаконита дејства по цивилним и другим забрањеним циљевима, нити да избегне еколошке и здравствене последице које су настале приликом тих дејстава.

Због војне моћи и превласти у ваздушном простору коју је НАТО имао, СРЈ није могла да успостави адекватне превентивне мере које би значајно заштитиле њену територију и становништво. Недостаци ресурса и савремених борбених система, пре свега у области против-ваздушне одбране (ПВО), онемогућили су СРЈ да одврати или спречи непријатеља у извршавању војних дејстава. У већини случајева, то је довело до немогућности да се предупредe или минимизирају последице које су настале након ваздушних удара.

Пошто је до агресије и бомбардовања већ дошло, најбоља заштитна мера од стране СРЈ била је онемогућавање да ракете и остала муниција, погоде или униште цивилне циљеве са високим еколошким ризиком, односно да су оне или ваздухоплови који су их носили уништени или онеспособљени пре њиховог удара у мету.

Непосредно пре бомбардовања, након проглашења непосредне ратне опасности, као и током самог бомбардовања, организоване су дислокације већих количина опасних супстанци из индустријских постројења са високим еколошким ризиком. Поред измештања опасних супстанци из индустријских комплекса, дошло је и до обуставе рада у појединим објектима и постројењима, као и до неутрализације и уништавања одређених опасних и штетних супстанци.

Поред наведених, значајније превентивне активности обухватале су и распоређивање опасних и штетних хемикалија унутар самих индустријских комплекса, у мањим количинама и на више локација, како би се смањиле и ограничиле последице у случају НАТО удара. У одређеним случајевима издат је налог да индустријски погони раде пуним капацитетом, како би се што пре смањиле залихе штетних и опасних сировина у употреби.

Азотара у Панчеву је пред сам почетак бомбардовања у својим резервоарима имала око 10,000 тона амонијака, који није могао да буде измештен одатле. Интензивирањем производње и предузетим мерама, количина амонијака у резервоарима је до напада 15. априла 1999. године

смањена на мање од 250 тона (Тошовић, Танасковић, Аћански-Спасић, Босанац, Костовски и Матијевић, 1999).

Свакодневно ангажовање различитих јединица, као што су Ватрогасна бригада Републичког министарства унутрашњих послова (РМУП), Цивилна заштита, Хитна помоћ, снаге за санацију у предузећима, Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ) и мобилне екипе Завода за заштиту здравља у већим градовима, значајно је допринело реализацији потребних превентивних мера против хемијских удеса и санацији последица.

Према проценама, само је у Београду непосредно пре и током самог бомбардовања дислоцирано око 12,000 тона различитих опасних и штетних супстанци (Тошовић и сар., 1999).

Такође, за значајан број страних новинара организован је дочек и посета великим индустријским комплексима са високим еколошким ризиком. Њима је било дозвољено да обиђу и посете сваки део комплекса како би се уверили да се ради о искључиво цивилним местима и објектима, где у случају бомбардовања може доћи до великих еколошких последица.

Након што је дошло до избацивања опасних и штетних супстанци из погођених и разорених индустријских постројења са високим еколошким ризиком, примениле су се оперативне и санационе мере како би се у потпуности отклониле или ублажиле последице по животну средину и здравље људи.

Поред опасних и штетних супстанци избачених из индустријских постројења, које је требало уклонити из животне средине, значајан проблем представљало је и уклањање делова или целих неексплодираних пројектила и остале муниције. Класичне и меке касетне бомбе, као и муниција са осиромашеним уранијумом, додатно су отежале и закомпликовале санационе мере и опоравак животне средине.

Санационе мере и опоравак живог света и животне средине од последица ове нехумане агресије представљају комплексан и дуготрајан процес. Потребно је предузети читав низ корака како би се уклониле или ублажиле директне последице бомбардовања.

4.1. Санационе мере за последице избацивања опасних супстанци у животну средину

При Републичком Штабу цивилне заштите Србије формирана је Комисија за праћење утицаја фактора ризика из животне средине на здравље људи и природу. Њени кључни задаци били су израда методологије за праћење утицаја фактора ризика из животне средине на здравље људи и природу у ратним условима, као и за дугорочан период након завршетка бомбардовања. Такође, комисија је имала задатак да врши сталну анализу и процену утицаја ових фактора и да редовно извештава Републички Штаб цивилне заштите о својим закључцима.

Доношење плана обиласка локација, као и усвајање методологије за узимање узорака, аналитички поступак и формирање мултидисциплинарне екипе за обилазак терена представљали су први задатак који је новонастала Комисија требало да уради.

Комисија је обједињавала и добила подршку од низа угледних институција, које пре бомбардовања нису толико међусобно сарађивале. Институт за заштиту здравља Србије “Др Милан Јовановић-Батут”, Институт за нуклеарну енергију у Винчи, Министарство за заштиту животне средине РС, Министарство за здравље РС, Биолошки факултет, Факултет за физичку хемију, Хемијски факултет, Географски факултет, Завод за заштиту природе Србије и Градски завод за заштиту здравља Београд представљају само неке од најзначајних институција које су пружиле највећу подршку Комисији у свом раду.

Комисија је саставила екипе од искусних хемичара, технолога, биолога, физикохемичара и лекара који су боравили на 13 одабраних локација, укључујући три национална парка и три области сврстане у резервате природе, то јест Фрушка Гора, Копаоник, Ђердап, Ковиљски рит, Делиблатска пешчара и Царска бара (Марковић и Радовић, 1999).

Са ових локација узето је и анализирано више стотина узорака површинских и подземних вода, земљишта, атмосферског талога, ваздуха, речног и језерског седимента, као и биолошког материјала. Добијени резултати, заједно са подацима из времена пре бомбардовања, послужиће за процену степена деструкције животне средине, као и за детектовање и вредновање промена у животној средини.

Градски завод за заштиту здравља Београд формирао је мобилне екипе које су за време бомбардовања биле ангазоване на широј територији Београда и Панчева.

Табела 4 приказује део локација и датум изласка на терен мобилних екипа Градског завода за заштиту здравља Београд. Укупни број интервенција, које су спровеле мобилне екипе, био је значајно већи од приказаног и износио је око 40 (Тошовоћ и сар., 1999).

Табела 4. Локација и време изласка мобилних екипа на терен (Тошовић и сар., 1999)

Р. бр.	ДАТУМ	ЛОКАЦИЈА
0	1	2
БЕОГРАД		
1	26.03.1999.	Сремчица, Железник, Жарково (оштећено складиште ракетног горива)
2	26.03.1999.	Топчидерска река, Чукарички рукавац (трафостаница у Реснику)
3	04.04.1999.	Нови Београд, Чукарица-Макиш (оштећени резервоари мазута, дизел горива и бензина у топлани Нови Београд)
4	12.04.1999.	Карабурма, Вишњица (оштећена рафинерија нафте Панчево)
5	18.04.1999.	Барич-Обреновац (оштећено складиште сумпора у наменској производњи)
6	18.04.1999.	Борча, Овча, Вишњица, Карабурма, Вилине воде (оштећена индустријска зона Панчево)
7	03.05.1999.	Обреновац (термоелектрана Никола Тесла, "меке бомбе")
8	17.05.1999.	Сремчица, Липовица (оштећено складиште ракетног горива)
9	18.05.1999. 20.05.1999.	Чукарица, Нови Београд (оштећено складиште Југопетрол-а на Чукарици)
10	22.05.1999.	Лазаревац-Обреновац (термоелектрана Колубара А, оштећење трафостаница)
11	27.05.1999.	Бежанијска коса- Нови Београд (оштећење трафостанице)

ПАНЧЕВО		
1	12.04.1999.	Панчево, Старчево, Баваниште (оштећена Рафинерија нафте Панчево)
2	13.04.1999.	Панчево (оштећена Рафинерија нафте Панчево)
3	15.04.1999.	Панчево (оштећена Азотара и Петрохемија)
4	18.04.1999.	Панчево, Јабука, Ковачица, Качарево, Црепаја, Банатско Ново Село, Долово (оштећена Азотара, Петрохемија и Рафинерија нафте Панчево)
5	08.06.1999.	Панчево, Старчево, Долово (оштећена Рафинерија нафте Панчево)

Процена опасности, одосно прелиминарна идентификација опасности и анализа могућих последица код удеса који су могли да угрозе живи свет и животну средину, били су важни задатаци мобилних екипа.

Сама идентификација опасности требала је да пружи увид у количине опасних и штетних супстанци које су биле захваћене удесом, као и у њихове главне карактеристике и потенцијалне производе њихове трансформације и разградње. Приликом анализе могућих последица, у обзир су узете метеоролошке прилике, као и распоред и број цивилних објеката (школа, болница, места за становање и слично).

Подаци процене опасности допринели су одређивању мерних места за мобилне екипе, као и избору полутаната који ће се испитивати. На основу добијених резултата, предлаже се низ мера за смањење ризика и последица по животну средину, живи свет и здравље људи.

Спровode се даља истраживања и мониторинг загађених подручја, како би се прецизно утврдио ниво загађења и степен деструкције у загађеним подручјима. Такође, становништво се упозорава на дате опасности и дају им се препоруке да избегавају директан контакт са контаминираним земљиштем, водом и ваздухом.

Следи мера деконтаминације, односно процес чишћења и уклањања опасних супстанци из животне средине. Опасне супстанце које су доспеле у ваздух тешко је директно деконтаминирати, већ се ове мере превасходно односе на деконтаминацију земљишта и воде. Најчешће се примењују физичке, односно механичке методе за уклањање и чишћење опасних супстанци из животне средине, али у зависности од врсте загађивача могу се користити и хемијске или биолошке методе.

Слика 6 приказује пливајућу баријеру која је постављена на ушћу Топчидерске реке у реку Саву. Реч је о физичкој мери заштите која је постављена како би се спречио даљи продор нафтних деривата из Топчидерске реке у реку Саву. Након задржавања нафтних деривата код пливајуће баријере, организовано је сакупљање нафтних деривата са површине водотока.



Слика 6. Пливајућа баријера код ушћа Топчидерске реке у реку Саву (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000)

Биолошке методе деконтаминације, пре свега биоремедијација, представљају процес у којем се користе микроорганизми или њихови ензими за чишћење контаминираног земљишта, површинских или подземних вода. Ове методе су важне за разградњу и уклањање органских загађивача (попут нафте и њених деривата), као и за смањење концентрације тешких метала и токсичних једињења, па чак и радионуклида из животне средине.

Дужина трајања биоремедијације је различита и зависи од карактеристика контаминације, локације и микроорганизма који се користе. У неким случајевима, она може трајати и мање од годину дана, док у случајевима загађења са великим молекулским тежинама процес разградње траје значајно дуже.

Хемијске мере деконтаминације обухватају примену различитих хемијских средстава, попут натријум-хидроксида, креча и водоник-пероксида, ради неутрализације, оксидације и разградње опасних супстанци у животној средини.

4.1.1. Уклањање и чишћење пиралена из Фабрике аутомобила Застава

Пирален, који је услед бомбардовања Фабрике аутомобила Застава у Крагујевцу истекао из уништених или оштећених индустријских трафостаница, излио се по кругу фабрике и контаминирао локално земљиште.

Радници који су учествовали у чишћењу и уклањању рушевина из оштећених и разорених индустријских постројења у Застави Крагујевац добили су само обичну хигијенско-техничку заштитну (ХТЗ) опрему. Уз обична радна одела и заштитне рукавице, радници су приступали локацијама контаминираним пираленом, пре свега у постројењу лакирнице Застава.

На високим температурама и при сагоревању пирален ослобађа отровне гасове који негативно утичу на људско здравље и живот. Неопходно је при раду у средини где је ипунштен пирален користити одговарајућу заштитну опрему, пре свега заштитну маску за лице са одговарајућим филтером и заштитно одело.

Већина радника који су радили на санирању последица бомбардовања у Фабрици аутомобила Застава, а који су били незаштићени у непосредном контакту са пираленом и његовим испарењима, оболели су или преминули од карцинома, пре свега плућа.

4.2. Санационе мере након употребе муниције са осиромашеним уранијумом

Један од првих корака у процесу санације еколошких последица од употребе пројектила са осиромашеним уранијумом је прецизна идентификација контаминираних локација и њихова изолација. Овај процес укључује прикупљање и анализу потпуних података о местима на којима је НАТО користио ову муницију, као и спровођење теренског истраживања уз примену различитих метода детекције јонизујућег зрачења.

Након идентификације контаминираних подручја, важна мера је обавештавање и упознавање становништва са овим проблемом и спречавање даљег приступа овим локацијама, уз помоћ упозоравајућих знакова и физичких баријера.

Мерење радиоактивности уз коришћење дозиметара и других уређаја за утврђивање нивоа концентрације осиромашеног уранијума, као и узимање узорка воде, ваздуха, земљишта, хране и вегетације омогућава детаљно утврђивање степена загађености животне средине.

Након процене контаминације следе мере деконтаминације, које пре свега обухватају механичке методе уклањања и чишћења пенетратора и делова пројектила који су завршили у животној средини. Поред заостале муниције и њених остатака, уклања се и слој земљишта или воде који је био у непосредном контакту са контаминираним материјалом.

Рад на терену захтева да сви чланови екипе носе одговарајућу заштитну опрему, укључујући заштитне униформе и кожне чизме са дубоком шаром. Опрема је такође подразумевала заштитне маске са одговарајућим филтером, заштитне оловне кецеље дебљине 0,5 mm и рукавице исте дебљине, хваталке, оловне контејнере, контролни радиоактивни извор, лични прибор за деконтаминацију и прибор за узорковање, као што су пластичне кесе, хемијски чисте боце, лопатице, платнене вреће и водоотпорни фломастер (Рајковић, 2001).

Важна је и улога међународних организација, као и неутралних држава које су имале искуства са радиоактивном контаминацијом, у решавању последица употребе муниције са осиромашеним уранијумом.

Војска СРЈ и тимови из Института Винча пронашли су и уклонили око 200 пенатратора на југу Србије, односно око 10% од укупног броја избачених пројектила са осиромашеним уранијумом на том простору. На територији Косова и Метохије нису имали приступ бомбардованим локацијама, већ су

тамо одређене санационе мере и деконтаминацију вршиле међународне организације и снаге КФОР-а (Вујић и Антић, 2014).

Значајан проблем за откривање пенетратора представља дубина на којој се он зауставио након удара. Ако пенетратор не погоди чврсту подлогу и не распрсне се приликом удара, забија се у земљиште и у зависности од угла уласка и физичких особина земљишта може да заврши и до неколико метара под земљом. Код глиновитих земљишта продор иде и до 2 m, док је на песковитом земљишту продор чак од 6 до 7 m (Стојановић, 2021).

На слици 7 је стручњак из Института Винча Радојко Павловић који је радио на чишћењу контаминираних подручја. Он у руци држи пенетратор са осиромашеним уранијумом, пронађен код Братоселца близу Бујановца, који је кородирао за само неколико година, што је у супротности са извештајем Светске здравствене организације, у којем се тврди да је потребно око 500 година да пенетратор са осиромашеним уранијумом кородира и тако додатно угрози животну средину и живи свет. Павловић, један од хероја који су учествовали у борби да се Србија очисти од муниције са осиромашеним уранијумом, преминуо је 2003. године од карцинома плућа (Вујић и Антић, 2014).



Слика 7. Радојко Павловић држи кородирани пенетратор од осиромашеног уранијума, пронађен на подручју Братоселца (UNEP, 2002)

4.2.1. Снаге КФОР-а и осиромашени уранијум

Значајан део припадника КФОРА није имао довољно информација, знања и свести о употребљеној муницији са осиромашеним уранијумом и проблемима и последицама које таква муниција може да остави на здравље људи.

Реч је пре свега о италијанском контингенту, који је био стациониран на најугроженијем делу Косова и Метохије, у Пећи и њеном ширем рејону, који је био изложен најинтензивнијим ударима авиона А-10 и пројектилима са осиромашеним уранијумом.

Италијански војници, чак и они који су спроводили одређене санационе мере и долазили у непосредан контакт са осиромашеним уранијумом и његовом прашином, нису знали да немају одговарајућу заштитну опрему за рад, односно да опрема коју они користе није довољна и одговарајућа за њихову личну здравствену заштиту.

Према сведочењу одређених италијанских војника, који су оболели од малигних болести након мисије на Косову и Метохији, уочљиво је да су током свог рада на терену користили обичну заштитну опрему и беле маске за лице недовољне заштитне моћи. Од својих претпостављених добијали су само савете да буду изузетно опрезни и да добро очисте униформе након повратка са терена (Рајковић, 2001).

Изузетно је важно то што су италијански војници успели да докажу узрочно-последичну везу између употребљене муниције са осиромашеним уранијумом и обољења од различитих малигних болести. Значајан број војника тужио је своје Министарство одбране због нарушеног здравственог стања, јер им нису обезбедили довољне информације и заштитну опрему. Успели су да добију спор на суду и оштету од државе Италије, као и доказ да осиромашени уранијум негативно утиче на људско здравље и проузрокује малигне болести.

4.2.2. Цивилно становништво и осиромашени уранијум

Значајан део цивилног становништва није био довољно упознат нити информисан о употребљеној муницији са осиромашеним уранијумом и свим здравственим проблемима и последицама које она може да проузрокује.

Цивилно становништво је без икакве заштитне опреме или упозорења да је коришћена муниција са осиромашеним уранијумом, прилазило тим

местима и долазило у непосредан контакт са осиромашеним уранијумом и уранијумском прашином.

Слика 8 приказује југословенски тенк који је највероватније уништен пројектилама из авиона А-10 са осиромашеним уранијумом. На уништеном тенку се играју деца албанске националности.



Слика 8. Деца се играју на уништеном тенку, који је највероватније уништен пројектилама са осиромашеним уранијумом (WHO, 2001)

Ситна уранијумска прашина је сигурно била присутна на тенку и његовој непосредној околини. Нико није упозорио, нити забранио овој деци да прилазе близу тенка, да се чак пењу на њега и ту играју.

Такође, значајно је напоменути да њихове активности додатно повећавају вероватноћу изложености осиромашеном уранијуму, јер њихова игра и пењање по контаминираном тенку и његовој околини додатно подижу уранијумску прашину и значајно угрожавају здравље младе деце, чији је организам посебно осетљив, због недовољно развијеног имуног система и активног ћелијског развоја.

4.3. Санационе мере због употребљене касетне муниције

Неексплодирана убојна средства која су заостала на простору СРЈ током НАТО бомбардовања, као и она која су постојала пре бомбардовања, представљају озбиљан проблем за предузимање санационих мера и њихово уклањање. Посебан изазов представљају касетне бомбице, које је веома тешко идентификовати. Због својих малих димензија и различитих облика, лако се камуфлирају у природи и могу завршити у трави, прекривене земљом, блатом или снегом, што их чини изузетно тешко уочљивим, а самим тим и веома опасним.

Нарочито су опасне због свог осетљивог упаљача, који се може активирати и на најмањи покрет у њиховој непосредној близини, стварајући експлозију. То представља велики ризик за цивилно становништво које се затекне у близини заостале касетне бомбице.

Након идентификације, ограђивања и обележавања контаминираних локација, као и информисања становништва о употребљеној касетној муницији и свим пратећим опасностима, приступа се уклањању и неутралисању заостале касетне муниције.

Рад са заосталом касетном муницијом захтева изузетно обучене стручњаке, са одговарајућом опремом и поштовање строгих безбедносних процедура. Уколико касетну бомбицу није могуће уклонити, односно преместити са одређене локације због неприступачног терена, њеног положаја или видљивог оштећења, приступа се контролисаној детонацији на лицу места.

До сада је у Србији очишћено око 17 милиона квадратних метара, од укупно 30 милиона квадратних метара на којима се налази заостала касетна муниција. Након бомбардовања, од заосталих касетних бомби страдало је 8 људи, а 12 је рањено (РТС, 2012).

4.3.1. Касетне бомбе са електропроводљивим влакнима

Иако делују доста безазленије од класичних касетних бомби са експлозивним пуњењем, касетне бомбе са електропроводљивим влакнима, односно паучаста мрежа која се развија из појединачних бомбица BLU 114/В, представљају значајан изазов за предузимање санационих мера и њихово уклањање.

Управо због алуминијума и силицијум оксида који се превасходно налазе у електропроводљивим влакнима и свих здравствених последица које они могу да проузрокују, неопходно је користити заштитну опрему приликом

непосредног контакта са њима. Најнеопходније је коришћење заштитне маске за лице са одговарајућим филтером, јер се електропроводљива влакна круне на ситне честице и путем дисајних органа, односно удисањем, настају страшне последице по здравље људи.

Важно је информисати цивилно становништво о свим последицама које електропроводљива влакна могу да проузрокују, као и о томе да не ступају у непосредан контакт без заштитне опреме, која ће превасходно заштитити дисајне органе и очи.

Радници ЕПС-а су механички, користећи метле уклањали електропроводљива влакна са електроенергетске мреже Србије. На тај начин обезбедили су несметан проток електричне енергије и нормалан рад мреже. Само годину дана након бомбардовања преминуло је 37 младих радника који су учествовали у уклањању електропроводљивих влакана (Анђелковић-Лукић, 2021).

5. ОПОРАВАК И САНАЦИОНЕ МЕРЕ У БУДУЋНОСТИ

Опоравак животне средине након НАТО бомбардовања представља дуготрајан и сложен процес, потребан је дужи временски период и вишегодишње санационе мере како би се смањиле последице по животну средину и омогућио њен опоравак. У неким случајевима, потпуно враћање животне средине у првобитно стање није могуће ни након више хиљада година.

Након директне експлозије бомби, развија се екстремно висока температура и разорна сила која тренутно уништава сву флору и фауну, као и дубље слојеве земљишта. За њихов опоравак и регенерацију потребно је између 1,500 и 1,700 година (Васић, 2012).

Употреба муниције са осиромашеним уранијумом, настанак и присуство радионуклида у природи, као и испуштање опасних и штетних супстанци (попут пиралена) из бомбардованих индустријских постројења и објеката, додатно су отежали и закомпликовали спровођење санационих мера. Животна средина је практично трајно загађена и њен потпун опоравак је готово немогућ у наредних неколико хиљада, па чак и милијарди година. Полувек распада осиромашеног уранијума износи око 4,5 милијарди година (Рајковић, 2001).

Озбиљна контаминација животне средине захтевала је спровођење ефикасних санационих мера након краја НАТО агресије, али и у годинама које нам тек предстоје. Ове мере, поред деконтаминације земљишта и вода, морају да обухвате и обнову екосистема и заштиту биодиверзитета. Од изузетне је важности развијати стратегије које ће будућим генерацијама створити здраво и одрживо животно окружење, са најнижим могућим нивоом загађења.

Неопходно је користити интердисциплинарни и мултидисциплинарни приступ у спровођењу санационих мера и даљем опоравку животне средине. Први приступ подразумева сарадњу стручњака из различитих области (попут екологије, медицине и других), како би се интегрисала знања и дошло до одговарајућих закључака и решења. Други приступ укључује различите дисциплине, где свака задржава своје методе, омогућавајући боље разумевање и решавање проблема.

Потребно је наставити са идентификацијом контаминираних места која још увек нису откривена и радити на њиховој деконтаминацији. Такође, треба унапређивати сарадњу са међународним организацијама и појединачним државама ради ефикаснијег приступа у решавању овог проблема.

Пошто институције и стручњаци из Србије немају приступ Косову и Метохији, важно је управо од међународних организација и институција захтевати веће ангажовање у спровођењу санационих мера и процесу опоравка на том подручју.

Србија треба да инсистира на деконтаминацији свих подручја где је употребљена муниција са осиромашеним уранијумом, као и на међусобној сарадњи и активностима заједничких тимова и експерата из Србије и међународне заједнице у спровођењу санационих мера и процесу опоравка животне средине у јужној српској покрајини.

Потребно је информисати целокупно становништво на простору Косова и Метохије о употребљеној муницији са осиромашеним уранијумом и свим здравственим проблемима и последицама које она може да проузрокује. Посебно је важно да цивилно становништво, нарочито у областима које су најинтензивније гађане пројектилима од 30 mm са осиромашеним уранијумом, избегава непосредан контакт са остацима те муниције и не прилази контаминираним местима. Такође, потребно је спречити коришћење контаминираног земљишта и воде у свакодневним животним активностима.

Велике количине опасног отпада настале након НАТО бомбардовања морају се на безбедан и прописан начин уништити или трајно складиштити. Остаци испаљене муниције са осиромашеним уранијумом, као и земљиште контаминирано њиме, представљају посебан изазов за правилно третирање и за Србију која то треба да спроведе.

Стручњаци из Србије уклонили су значајну количину радиоактивног отпада из животне средине, која је затим складиштена у привременом складишном објекту за чврсти радиоактивни отпад ниског нивоа у Институту Винча (UNEP, 2002).

Реч је о опасном отпаду који није предвиђен да се налази дужи временски период у поменутом привременом складишту. Потребно је у што краћем временском периоду, уз издвајање значајних финансијских средстава, изградити трајно складиште за овај опасан отпад, како би се он на безбедан и прописан начин трајно ускладиштио и тиме готово у потпуности отклониле негативне последице по животну средину и живи свет.

Друга и боља трајна могућност је да се овај радиоактивни отпад, који је настао услед НАТО бомбардовања, изнесе са територије Србије и да његово даље третирање прихвати нека друга држава. Државе које имају више искуства и средстава у овој области, као и оне које су проузроковале

његов настанак и присуство у животној средини, могу бити укључене у тај процес.

Слика 9 приказује процес складиштења у Институту Винча. Складишти се 5 сандука са радиоактивним отпадом из локација које су биле гађане муницијом са осиромашеним уранијумом и то на 4 локације у Прешевској долини и једној на рту Арза.



Слика 9. Процес складиштења радиоактивног отпада у привременом складишту за чврсти радиоактивни отпад ниског нивоа Нуклеарног института Винча (UNEP, 2002)

Мониторинг, односно систематско и континуирано праћење свих деконтаминираних локација, представља важну меру коју је неопходно и даље спроводити у будућности.

Такође, веома су важни и редовни систематски здравствени прегледи свих актера који су учествовали у спровођењу санационих или оперативних мера. Неопходно је да се сви људи који су били у посредном или непосредном контакту са загађујућим материјама подвргну одговарајућим здравственим прегледима, како би се благовремено избегле или ублажиле све могуће последице по њихово здравље.

Под санационим мерама подразумева се и наплата одштете за све еколошке последице које је проузроковало НАТО бомбардовање. Не постоји никакав оправдавајући разлог, нити имунитет који може да

оправда и заштити државе које су учествовале у агресији на СРЈ и начиниле значајну еколошку штету на том и ширем подручју.

5.1. Мониторинг деконтаминираних локација

Иако деконтаминација представља једну од кључних санационих мера у процесу отклањања и ублажавања последица по животну средину, она не представља и коначно решење еколошких проблема. По завршетку процеса деконтаминације, неопходно је успоставити систематски и дугорочни мониторинг деконтаминираних локација, како би се оценила ефикасност спроведених мера и благовремено открили сви евентуални пропусти, као и новонастале претње по животну средину и живи свет.

Многи загађивачи, попут радионуклида и тешких метала, могу остати у животној средини и након уклањања очигледних извора контаминације. Применом одговарајућих метода испитивања (пре свега узорковања воде, ваздуха и земљишта) и употребом савремених инструмената и технологија утврђује се стање животне средине и откривају се нови или заостали загађивачи.

Посебан значај има мерење радиоактивности, поготово на локацијама које су током бомбардовања гађане муницијом са осиромашеним уранијумом. Ситна уранијумска прашина и наночестице представљају посебан ризик, јер због своје изузетно мале масе и лакоће простирања, готово их је немогуће у потпуности уклонити из животне средине. Запањујућ је податак да су стручњаци из Србије, чак након две и по године од краја НАТО бомбардовања, уз примену посебне опреме за узорковање ваздуха, детектовали радиоактивне честице у ваздуху (Ковачевић и сар., 2014).

Процењује се да средња стопа почетне корозије осиромашеног уранијума и потпуна корозија варирају од две и по до 61 године, у зависности од физичких и геохемијских услова окружења (Стојановић, 2021).

Због брзине корозије осиромашеног уранијума, од изузетне је важности у што краћем временском периоду пронаћи заостале пенетраторе и делове пројектила, како би се спречила даља корозија и уситњавање осиромашеног уранијума на ситније честице, које је потом готово немогуће уклонити из животне средине, нити спречити њихово циркулисање у природи и улазак у ланац исхране.

Мониторинг се у зависности од различитих фактора (као што су тип загађења, физичке и хемијске особине окружења, као и специфични прописи и смернице), спроводи у различитим временским интервалима,

најчешће једном годишње. Дугорочност мониторинга је од посебног значаја, јер одређене загађујуће материје своје штетне последице не испољају одмах, већ након дугогодишњег излагања.

Мониторинг игра важну улогу у очувању поверења и сигурности код многих људи, нарочито код оних који су били изложени загађењу или живе у близини контаминираних места. Редовно извештавање и транспарентност у спроведеним надзорима и контроли значајно доприносе томе да се људи осећају сигурније и комфорније у свом окружењу.

5.2. Редовни здравствени и систематски прегледи

Сви људи који су били у непосредном или посредном контакту са загађујућим материјама требало би да се подвргну редовним здравственим и систематским прегледима. Ови прегледи су нарочито неопходни за све раднике који су били директно ангажовани у процесу санације последица бомбардовања, било непосредно након агресије или у каснијим фазама када су се суочавали са дуготрајним загађивачима.

Такође, припадници војске СРЈ који су били ангажовани на простору Косова и Метохије, као и на другим локацијама које су биле мета пројектила са осиромашеним уранијумом, требало би да буду под сталним здравственим надзором.

Редовни здравствени прегледи морају бити дугорочни, јер многе штетне супстанце делују споро и здравствене последице се често јављају тек након више година. Осиромашени уранијум, односно уранијумска прашина и наночестице, представљају прави пример за постепено нарушавање здравља, са дугим латентним периодом обољевања.

Од изузетне је важности открити појаву болести у најранијем временском периоду и успоставити њену тачну дијагнозу, како би се на време открили први знаци хроничног обољења и спречиле теже последице по здравље.

Такође, потребно је развити посебан програм здравствене заштите за становништво које, према проценама стручњака, живи на најугроженијим локацијама на територији Србије након НАТО бомбардовања. Овакав програм треба да обухвати редовне лекарске прегледе и учесталија лабораторијска тестирања (попут анализе крви и урина на присуство тешких метала и отровних једињења), као и бржи и лакши приступ дијагностичким процедурама усмереним на рано откривање разних обољења.

У зависности од локације и врсте потенцијалних загађујућих материја којима је одређени појединац био изложен, стручњаци и лекари спроводе одговарајуће прегледе и тестирања. Ултразвук органа који су највише изложени дејству конкретне загађујуће материје представља изузетно важну дијагностичку методу за рано откривање болести, коју би требало чешће и обимније примењивати.

Значајна финансијска издвајања, која су неопходна за редовну здравствену заштиту, представљају велики проблем за контролу и очување здравља људи. Лоши социо-економски услови и финансијска ограничења често доводе до нередовних систематских и здравствених прегледа, као и до слабије здравствене заштите појединих друштвених слојева.

Долази до нередовних превентивних прегледа, па се обољења не откривају у раним фазама, већ се оне дијагностикују много касније, када су већ у одмаклим фазама клиничке манифестације и много их је теже контролисати и излечити.

Како би се људима омогућила правовремена и добра здравствена заштита, неопходно је обезбедити бољу институционалну и финансијску подршку здравственим програмима. Свако ко је био изложен загађујућим материјама или има сумњу у то, мора бити под адекватним здравственим мониторингом и заштитом, без обзира на његов економски и друштвени статус.

Финансијске олакшице и стимуланси, пре свега у виду бесплатних здравствених прегледа и лабораторијских тестирања, у значајној мери би допринели раном откривању болести и лакшем лечењу појединаца

Такође, важно је напоменути да се откривање и лечење болести у раној фази вишеструко исплати и са економског становишта, јер се много мања финансијска средства издвајају за лечење болести у почетној фази, у поређењу са онима које су откривене у каснијим и подмаклим фазама. Тако да је и поред свих бенефита, пре свега за самог појединца, правовремено откривање болести вишеструко ефикасно и оправдано, чак и са економског становишта.

Свим оболелим, а нарочито онима код којих је болест дијагностикована у унапредовалом стадијуму, потребно је обезбедити адекватан медицински третман који би значајно побољшао квалитет живота и продужио животни век.

Посебну пажњу треба посветити здравственој заштити ризичних група становништва, пре свега деце, која представљају нарочито рањиву категорију у погледу последица НАТО бомбардовања.

Поред деце која су у време бомбардовања потенцијално била изложена загађујућим материјама, неопходно је обезбедити адекватне систематске и здравствене прегледе свима који су се родили након бомбардовања, нарочито деци чији су родитељи били у непосредном контакту са загађујућим материјама. Посебно је важно испитати здравствено стање оних чији су родитељи били изложени осиромашеном уранијуму, који може да проузрокује негативне последице по потомство.

5.3. Образовање, васпитање и информисање становништва

Једна од кључних мера дугорочног опоравка представљају образовање, васпитање и континуирано информисање становништва. Ове мере су тренутно најнеопходније и најбрже оствариве, зато што не захтевају велика финансијска улагања, већ добру сарадњу између државних институција, стручњака и медија.

Благовремено информисање јавности о ризицима који су настали услед НАТО бомбардовања, нарочито за оне грађане који су се налазили у зонама са повећаним нивоом загађења (пре свега услед употребљене муниције са осиромашеним уранијумом или значајних индустријских општећења и разарања), као и о свим мерама предострожности и начинима заштите, чинило је важну меру која је заштитила здравље и живот многих људи.

Континуирани наставак информисања становништва о свим постојећим или новонасталим последицама и ризицима, представља исто тако важну меру заштите као и она која је била спроведена током бомбардовања.

Потребно је активније укључити медије, здравствене установе и стручњаке, као и надлежне државне органе и институције у пружање правовремених и садржајнијих информација које би помогле становништву да се адекватно заштити од свих потенцијалних опасности у њиховој непосредној близини.

Сви подаци и информације које се саопштавају јавности морају бити тачни и званично потврђени. Такође, циљ пружања таквих информација није да се код становништва изазову страх или паника, већ да на време добију неопходне податке како би, пре свега, могли боље да заштите своје здравље.

Поред саопштавања важних информација путем телевизије, радија или штампаних медија, подаци се могу пружити и кроз јавне кампање, као и организовањем трибина и семинара који би нарочито били усмерени на

групе становништва које живе или су боравиле на локацијама са високим нивоом загађења.

Образовање и васпитање деце о еколошким проблемима и здравственој заштити треба да обухвати све узрасте у оквиру постојећег школског система. Иако целокупно становништво, укључујући и одрасле и старије особе, треба да поседује одређен ниво знања и свести о овим питањима, највећа пажња ипак треба да буде усмерена на децу. Управо је најефикасније код деце у школском систему пружити знање и развити свест о еколошким и здравственим питањима заштите.

На тај начин деца и млади ће стећи неопходно знање о свим последицама које је проузроковало НАТО бомбардовање. Развијаће критичко и креативно мишљење о тим последицама, као и о мерама заштите које су већ примењене или које тек треба да буду спроведене у циљу даљег опоравка животне средине.

Учење треба да буде активно, потребно је мотивисати и заинтересовати децу за екологију и безбедност. Поред класичне теоријске наставе, све већу пажњу треба посветити увођењу и развоју истраживачких задатака, теренске и практичне наставе, као и организовању различитих семинара, посета и учешћа у локалним пројектима санације и заштите животне средине.

Деца и млади ће кроз упознавање са последицама НАТО бомбардовања, свим добрим мерама заштите које су спроведене, али и уоченим пропустима, стећи неопходно проактивно знање. Повећаће се безбедносна култура, као и примена превентивних мера заштите, како би се у будућности на ефикаснији начин предупредили сви безбедносни изазови, ризици и претње.

Наставно особље мора бити квалитетно, како би на најбољи начин пренело своје знање из ове области. Потребно је да добро познаје ову материју, као и све опасности које су остале након НАТО бомбардовања, попут заосталих неексплодираних убојних средстава, радиоактивне прашине и слично.

5.4. Биоремедијација

Биоремедијација, као природна и еколошки прихватљива технологија, требало би да буде више заступљена у процесима опоравка загађене животне средине у Србији.

Поред микроорганизама и њихових ензима, значајну улогу у биоремедијацији имају и биљке, односно фиторемедијација. Биљке имају способност да загађујуће материје, најчешће путем апсорпције, у потпуности уклоне или смање њихову концентрацију у животној средини.

Иако је у питању релативно спор процес, предности биоремедијације, осим тога што представља природан и еколошки поступак, огледају се и у лакшем мониторингу, као и у значајно нижим трошковима примене у поређењу са класичним хемијским или физичким методама. Такође, може се примењивати и на великим и тешко доступним локацијама.

У зависности од врсте загађујућих материја и механизма којима биљка уклања или смањује загађење, бирају се одговарајуће биљне врсте за конкретну локацију. Такође, избор биљне врсте зависи и од специфичних услова локације (попут климе или типа земљишта), односно способности да биљке преживе и опстану на тој локацији.

Коришћење дрвенастих врста у фиторемедијацији представља поготово добро решење. Дрвеће је, за разлику од осталих биљних врста (попут зељастих), доста јефтинији избор, јер након прве садње трошкови одржавања поља су знатно нижи, а биомаса, односно дрво, касније може бити употребљено за производњу струје или топлоте. Такође, веома је мало вероватно да ће штетне и токсичне супстанце, које дрвеће преко свог кореновог система апсорбује, доспети у ланац исхране који укључује и човека.

Различите врсте врба и топола нарочито су ефикасне у апсорпцији тешких метала из животне средине. Ове биљке су често у симбиози са микоризним гљивама, које додатно повећавају успех фиторемедијације. Врбе су посебно ефикасне у апсорпцији нафтних деривата и одређених тешких метала (Cd, Cu, Zn, Pb, Fe, Ni). Црна тополя, због свог снажног и дубоког корена, показује одличне резултате у апсорпцији кадмијума и најчешће се користи за пречишћавање подземних и сливних вода (Цвијановић и Савић, 2016).

Ратарске врсте (попут кукуруза, пшенице и јечма) такође су погодне за фиторемедијацију. Ове биљне врсте могу апсорбовати значајну количину тешких метала, као што су: Cd, Cu, Zn, Ni, As и Pb. Сунцокрет

представља поготово важну врсту за коришћење на загађеним подручјима. Поред Cu, Zn и Pb, сунцокрет из животне средине може уклонити и радиоактивне елементе и честице уранијума, стронцијума, цезијума и кобалта (Џвијановић и сар., 2016).

Након апсорпције значајних количина тешких метала и других штетних супстанци, биљке нису погодне за људску употребу. Оне као такве не смеју да се конзумирају и након брања морају бити на одговарајући начин збринуте.

Најчешће се кроз процес термичке обраде, односно контролисано спаљивање, оне уништавају. Настаје крајњи отпад (пепео), који је потребно на прописан начин трајно складиштити.

За разлику од дрвећа, које током дужег временског периода може континуирано да врши процес деконтаминације, код ратарских култура неопходно је сваке године уклањати целу биљку након жетве и потом поново сејати нову. Овај процес се понавља све док се ниво загађености значајно не смањи или у потпуности не елиминише на том подручју.

Такође, поред дрвенастих и ратарских култура, у фиторемедијацији се користе и друге биљне врсте, као што су повртарске и декоративне. На пример, грашак и пасуљ имају способност да апсорбују значајне количине олова, док обични купус показује афинитет према цезијуму, који је радиоактиван. Украсне биљке из породице амаранта (*Amaranthaceae*) производе значајну количину биомасе и добро апсорбују тешке метале и радионуклиде. Летњи чемпрес може да уклања U, Cr, Pb, Hg, Ag, Zn и Se из загађене животне средине (Џвијановић и сар., 2016).

Поред бенефита у уклањању загађујућих материја из животне средине, фиторемедијација са собом доноси још доста користи. Биљке својим процесом фотосинтезе стварају кисеоник, који је пре свега неопходан за сва жива бића која га користе. Дрвеће поред тога што уклања загађујуће материје и ствара значајне количине кисеоника, спречава и настаanak ерозије.

5.5. Одговорност и одштета за еколошке последице

НАТО је бомбардовањем СРЈ оставио дубоке еколошке последице, које се и данас осећају у појединим деловима Србије. Питања која се неминовно намећу односе се на одговорност за еколошку штету насталу током агресије, као и на механизме за њену накнаду.

Опште прихваћено начело, које је дефинисано и у Закону о заштити животне средине Србије, према којем "загађивач плаћа" накнаду за загађивање животне средине када својим активностима проузрокује или може проузроковати оптерећење животне средине, требало би и било би правично да се примени и у овом случају ("Службени гласник РС", бр. 135/04 и касније измене и допуне).

Значајно је извршити адекватну процену свих последица, укључујући и оне дуготрајне, како би се стручним и научно утемељеним приступом утврдиле све негативне промене у животној средини, здрављу људи и живом свету.

НАТО је бомбардовањем озбиљно угрозио и значајно ослабио примену опште прихваћеног начела одрживог развоја, које је и сам западни свет промовисао и подржавао. Неопходно је утврдити у којој мери је концепт одрживог развоја, који подразумева економично и рационално коришћење природних ресурса ради очувања и унапређења квалитета животне средине за садашње и будуће генерације, претрпео ограничења и последице услед ратног деловања и еколошке деградације.

Озбиљно је доведена у питање примена значајних међународних конвенција, резолуција и протокола. Конвенција УН о забрани војне или било које друге непријатељске употребе техника за модификацију животне средине из 1976. године забрањује коришћење метеоролошких, геофизичких и других метода, као и технолошких средстава којима се свесно утиче на животну средину. Забрањује и примену, под било којим околностима, техника и средстава која могу имати распрострањене, дуготрајне или тешке последице по животну средину или климу (United Nations General Assembly, 1976).

Допунски протокол (Женевске конвенције) из 1977. године забрањује примену метода и средстава ратовања који могу да проузрокују опсежна, дуготрајна и значајна општењења животне средине (Савезно министарство за развој, науку и животну средину, 2000).

Еколошке последице не могу да се третирају као колатерална штета која је настала услед бомбардовања. НАТО и његове чланице не само да немају

право, већ не могу да се позову на било који имунитет када је у питању одговорност и одштета за еколошке последице бомбардовања.

Злочини против мира, ратни злочини, злочини против човечности, као и екоцид никада не могу да застаре. Стално се могу преиспитивати, а правда и одговорни за почињена противзаконита дела увек могу бити тражени (Ганзер, 2018).

На крају крајева, људи и држава која је претрпела овакву агресију морају и имају пуну, пре свега моралну одговорност, да константно инсистирају на тражењу правде и одговорности за све последице настале услед оваквих ратних дејстава и разарања. Задовољење такве правде и правичности не односи се само на добијање ратне одштете, већ и на стварање такве глобалне атмосфере у којој ће се јасно осудити сваки вид оваквог рата и злочина.

Потребно је оштро осудити таква противзаконита и нехумана дела, односно показати да она не смеју остати некажњена, како би у будућности ефикасније спречили и смањили њихову појаву.

6. ЗАКЉУЧАК

САД и НАТО су 1999. године бомбардовали СРЈ, једну независну, суверену и међународно признату државу. Бомбардовање је извршено без изричитог мандата Савета безбедности УН, такође је јасно да СРЈ није напала ни једну државу чланицу НАТО-а и да савез бомбардовање није извршио у циљу одбране својих чланица.

Ниједан од два разлога за оправдану војну интервенцију и употребу силе није постојао, тако да је НАТО бомбардовањем извршио акт агресије, односно нелегалну војну интервенцију, која је у супротности са Повељом УН.

Поред држава чланица НАТО-а, у злочину агресије учествовале су и све државе из окружења СРЈ које у том тренутку нису биле чланице НАТО-а, а које су уступиле своју територију за извођење војних операција против циљева на територији СРЈ.

Овакав злочин против мира НАТО је покушао да оправда наводном хуманитарном катастрофом и потребом да се она заустави. Поред тога што је такав једностран приступ у супротности са Повељом УН и представља акт агресије, бомбардовање је проузроковало још већу хуманитарну катастрофу од оне коју су они хтели да спрече. Ова нелегална интервенција довела је до вишедимензионалних последица које су погодиле све аспекте живота у СРЈ.

Практично по први пут у историји људске цивилизације, еколошка катастрофа проузрокована је циљано и систематски. НАТО је бомбардовао забрањене цивилне циљеве и јасно обележене локације са високим еколошким ризиком.

Значајне последице по животну средину и живи свет оставило је бомбардовање великих индустријских комплекса и постројења, попут: Рафинерије нафте у Новом Саду, Рафинерије нафте, Азотаре и Петрохемије у Панчеву, топлане на Новом Београду и термоелектране Колубара А, складишта Југопетрол у Прахову, складишта Југопетрол и трафостанице Електроисток у Бору, Фабрике аутомобила Застава у Крагујевцу, складишта Беопетрол у Богутовцу, као и трафостанице Електроисток у Нишу.

Избачена је енормна количина опасних и штетних супстанци, која је чак и хиљадоструко пута премашивала максимални дозвољени ниво концентрације у животној средини. Јако је тешко утврдити која од избачених супстанци (попут нафте, полихлораваног бифенила, мономер

винихлорида и тешких метала) је оставила најтеже последице по здравље људи, животну средину и живи свет.

Бомбардовање није заобишло ни заштићена природна добра, чак ни националне паркове, где су највећу штету осетили Национални парк Фрушка гора и Национални парк Копаоник.

Посебну димензију штетних последица имала је употреба муниције са осиромашеним уранијумом. Због свих својих карактеристика, она представља нарочиту опасност за сва жива бића и природну околину. Радионуклиди који су након поготка пројектила у подлогу доспели у животну средину тамо практично остају трајно, јер их је немогуће на било који начин у потпуности уклонити из ње.

НАТО је имао значајну материјалну надмоћ у односу на инфериорнију СРЈ. Та неравноправност омогућила је НАТО-у да практично несметано гађа све циљеве са високим еколошким ризиком. Одређене мере дислокације опасних супстанци из великих индустријских комплекса и постројења допринеле су делимичном смањењу еколошких последица бомбардовања.

Након изbacивања штетних и опасних супстанци из погођених и разорених индустријских постројења са високим еколошким ризиком, спроводе се мере идентификације, анализе и процене опасности. Утврђују се количине и главне карактеристике испуштених супстанци, као и њихов потенцијално негативан утицај на живи свет и животну средину.

Становништво се обавештава и упозорава на потенцијалне опасности, а њихов даљи приступ контаминираним локацијама се спречава.

Након тога следе мере даљег истраживања и константног мониторинга загађених подручја. Потом се спроводе мере деконтаминације, чији је циљ да очисте и уклоне опасне супстанце из животне средине, враћајући њено првобитно и боље стање.

Не треба заборавити да су мере заштите спровођене током бомбардовања и непосредно након ваздушних дејстава, при чему су лица ангажована на тим задацима често била изложена озбиљној, па чак и животној опасности.

Поред тог проблема, мобилне екипе Градског завода за заштиту здравља Београд уочиле су одређене недостатке који се углавном односе на недовољну опремљеност за обављање потребних истраживања и испитивања на лицу места.

Због ограниченог простора у путничком возилу, мобилне екипе нису могле да понесу целокупну опрему неопходну за испитивање свих релевантних параметара за процену ризика и обима хемијског удеса. Често се губило драгоцене време приликом узимања узорака и њиховог транспорта до лабораторије. Поред тога, чланови екипа у таквим возилима нису били у могућности да се адекватно заштите од утицаја токсичних гасова, пожара или експлозије. Посебан проблем рада на терену представљала је и немогућност континуираног мерења услед неадекватног снабдевања електричном енергијом (Тошовић и сар., 1999).

Имајући у виду све наведено, неопходно је да мобилне екипе буду опремљене мобилним лабораторијама, како за деловање у ратним условима, тако и у случају потенцијалних хемијских акцидената у миру.

Значајан проблем представљала је недовољна информисаност становништва, као и низак ниво знања и свести о присуству опасних и штетних супстанци и контаминираним локацијама. Поред тога, некоришћење или употреба неадекватне личне заштитне опреме приликом рада на таквим местима проузроковала је бројне здравствене проблеме.

Прави пример синхронизације наведених проблема представљају радници ЕПС-а који су радили на уклањању паучастих мрежа са електромереже, радници Фабрике аутомобила Застава који су рашчишћавали рушевине испод којих је био изливен пирален, деца која су се играла на уништеном југословенском тенку, као и бројни припадници КФОР-а који су доказали на суду узрочну-последичну везу између изложености осиромашеном уранијуму и појаве различитих болести.

Неопходно је улагати у знање и образовање људи, посебно младе деце свих школских узраста, о свим еколошким и безбедносним проблемима, као и мерама заштите.

Поред тога, важно је подићи свест код људи о значају редовних здравствених и систематских прегледа, као и увести посебне стимулансе и олакшице за њих. Не треба заборавити да, поред свих бенефита раног откривања болести, чак је и много јефтиније спречити даљи развој болести, него га лечити у закаснелој и одмаклој фази.

За даљи опоравак животне средине неопходно је обезбедити значајна финансијска средства, спроводити систематски и континуирани мониторинг деконтаминираних локација, као и обезбедити адекватно и безбедно дугорочно складиштење опасног, нарочито радиоактивног отпада. Посебан значај у процесу опоравка треба дати потпуно

природном и еколошком поступку, биоремедијацији, са нагласком на употребу дрвенастих врста.

Посебно је важно и не сме се одустати од инсистирања на утврђивању правде и одговорности за све последице које је НАТО проузроковао овом агресијом. Ово бомбардовање и све последице које су из њега проистекле никако не смеју да се забораве, нити смеју да се понове у будућности.

7. ЛИТЕРАТУРА

- North Atlantic Treaty Organization. (1949). The North Atlantic Treaty. Washington, D.C.: NATO.
- United Nations Environment Programme & United Nations Centre for Human Settlements. (1999). The Kosovo Conflict: Consequences for the environmental and Human Settlements. Nairobi: UNEP & UNCHS.
- United Nations Environment Programme. (2002). Depleted Uranium in Serbia/Montenegro: Post-Conflict Environmental Assessment. Geneva: UNEP.
- United Nations General Assembly. (1974). Resolution 3314 (XXIX). New York: United Nations.
- United Nations General Assembly. (1976). Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques. New York: UN.
- United Nations. (1945). Charter of the United Nations. San Francisco: United Nations.
- World Health Organization. (2001). Depleted uranium: Sources, Exposure and Health Effects. Geneva: WHO.
- Анђелковић-Лукић, М. (2006). Еколошки аспекти примене пиралена. Војнотехнички гласник, 54(3), 348-353.
- Анђелковић-Лукић, М. (2021). Хемијско загађење територије СРЈ пираленом и експлозијама убојних средстава за време НАТО бомбардовања 1999. године. У З. Вукмировић и Д. Грујичић (ур.), Истина о последицама НАТО бомбардовања Србије 1999. године (стр. 147-170). Београд: Друштво Србије за борбу против рака.
- Антић, П. Д. (2014). Разарање хемијске и нафтне индустрије, бомбардовање енергетских извора и коришћење муниције са осиромашеним уранијумом за време НАТО агресије на СР Југославију. У Б. Нешић и Н. Маринковић (ур.), Тајна осиромашеног уранијума: Последице НАТО бомбардовања Србије (стр. 138-162). Београд: Catena Mundi.
- Бакрач, С. Т., Клем, Е. и Милановић, М. (2018). Еколошке последице НАТО бомбардовања Републике Србије 1999. године. Војно дело, 70(7), 475-492.
- Биберовић, Д. (2024). Случај Рачак – како је легитимна акција постала изговор за агресију. Радио-телевизија Србије. Преузето 15. децембра 2024. са <https://rts.rs/vesti/politika/5346885/racak-25-godina-bombardovanje-nov-a-saznanja.html>.
- Васић, В. (2012). Еколошке последице рата у Југославији и могућности њихове санације. У В. Павловић (ур.), Екологија и рат: Извештај независних

- експерата о НАТО бомбардовању СРЈ (стр. 165-193). Београд: Јавно предузеће Службени гласник и Завод за уџбенике.
- Вујић, Ј. и Антић, Д. (2014). Еколошке и здравствене последице НАТО бомбардовања - са посебним освртом на осиромашени уранијум. У Б. Нешић и Н. Маринковић (ур.), Тајна осиромашеног уранијума: Последице НАТО бомбардовања Србије (стр. 118-137). Београд: Catena Mundi.
- Вукмировић, З. (2012). Неконтролисана емисија опасних, токсичних и канцерогених материја у атмосфери у ратним условима и оцена њихових импакта на животну средину. У В. Павловић (ур.), Екологија и рат: Извештај независних експерата о НАТО бомбардовању СРЈ (стр. 99-114). Београд: Јавно предузеће Службени гласник и Завод за уџбенике.
- Вукмировић, З. (2021). Порекло наночестица у ваздуху и њихов утицај на здравље. У З. Вукмировић и Д. Грујичић (ур.), Истина о последицама НАТО бомбардовања Србије 1999. године (стр. 227-242). Београд: Друштво Србије за борбу против рака.
- Вуковић, Ж. (2000). НАТО бомбардовање Југославије и угрожавање права на здраву животну средину. Београд: Радничка штампа.
- Ганзер, Д. (2018). Противзаконити ратови: Како земље НАТО-а подривају Уједињене нације. Београд: Лагуна, стр. 1-261.
- Грујичић, Д., Живковић, С., Миличић, Б. и Чикарић, С. (2021). Тренд оболевања и умирања од малигних тумора у централној Србији (1999-2018). У З. Вукмировић и Д. Грујичић (ур.), Истина о последицама НАТО бомбардовања Србије 1999. године (стр. 23-50). Београд: Друштво Србије за борбу против рака.
- Живковић, М. (2014). Историја НАТО савеза. У Б. Нешић и Н. Маринковић (ур.), Тајна осиромашеног уранијума: Последице НАТО бомбардовања Србије (стр. 35-64). Београд: Catena Mundi.
- Закон о заштити животне средине, "Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон и 95/2018 - др. закон.
- Ковачевић, Р., Милачић, С., Пантелић, Г. и Јовичић, Д. (2014). Уранијум - карактеристике, дејства и последице агресије НАТО алијансе на Југославију 1999. године. У Б. Нешић и Н. Маринковић (ур.), Тајна осиромашеног уранијума: Последице НАТО бомбардовања Србије (стр. 103-113). Београд: Catena Mundi.
- Ковачевић, Р., Пирнат, М. и Батновић, В. (2014). Природна и вештачка радиоактивност. У Б. Нешић и Н. Маринковић (ур.), Тајна

- осиромашеног уранијума: Последице НАТО бомбардовања Србије (стр. 67-80). Београд: Catena Mundi.
- Мандић, Р. (2014). Последице НАТО агресије на заштићена природна добра, биљни и животињски свет. У Б. Нешић и Н. Маринковић (ур.), Тајна осиромашеног уранијума: Последице НАТО бомбардовања Србије (стр. 166-170). Београд: Catena Mundi.
- Мандић, Р. и Радовић, И. (1999). Утицај НАТО агресије на заштићена природна добра и природу Србије. У Ј. Ристић (ур.), Животна средина и здравље: Последице НАТО агресије на Југославију (стр. 169-180). Београд: Градски завод за заштиту здравља.
- Марковић, Д. и Радовић, И. (1999). Рад комисије за праћење ризика из животне средине на здравље људи и природу (Штаб цивилне заштите за територију Републике Србије). У Ј. Ристић (ур.), Животна средина и здравље: Последице НАТО агресије на Југославију (стр. 219-226). Београд: Градски завод за заштиту здравља.
- Матић, Р. (2012). Последице бомбардовања СР Југославије на ценотички комплекс земљишта. У В. Павловић (ур.), Екологија и рат: Извештај независних експерата о НАТО бомбардовању СРЈ (стр. 73-80). Београд: Јавно предузеће Службени гласник и Завод за уџбенике.
- Муратовић, Е. и Муратовић, С. (2014). Утицај НАТО бомбардовања на животну средину и здравље становништва Републике Србије. У Зборник радова међународне конференције „Стециште науке и праксе у областима корозије, заштите материјала и животне средине“, Тара (стр. 64-71). Београд: Географски факултет Универзитета у Београду.
- Павловић, В. (2012). Еколошке последице НАТО рата у СР Југославији - Општи прелиминарни извештај. У В. Павловић (ур.), Екологија и рат: Извештај независних експерата о НАТО бомбардовању СРЈ (стр. 13-28). Београд: Јавно предузеће Службени гласник и Завод за уџбенике.
- Радио-телевизија Србије. (2012). Касетна муниција, 13 година после. РТС. Преузето 15. децембра 2024. са <https://www.rts.rs/vesti/drustvo/1150414/kasetna-municija-13-godina-posle.html>.
- Рајковић, М. Б. (2001). Животна средина и осиромашени уранијум. Хемијска индустрија, 55(7- 8), 295-308.
- Рајковић, М. Б. (2001a). Осиромашени уранијум: Све у вези са осиромашеним уранијумом није ни црно ни бело - само сиво, нијанса сивог. Београд: Војноиздавачки завод.
- Рачић, А. Ј. (2019). Хемијске и биолошке последице НАТО бомбардовања Србије. Техника, 74(3), 478-481.

- Савезно министарство за развој, науку и животну средину. (2000). Извештај СРЈ: Последице НАТО бомбардовања на животну средину СР Југославије. Београд: Савезно министарство за развој, науку и животну средину.
- Станојевић, Д. (2019). НАТО бомбардовање - почело је са једном лажи. Радио-телевизија Србије. Преузето 15. децембра 2024. са <https://www.rts.rs/lat/vesti/78-dana/analize/3507506/nato-bombardovan-je---pocelo-je-sa-jednom-lazi.html>.
- Стојановић, М. (2021). Корозино понашање осиромашеног уранијума у животној средини. У З. Вукмировић и Д. Грујичић (ур.), Истина о последицама НАТО бомбардовања Србије 1999. године (стр. 71-95). Београд: Друштво Србије за борбу против рака.
- Тошовић, С., Танасковић, М., Анђелески-Спасић, Љ., Босанац, Б., Костовски, С. и Матијевић, Б. (1999). Активности мобилних јединица Градског завода за заштиту здравља у превенцији и санацији хемијских удеса на територији Београда и Панчева током НАТО агресије. У Ј. Ристић (ур.), Животна средина и здравље: Последице НАТО агресије на Југославију (стр. 21-44). Београд: Градски завод за заштиту здравља.
- Ћетковић, К. Р. (2012). Процена промена стања ресурса слатководних риба. У В. Павловић (ур.), Екологија и рат: Извештај независних експерата о НАТО бомбардовању СРЈ (стр. 81-94). Београд: Јавно предузеће Службени гласник и Завод за уџбенике.
- Цвијановић, Г. и Савић, С. (2016). Заштита екосистема и биоремедијација. Београд: Институт за економику пољопривреде.
- Чикарић, С. (2021). Милосрдни анђео - уранијум и карцином. Рак: спречити, открити, лечити: часопис Друштва Србије за борбу против рака, (119), 5-11.

8. БИОГРАФИЈА

Михаило Митић, рођен 2000. године у Београду, завршио је основну и средњу школу (Осму београдску гимназију) у истом граду. Након завршене гимназије, уписао је Факултет безбедности Универзитета у Београду, где је дипломирао након четири године основних академских студија 2023. године и стекао звање дипломирани менаџер безбедности. Исте године, због свог интересовања за науку и даљим стручним усавршавањем, уписао је мастер академске студије на истом факултету.