



БЕЗБЕДНОСТ

ЧАСОПИС
МИНИСТАРСТВА
УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

БЕОГРАД, година LXIV 3/2022

Проф. др Ивана БЈЕЛОВУК
Криминалистичко-полицијски универзитет, Београд
Славко ПАВЛОВИЋ
Министарство унутрашњих послова Републике Србије

ДОИ: 10.5937/bezbednost2203046В
УДК: 343.983:662.215(497.11 Београд)“2007/2022”
Оригинални научни рад
Примљен: 27. 6. 2022. године
Ревизија: 18. 10. 2022. године
Датум прихватања: 12. 12. 2022. године

Форензичка обрада импровизованих експлозивних направа

Апстракт: У раду су представљене неке врсте импровизованих експлозивних направа (ИЕН) и начини њиховог постављања и иницирања у домаћој форензичкој пракси. Постављање са експлозивним направама уопште веома је захтевно и одговорно и носи са собом многе безбедносних ризика. Самим тим је специфична и форензичка обрада места догађаја. Зато је веома значајно и ангажовање специјално обучене екипе са знањем из области противдиверзионе технике с обзиром на то да увек постоји опасност од нових експлозија. Када је реч о импровизованим експлозивним направама, форензичка обрада места догађаја је комплекснија. Свака импровизована експлозивна направа је јединствена будући да њена израда зависи од знања, маште, искуства учиниоца и расположивости приручних средстава. За квалитетну и свеобухватну форензичку обраду места догађаја, с обзиром на то да је свако место догађаја јединствено, веома су значајни искусно учење и анализа случајева постављених направа. Циљ рада је да се укаже на могуће начине иницирања и постављања експлозивне направе ради њеног лакшег уочавања при противдиверзионом прегледу и лакше форензичке обраде места догађаја у случају њеног активирања. У раду су анализирани начини на које су израђене експлозивне направе, места на којима су постављане, начини на које су направе инициране, као и

материјални трагови који су остали на месту догађаја. Истраживање обухвата период од 2007. до 2022. године.

Кључне речи: експлозивно средство, импровизирана експлозивна направа, проширивдверзиони прељед, експлозија, форензичка обрада места догађаја.

Увод

Криминалистичка пракса је показала да се експлозије користе за извршење различитих кривичних дела као што су: тероризам, убиство, наношење тешких телесних повреда, разбојништво, крађе, изазивање опште опасности и др. Експлозивна средства се користе и као средства и као предмети извршења кривичних дела (Бјеловук, Кесић, Жарковић, 2013). Такође, користе их и бомбаши самоубице. Експлозивна средства су веома различита како по свом облику, материјалима који су коришћени за њену израду, намени и принципу функционисања, тако и према начину постављања, и као таква могу изазвати веома различите последице, од оштећења на подлози и околним објектима до људских жртава. Оштећења на подлози настају услед нагло ослобођене енергије у виду топлоте и притиска, односно ширењем формираног ударног таласа које се може математички описати. (Sachdev, 2004: 50) Места експлозије код којих су коришћена експлозивна средства обично садрже центар експлозије са препознатљивим оштећењем као последицом бризантног дејства у виду рупе или кратера (Thurman, 2006: 39). Сем ових трагова, на месту догађаја могу се наћи и трагови експлозивне супстанце, који се изузимају ради испитивања у форензичкој лабораторији. На месту експлозије могу се користити и уређаји за идентификацију експлозива, као на пример мобил трејс (*Mobile trace*), који у својој суштини представља покретни уређај за јонску спектрометрију који идентификује врсту експлозива на лицу места (Saferstein, 2015: 446). У неким ситуацијама може се користити и термална камера. Форензичка обрада места догађаја са импровизованом експлозивном направом подразумева претходну безбедносну процену да ли постоји опасност од нових експлозија, након које се врши увиђај. Место догађаја најпре треба оградити и обезбедити, а онда вршити фиксирање затеченог стања. То подразумева примену технике фотографисања, скицирање места догађаја, изузимање релевант-

них трагова за расветљавање догађаја и израду документације.

Познавање конструкције и различитих начина израде експлозивних направа веома је важно и са аспекта превентивног деловања полиције, тј. за противдиверзионе прегледе, а ради проналажења и неутралисања направе и спречавање експлозија. Ефекти експлозије на окружење у директној су вези са траговима на месту догађаја и представљају полазну основу за утврђивање узрока експлозије и одговорности за њу. Зато је веома важно проучавати ефекте експлозије на окружење и анализирати постављене експлозивне направе (неактивирани и активирани), као и стално усавршавати стручњаке за експлозије уз константну примену нових технологија.

Експлозивна средства могу бити израђена у погонима фабрика наменске индустрије, када се израђују формацијска експлозивна средства, али и у кућним условима, када се израђују импровизована експлозивна средства, односно експлозивне направе. Формацијским експлозивних средствима сматрају се: ручне бомбе, антиперсоналне мине, противклопне мине, артиљеријски пројектили и сл. (Радић, 2007; Радовановић, Павловић, 2013). Експлозивно средство састоји се од кућишта, експлозивног пуњења и склопа за иницирање. Основна улога кућишта је заштитна као и да држи све елементе експлозивног средства у једној целини. Такође, конструкција кућишта експлозивног средства има веома важну улогу у парчадном дејству на окружење при његовој експлозији. Експлозивно пуњење се израђује од различитих врста бризантних експлозива као што су тринитротолуен (ТНТ или тротил), пентаеритритолтетранитрат (пентрит), хексоген и др. Ови експлозиви су „јачи” од иницијалних експлозива због својих карактеристика, као што су брзина детонације и др. (Радовановић, 2015: 133) Склоп за иницирање, како му само име каже, служи да иницира активирање експлозивног средства, и то се обично врши коришћењем упаљача различитих конструкција. Експлозивно средство се може иницирати и употребом штапина, неелектричног система за иницирање (нонел систем, односно примена ватропроводних честица), електричног или електронског система и др.

За разлику од индустријске производње формацијских средстава са стандардним компонентама, која се израђују према техничкој документацији у серијској производњи, импровизоване експлозивне направе (*Improvised Explosive Device – IED*) израђују се

појединачно од приручних материјала и средстава и то најчешће у радионичким, односно кућним условима. Изглед, карактеристике и принцип функционисања ових направа зависе од врсте и нивоа знања, маште и расположивих средстава учиниоца тако да постоје веома различите импровизоване направе. У том смислу, са становишта противдиверзионе технике оваква направа може се сматрати опаснијом у поређењу са формацијским експлозивним средством с обзиром на то да полицијски службеници и експерти безбедности на месту догађаја теже „препознају” направу пошто не могу да је пронађу у стручној литератури и каталозима произвођача наменске индустрије. Оне су јединствене по свом изгледу, габариту и начину функционисања.

Импровизована експлозивна направа је уређај који је направљен или постављен на импровизован начин тако да обавезно садржи експлозивну супстанцу – смесу или хемијско једињење наменски створено за уништавање свега што је у њеном окружењу. Оне могу садржати супстанце које се могу нађавити у специјализованим продавницама војне опреме за израду компонената направе, али могу се направити и коришћењем компоненти из продавница за свакодневну потрошњу (амонијум-нитрат, бензин, ексери, завртњи, навртке, комади стакла и др.). Израда импровизованих експлозивних направа обавезно подразумева поседовање специфичних знања, а наравно и мотив за бављење недозвољеним активностима. У том смеру се одвија и део истраге ради откривања и проналажења учиниоца кривичног дела у вези са експлозивном направом. Приликом израде експлозивне направе могу се користити предмети израђени за друге сврхе (сат, књига, писмо, кишобран, фен, електрични струјни проводници, хемијски извор струје као што је батерија, прекидач, ђубриво на бази нитрата, сумпорна киселина, азотна киселина, метанол и др.) као кућиште или за делове експлозивне направе, али се може израдити и направа без кућишта. Оваква експлозивна средства су коришћена за веома различите циљеве (Бјеловук, 2019: 39).

Импровизација неког експлозивног средства може се извршити у било којој компоненти – на пример, да се за иницирање уместо упаљача користи сатни механизам, теле-команда, мобилни телефон и сл. Такође, може се користити бризантни експлозив у који су стављени ексери, завртњи, навртке, парчићи метала, стакла и др., чиме

се повећава парчадно дејство експлозивне направе.

Уместо бризантног експлозива учиниоци користе и неке друге ручно направљене смесе, које садрже гориво и оксидатор. Неке импровизоване експлозивне смесе садрже амонијум-нитрат, црни барут, ТАТП (триацетонтрипероксид), ХМТД (хексаметилентрипероксибисдиамин), смеше хлората и др. Када се као импровизована експлозивна супстанца користи амонијум-нитрат, онда он има улогу оксидатора у смеси. Више од 95% свих терористичких напада изведено је коришћењем АНФО експлозива (*Ammonium Nitrate Fuel Oil*). (Figuli, etal, 2018). У САД је 1995. године у Оклахома Ситију експлозија импровизоване направе на бази амонијум-нитрата однела 168 жртава (Thurman, 2006: 95). Експлозија у Лондону 2005. године за последицу је имала 52 погинула и много рањених, када је коришћена експлозивна направа која је садржала ТАТП⁶. У Индији је 2014. године било 190 случајева коришћења импровизованих експлозивних направа, од којих је у 98% случајева коришћен бризантни експлозив⁷. За процене механичких оштећења на месту експлозије могу се користити разни методи за симулацију експлозивног процеса. Тако, форензички инжењери врше симулацију ефеката експлозије користећи разне методе, као на пример метод коначних елемената подржан програмима какав је LS DYNA (Yenes, etal, 2015), ANSYS/AUTODYN 3D (Fan, etal, 2020), Abaqus (Bjelovuk, 2019) и др.

Циљ овог рада је указивање на могуће начине иницирања и постављања експлозивне направе ради њеног лакшег и бржег уочавања при противдиверзионом прегледу и ефикасније форензичке обраде места догађаја у случају њеног активирања.

Материјал и метод коришћени у истраживању

За истраживање је коришћен метод анализе садржаја, односно студија случајева. Анализиране су документације са форензичке обраде места догађаја у реалним случајевима када је коришћена експлозивна направа. Евидентирано је у колико случајева јесте, а у колико случајева није активирана. Анализирани су подаци о после-

6 <https://www.dhs.gov.pdf>, доступан 15. 6. 2022.

7 <https://nacin.gov.in>, доступан 15. 6. 2022.

дицама које су направе узроковале експлозијом у смислу који трагови се најчешће проналазе на месту догађаја, а све у циљу утврђивања врсте направе, врсте експлозива који је коришћен у напрavi и начина њеног иницирања. У случајевима када направа није активирана, такође је посматран њен склоп и анализирани делови (који је експлозив коришћен и принцип рада, односно начин иницирања). Свако место догађаја било је форензички обрађено и трагови фиксирани у складу са правилима струке и међународним стандардима.

Анализирано је на којим местима су постављане експлозивне направе (испод путничког моторног возила, односно на шасији одоздо, у унутрашњости возила, односно моторном простору, на отвореном простору, унутар грађевинског објекта у пртљажнику мотоцикла). Подаци о постављеним и иницираним експлозивним направама долазе из личне архиве аутора, који је у својству стручног лица излазио на свако место догађаја у вези са експлозивним направама. Временски оквир истраживања је 15 година, док просторни оквир обухвата територију града Београда.

Резултати истраживања и дискусија

Истраживање је подељено у две етапе, и то за период од 1. 1. 2007. до 1. 1. 2016, и од 1. 1. 2016. до 1. 1. 2022. године јер је примећена смањена употреба штапина⁸ као средства за иницирање експлозивне направе, а повећан број активираних експлозивних средстава са даљине. Такође, у првој етапи није било утврђено који је експлозив коришћен за израду направе, када су у питању направе које су активиране, односно које су експлодирале. Истраживање је организовано тако да су најпре анализирани документације о случајевима постављања експлозивних направа на територији ПУ за град Београд за период 1. 1. 2007. до 1. 1. 2016. У посматраном периоду забележено је укупно 49 случајева са импровизованом експлозивном направом (у овај број не улазе формацијска експлозивна

8 Штапински начин иницирања експлозива подразумева да се за иницирање експлозива користе спорогорећи штапин, детонирајући штапин, детонагорска каписла бр. 8 и минерска шибца. Спорогорећи штапин је од црног барута и гори брзином од 1 цм за 1-1,5 секунди, док се детонирајући штапин користи за иницирање већег броја пуњења истовремено. Детонагорска каписла служи за иницирање свих врста експлозивног пуњења осим ТНТ (потребан је појачник).

средства – ручне бомбе, ракетни пројектили, мине и др.). Од тога је у 38 случајева импровизирана експлозивна направа активирана, док у преосталих 11 случајева импровизирана направа није била активирана, и морала је бити неутралисана и уништена на безбедан начин. Која је врста сумњивог предмета пронађена, односно о каквој је врсти експлозивне направе реч, утврдила су током противдиверзионог прегледа специјално обучена стручна лица – полицијски службеници или припадници служби безбедности. Међу пронађеним неактивираним експлозивним направама шест је пронађено као резултат оперативног рада припадника криминалистичке полиције, а пет су пронашле потенцијалне мете напада. Тих пет направа је пронађено испод путничких моторних возила.

Када је у питању место постављања активираних експлозивних направа код којих је дошло до експлозије, у 15 случајева направа је активирана на путничком моторном возилу, од којих је у седам случајева путничко моторно возило било циљ напада. У тим случајевима је наступила материјална штета на возилу и околини, те су пронађени трагови у виду оштећења на возилу и околини – кратер, делови возила и направе. У преосталих осам случајева циљ напада импровизованом експлозивном направом било је лице у возилу и наступила је смртна последица или су нанете тешке или лаке телесне повреде.

У шест случајева је приликом иницирања импровизиране експлозивне направе на возилу наступио пожар. Анализом предмета у којима је експлозија проузроковала пожар на возилу закључено је да до пожара долази у случајевима када је импровизирана експлозивна направа постављена у непосредној близини делова возила или материјала који могу да, након експлозије, задрже загрејане делове направе и преузму њихову топлоту која ће касније проузроковати пожар. Овде првенствено мислимо на седишта возача и сувозача као такву врсту материјала (направа постављена на патос возила испод седишта возача). У случајевима када се експлозија на возилу настави пожаром, форензичка обрада лица места је знатно отежана пошто један део трагова бива уништен пожаром. То се највише односи на трагове експлозивног пуњења које је коришћено у импровизованој експлозивној направи. У случајевима (11) када направа није активирана, утврђено је који је експлозив коришћен.

Када је у питању место постављања експлозивне направе на возилу, у осам случајева направа је била постављена испод, тј. уз патос возила, а у пет случајева у моторном простору. У два случаја направа је била постављена на подлози испод возила. У 23 случаја импровизирана експлозивна направа активирана је на отвореном простору или у грађевинском објекту. Од посматрана 23 случаја, само у два случаја циљ напада било је физичко лице, када су наступиле последице у виду наношења повреда, док је у 21 случају као последица настала материјална штета.

Када је у питању начин иницирања експлозивне направе, у 20 случајева се није могло поуздано утврдити на који начин је направа активирана због разрушеног места догађаја, постојања великих оштећења услед бризантног дејства и непроналажења релевантних трагова на месту догађаја. У 13 случајева утврђен је штапински начин иницирања импровизоване експлозивне направе, док је у 11 случајева мобилни телефон чинио саставни део иницијалног склопа направе. У четири случаја за иницијални део направе су коришћени елементи даљинске команде (принцип рада је као код алармних уређаја у систему техничке заштите моторног возила). У једном случају је начин активирања базиран на пријему сигнала вибрације и у једном случају постојао је покушај повезивања импровизоване експлозивне направе на електричну инсталацију возила у моторном простору.

У периоду од 2016. до 2022. године пронађено је 18 експлозивних направа од којих 12 јесте, а шест није активирано. Када је у питању начин иницирања, експлозивне направе су доминантно у иницијалном склопу користиле елементе даљинског управљања (осам случајева), док је у четири случаја за иницирање направе био предвиђен мобилни телефон. У овом периоду штапин је коришћен за иницирање експлозивне направе само једном. У преосталих пет случајева није утврђен начин иницирања.

У овом периоду направе су углавном постављане испод путничког моторног возила (10 случајева), односно на шасију, док су у 2 случаја биле постављене на подлози испод возила, а једна је стављена у пртљажни простор мотоцикла. Једна направа је била фиксирана за челични стуб – граничник тротоара и једна је активирана на отвореном простору. У три случаја је направа била пронађена од стране оперативних радника криминалистичке полиције у при-

ватним просторијама (стан, гаража). Направе које су постављане на шасију путничког моторног возила су постављане везивањем за приступачне делове, док су неке причвршћиване за металне делове склопа јаким магнетима. Коришћени су тзв. „НЕО магнети”. Активирани импровизовани експлозивни направи које су биле постављене на доњој површини шасије (патос возила) су у шест случајева проузроковале пожар у коме је то возило у потпуности изгорело.

Када су последице коришћења експлозивне направе у питању, у овом периоду било је случајева када уопште нису били пронађени релевантни трагови који би послужили за идентификацију експлозивне направе, начин иницирања експлозивне направе и учиниоца кривичног дела (на пример, 2016. направа је била постављена и активирана испод моторног возила). У појединим случајевима било је пронађених трагова, али међу њима није било оних који би послужили за идентификацију врсте коришћеног експлозива. У десет случајева је утврђено да је коришћен експлозив пентрит, који се убраја у најбризантније експлозиве (брзина детонације 8.260 m/s, густина 1.760 kg/m³). У осам случајева није утврђено која врста експлозива је коришћена. У два случаја дошло је до наношења лаких телесних повреда, у једном случају до наношења тешких телесних повреда, док је у три случаја наступила смртна последица. Код свих направа које су пронађене неактивирани (6) утврђено је која врста експлозива је коришћена за израду направе.

Ради лакшег праћења резултата анализе документације случајева са импровизованом експлозивном направом, резултати истраживања приказани су табеларно, тако да су у једној врсти приказани подаци за период 2007–2015, у другој за период 2016–2022, а у трећој су подаци приказани збирно, за свих 15 година.

Табела 1. Преглед броја активираних и неактивираних експлозивних направа са врстом коришћеног експлозива, начинима њиховог активирања и местом постављања

период	активирана		врста експлозива		начин активирања					место постављања				
	да	не	пентрит	непознато	штапин	даљински	моб. тел.	непозн.	испод возила шасија	унутр. возила/мотор	подл. испод возила	пртљажник/мотоц	отворен/грађев.	
2007-2015	38	11	11	38	13	4	11	20	19	5	2	-	23	
2016-2022	12	6	10	8	1	8	4	5	10	0	2	1	2	
2007-2022	50	17	21	46	14	12	15	25	29	5	4	1	25	

Направе које нису активирани морале су бити претходно пронађене противдиверзионим прегледом, а затим или неутралисани раздвајањем саставних компоненти, или безбедно транспортоване на полигон ради уништења. За противдиверзиони преглед коришћени су службени пси, детектори експлозива, детектори метала, преносни рендгенски уређаји, противдиверзиона огледала, технологија инфрацрвене термографије (Ghazali, Jadin, 2014), док се за манипулисање направом користе самоходна роботска возила. Приликом вршења противдиверзионих прегледа и манипулисања направом неопходно је користити специјалну заштитну опрему, која мора бити од материјала са таквим својствима да издржи ударна оптерећења која се јављају у случају експлозија.

Изглед типичне импровизоване експлозивне направе такав је да за основне елементе има експлозивно пуњење, систем за иницирање и кућиште (Beveridge, 1998: 77). Поједини аутори су на становишту да се импровизована експлозивна направа састоји од главног пуњења и система за иницирање (Thurman, 2006: 121). Поједине експлозивне направе су заправо аутомобили-бомбе, за које је карактеристично да могу садржати много више експлозива, а самим тим и њихова експлозија ствара већа разарања на месту догађаја⁹. У домаћој форензичкој пракси аутомобила-бомби није било, као ни бомбаша самоубица. Прегледом документација из форензичке праксе на територији града Београда примећено је да нема правила када је реч о импровизацији, те да се експлозивне направе могу израђивати и са кућиштем и без њега. Ефекат парчадног дејства кућишта које се кида експлозијом може се компензовати и употребом челичних фрагмената (завртњи, навртке, ексери и др.) који се смештају око експлозивног пуњења. У форензичкој пракси коју обрађује овај рад, тј. у периоду од 15 година, на територији града Београда само су у два случаја активирани импровизоване експлозивне направе садржале завртње/навртке (извршена кривична дела убиства).

Крајем 20. и почетком 21. века био је забележен пораст коришћења експлозивних направа (Радовановић, Павловић, 2013). Ово се може објаснити ратним окружењем Републике Србије у том периоду, а самим тим и лакшом доступношћу бризантних експлозива и експлозивних направа.

9 <https://www.dhs.gov>, доступан 15. 6. 2022.

Истраживање је показало да се импровизација експлозивних направа најчешће спроводи у делу направе који се користи за иницирање. У првом делу посматраног периода (2007–2016) примећено је доминантно коришћење штапина за иницирање (13) у односу на даљинско иницирање – телекоманда (4), с тим да се тада користио и мобилни телефон за иницирање направе, док се у другом посматраном периоду (2016–2022) примећује осетан пад броја случајева у којима је за иницирање експлозивне направе коришћен штапин. У другом посматраном периоду се такође уочава пораст коришћења даљинске команде у односу на мобилни телефон (8 према 4). Разлог томе је боља контрола тренутка активирања код даљинске команде, пошто „сигнал” код мобилног телефона иде преко оператера и базне станице, што подразумева, са становишта извршиоца, неконтролисани проток времена до пријема сигнала на направи и њеног активирања. Мишљења смо да је непрецизна контрола сигнала послатог мобилним телефоном у неколико случајева „спасила” физичко лице, које је било мета напада, тежих повреда и смрти. Употреба мобилних телефона у импровизованим експлозивним направама оставља такође могућност полицији ефикаснијег праћења како направе, тако и извршиоца анализом саобраћаја мобилне телефоније. Све ово даје предност даљинској команди као иницијалном склопу направе у односу на мобилни телефон. Када је у питању темпирање експлозивне направе, односно одређивање тачног тренутка када ће се она иницирати, примећено је да се сатни механизам са класичним металним казаљкама није користио као део система за иницирање. Ова запажања се могу објаснити чињеницом да се развој науке, технике и технологије одвија веома брзо и да су знања из електронике постала приступачнија. Истраживање је показало да у великом броју случајева (20 у периоду 2007–2015 и пет у периоду 2016–2022 од укупно 67) није утврђен начин иницирања експлозивне направе, те је неопходно већу пажњу поклонити функционисању експлозивних направа кроз размену искустава на светском нивоу и специјалну обуку стручњака који раде на овим пословима, као и проучавању релевантних трагова на месту експлозије који би указали на начин иницирања направе. Веома је важно на основу добре праксе успоставити стандардне оперативне процедуре којих се треба придржавати приликом поступања са експлозивном направом у случајевима када она није активирана.

Форензичка обрада места експлозије код којег је евидентно да је коришћено експлозивно средство веома је комплексна и захтевна. Стручњаци који се ангажују, било у својству форензичког техничара било у својству вештака (Bjelovuk, Kesić, Žarković, 2021), морају поседовати специфична знања и искуства. Такође, неопходна је и сарадња са екипом за противдиверзиону заштиту. Свако место догађаја на коме се врши форензичка обрада као саставни део увиђаја јединствено је, али се могу издвојити нека поступања са траговима заједничка за све врсте догађаја са појединим траговима. Тако, на пример, биолошки материјал, микротрагови, трагови папиларних линија трагови обуће и сл. могу се пронаћи код веома различитих кривичних дела. Основне смернице за поступање стручњака на терену подразумевају специфична поступања с обзиром на константну опасност од нових експлозија и могућност да на месту догађаја постоји још експлозивних направа. У том смислу, док се не заврши противдиверзиони преглед, форензичари треба да поступају тако да не узрокују нову експлозију, те да не пале светло, не користе радио-станице, не користе мобилне телефоне и сл. Уколико је експлозивно средство пронађено, не треба да му се приближавају, а екипа која обавља противдиверзиони преглед треба да користи специјалну опрему (робот, дрон, специјална ужад и др.) која омогућава поступање са даљине. Веома је важно да се на терену прикупи што више информација како од присутних лица тако и из трагова (Bjelovuk, Kesić, Žarković, 2013). При форензичкој обради места експлозије треба се придржавати стандардних оперативних процедура и помоћу савремених техничких уређаја тражити трагове употребе експлозивне направе као последицу бризантног дејства (разарање, рушење, кидање непосредног окружења направе као што су кратери, рупе и сл.), дејства ударног таласа (одбацивање предмета, пуцање стакла и сл.), топлотног дејства (горење елемената у окружењу, пожар и сл.) и трагове парчадног дејства (делови направе и срушених и поломљених елемената) у окружењу.

Како у првом посматраном периоду, у случајевима када је направа активирана, није било утврђено која је супстанца коришћена као експлозивно пуњење, тако је у другом посматраном периоду примећен већи проценат случајева у којима је извршена хемијска идентификација коришћених експлозива. То се може објаснити коришћењем савременије опреме са већом осетљивошћу, али

и последично бољом едукацијом за изузимање трагова експлозивне супстанце, односно узорковање на месту експлозије. Тако је у другом посматраном периоду примећен већи проценат броја случајева у којима је извршена хемијска идентификација коришћених експлозива. У посматраном периоду на територији ПУ за град Београд примећено је да није коришћена експлозивна направа са ТАТП (триацетонтрипероксид) или неким другим импровизованим експлозивним пуњењем. У посматраним случајевима, код којих је извршена хемијска идентификација експлозивног пуњења, коришћен је војни бризантни експлозив (пентрит) и само у једном случају привредни експлозив иностране производње. Врста коришћеног експлозива значајна је за процену масе експлозивног пуњења у направи (Бјеловук, 2019).

На територији Републике Србије последњих година дешавали су се тзв. мафијашки обрачуни у којима су се користила експлозивна средства која су за циљ имала убиство, застрашивање или опомену, као вид специфичног „потписа” појединих криминалних група (тзв. *модус ојеранди*). У том правцу се и одвија један део криминалистичке истраге.

Током обрађеног периода импровизоване експлозивне направе нису коришћене за извођење терористичких напада, што је чест случај у другим земљама. У посматраном периоду није евидентирано ни коришћење сатног механизма са класичним сказаљкама за темпирање тренутка када ће се направа активирати.

Такође, уочено је да на територији града Београда импровизоване експлозивне направе нису коришћене приликом извршења кривичних дела тешке крађе. Овде се мисли првенствено на насилно отварање каса и сефова употребом енергије експлозије. Таква врста употребе импровизованих експлозивних направа доста је честа у бројним земљама Европске уније.

Закључак

Током шездесетих, седамдесетих и осамдесетих година прошлог века употреба експлозивних средстава у криминогеној средини нашег друштва била је веома ретка, док је деведесетих година 20. века забележен евидентан пораст недозвољене употребе експлозивних средстава, што се објашњава тадашњим ратним окружењем

Србије. Исто важи и за почетак 21. века јер је било заосталих средстава (Радовановић, Павловић, 2013).

Криминалистичка пракса у свету показала је да се за криминалне активности (убиства, наношење тешких телесних повреда, наношење лаких телесних повреда, изазивање опште опасности, тешке крађе, терористичка дејства и др.) са употребом експлозива, између осталог, користе и импровизоване експлозивне направе. Оне се постављају на различитим местима као што су: грађевински објекти, отворен простор, путничка моторна возила и сл. Тако је и ово истраживање потврдило да се импровизоване експлозивне направе користе за криминалне активности и да се постављају на различитим местима, и то: испод возила – закачене за шасију (да направа експлодира током вожње или док је возило паркирано), испод возила на подлози (асфалт и сл.), у моторном простору возила, на отвореном простору, у грађевинском објекту, у стану и др. С обзиром на то да се модерна путничка моторна возила израђују тако да имају све већи удео пластичних делова (ради мање масе возила и мањег отпора ваздуха при кретању), учиниоцима је теже да за постављање експлозивне направе користе магнете. Форензичка пракса је показала да поједини учиниоци направу постављају тако да је везују за приступачне делове на шасији, а поједини користе јаке магнете који снажну привлачну силу остварују и преко пластичних елемената (пластична заштита испод челичног патоса возила). Циљ извршиоца кривичног дела је и да постави импровизовану направу на такав начин да потенцијална „мета” напада не може лако да је уочи. Из тог разлога се често користе и „шупљине” на доњем делу возила (тзв. тунел патоса). Овај податак је значајан за припаднике полиције због места на којима треба тражити експлозивну направу помоћу уређаја за противдиверзионе прегледе.

Анализом коришћених експлозивних направа, било да су оне активирани на месту догађаја било да нису, утврђено је да је било и оних са кућиштем и оних без кућишта, тако да се може установити да нема неког посебног правила. Сем ових основних делова, направе могу садржати и детонаторе, извор напајања електричном енергијом, електричне проводнике, прекидаче, штампане плоче и друге електронске компоненте. Код експлозивних направа на подручју Београда примећено је да се импровизација углавном изводи у иницијалном делу направе, као и да се током посматраног

периода користио војни бризантни експлозив, конкретно пентрит као пуњење, односно да се није користила нека смеша (ТАТП и сл.), за разлику од форензичке праксе у другим земљама. Као импровизоване експлозивне направе у посматраном периоду на територији Београда нису коришћени ни тзв. аутомобили-бомбе. За коришћење оваквих врста импровизованих експлозивних направа потребна су специфична знања из хемије. Сама производња експлозива у кућним условима веома је ризична јер непознавање особина хемикалија и хемијских реакција може довести до повређивања и страдања при изради направе.

Резултати истраживања показали су да се са развојем науке и технике користе све савременији и осетљивији уређаји за идентификацију експлозивног пуњења у направи. Ово се може закључити из податка да број активираних направа код којих је идентификован експлозив расте. Уз примену система квалитета и дефинисање стандардних оперативних процедура на месту догађаја, број случајева са идентификованом експлозивном супстанцом се повећава.

Развој науке и технике у директној је вези и са применом савременијих средстава за иницирање експлозивне направе, односно примећено је да се у много мањој мери за иницирање експлозива користи штапин. Све је већа примена уређаја за активирање са даљине, с обзиром на то да учиниоци тако контролишу време активирања експлозивне направе. Повећана примена уређаја за активирање са даљине у односу на штапинско активирање довела је до много чешће примене импровизованих експлозивних направа у извршењу кривичних дела против живота и тела жртве него оштећења имовине (упозорења). Ово се може потврдити и чињеницом да се у посматраном периоду сатни механизам са класичним металним казаљкама није користио као део система за иницирање, као и да се развој науке, технике и технологије одвија веома брзо и да су знања из електротехнике, односно електронике постала приступачнија. У том смислу, приликом прегледа места догађаја, које често може бити и веома затрпано и разрушено, а делови експлодираних направа прилично покидани и деформисани, када се траже релевантни трагови, пажњу треба поклонити проналажењу оваквих фрагмената. Зато је важна перманентна едукација припадника полиције који раде форензичку обраду места експлозије.

У посматраном периоду импровизоване експлозивне направе су својим активирањем створиле различите последице, зависно од врсте направе, врсте и масе коришћеног експлозива, места постављања, постојања кућишта и других околности на месту догађаја, те је било случајева са кратерима у подлози, механичких оштећења на возилима и околним објектима у виду секундарних кратера, рушења елемената конструкција, пуцања прозорских стакала на околним објектима, пожара на возилу, лаких и тешких телесних повреда, али и смртних последица. Као последица експлозије могу се јавити и одложене реакције организма (повреде унутрашњих органа, психолошке и друге последице), али оне овим истраживањем нису обухваћене. Експлозија овакве направе може изазвати секундарне експлозије (нпр., гасних инсталација, експлозивних и запаљивих супстанци; пожаре и др.) зависно од места на ком је експлозивна направа постављена, и последично појаву токсичних супстанци у животној средини. У том смислу, веома је важно предузети све потребне мере да до експлозије и не дође, што значи да посебну пажњу треба посветити квалитету противдиверзионих прегледа и користити савремене уређаје (детектори експлозива, метал-детектори, савремени уређаји за мерење густине и сл.) са високим нивоом осетљивости.

Форензичка обрада места експлозије у случајевима када је коришћена импровизована експлозивна направа веома је захтевна и специфична. Приликом форензичке обраде места експлозије значајно је користити савремене уређаје за детекцију експлозивне супстанце, јер је то неопходно за идентификацију врсте експлозивне направе. Такође, податак о коришћеној експлозивној супстанци важан је за форензичке инжењере јер се онда може одредити и маса експлозива, која може бити у директној вези са квалификацијом кривичног дела. Наиме, поједине врсте експлозива сматрају се разорнијим у односу на друге, а и већа маса експлозива подразумева и већи притисак који ће се створити експлозијом и може указивати на намеру да се начине веће последице (већи број жртава, већа материјална штета), као на пример код терористичког акта. Да би се идентификовала коришћена експлозивна направа потребно је темељно приступити прегледу места експлозије и пронаћи што више релевантних трагова.

Значај идентификације коришћене експлозивне направе је велики, с обзиром на то да може указати на извор снабдевања экс-

пловивне супстанце и других делова експлозивне направе, поседовање специфичних знања код учиниоца и начин извршења кривичног дела (*модус ојеранди*) и др. Из података проистеклих из истраживања може се закључити да је у неким случајевима где је постављена експлозивна направа која је активирана у тренутку када није било особа у њеној близини, намера извршиоца могла бити само вид поруке, односно упозорења или застрашивања. Међутим, податак добијен анализом другог периода (2016–2022) да је у 11 случајева од укупно 18 физичко лице било „мета напада”, указује на тенденцију да се импровизоване експлозивне направе у последње време највише користе за извршење кривичних дела против живота и тела – убиство, тешко убиство и др.). Идентификација експлозивне направе на основу трагова пронађених на месту догађаја доприноси расветљавању догађаја, доказивању кривичног дела и идентификацији учиниоца.

Литература

1. Beveridge, A. (1998). *Forensic Investigation of Explosives*. London: Taylor & Francis.
2. Бјеловук, И. (2019). *Криминалистичко-форензичка обрада и анализа трагова експлозивне бризантних експлозива*. Београд: Криминалистичко-полицијски универзитет.
3. Bjelovuk, I., Kesić, T., Žarković, M. (2021). Comparative Analysis of Competences of Court Experts in the Fields of Fire and Explosion. *Revija za kriminalistiko in kriminologijo*, 72(3): 233-244.
4. Bjelovuk, I., Kesić, T., Žarković, M. (2013). *Consequences of explosive devices' activation on victims and their criminal justice importance*, In: Eds. G. Meško, A. Sotlar, J. Greene, *The ninth biennial international conference criminal justice practice and research*. Ljubljana: Faculty of Criminal Justice and Security. pp. 279-295.
5. Figuli, L., Kavicky, V., Jangl, S., Zvakova, Z. (2018). Comparison of the efficacy of homemade and industrially made ANFO explosives as an improvised explosive device charge. *Communications*, 20(2): 23-27.
6. Ghazali, K.H., Jadin, M.S. (2014). *Detection Improved Explosive Device (IED) Emplacement Using Infrared Image*, UKSim-AMSS 16th

- International Conference on Computer Modelling and Simulation, pp. 307-310.
7. https://www.dhs.gov/xlibrary/assets/prep_ied_fact_sheet.pdf доступан 15. 6. 2022.
 8. <https://nacin.gov.in/resources/file/e-books/E-book%20No.02%20on%20Programme%20Global%20Shield.pdf> доступан 15. 6. 2022.
 9. Радић, В. (2007). *Мине*. Београд: Војноиздавачки завод.
 10. Радовановић, Р., Павловић, С. (2013). *Поседни асијектии обраде криминалистичко-форензичке сцене код ујојреде експлозивних средстава*, Тематски зборник радова „Криминалистичко-форензичка обрада места кривичних догађаја”, Криминалистичко-полицијска академија, Београд, стр. 85-98.
 11. Радовановић, Р. (2015). *Техничка средстава полиције – четврто измењено и доуњено издање*. Београд: Криминалистичко-полицијска академија.
 12. Sachdev, P.L. (2004). *Shock waves and explosions*. Chapman & Hall/CRC.
 13. Saferstein, R. (2015). *Criminalistics – An Introduction of forensic sciences, 11th edition*. Pearson.
 14. Thurman, J.T. (2006). *Practical Bomb Scene Investigation*. CRC Press LLC.
 15. Yenes, J.I. Castedo, R., Santos, A.P., Simón, J.R. (2016). Experimentación, simulación y análisis de artefactos improvisados-proyectiles formados por explosión, *Rev. int. métodos numér. cálc. diseño ing.*, 32(1): 48-57.
 16. Fan, W., Zhou, N., Jiao, Q. , Shi, J. Tang, K. (2020). Investigation on the explosive characteristics and damage mode of cylindrical improvised explosive devices. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 61(6): 1024-1032.

Forensic Examination of Improvised Explosive Devices

Abstract: *The paper presents some types of improvised explosive devices (IED) and ways of placing and initiating them in domestic forensic practice. In general, handling explosive devices is very demanding and responsible and it carries many security risks. Therefore, there are specifics in crime scene investigation. The involvement of a specially trained team with knowledge of bomb squad techniques is very important, since there is always a risk of new explosion. When it comes to improvised explosive devices, crime scene investigation is more complex. Every improvised explosive device is unique since its production depends on the knowledge, imagination, experience of the perpetrator and the availability of materials. Thus, such a device can be considered more dangerous compared to military explosive devices from the point of view of bomb-squad techniques, considering that members of the police at the scene find it harder to recognize the device because they cannot find it in professional literature and catalogs. For quality and comprehensive crime scene investigation, it is very important to learn and analyze cases of planted devices, since each scene is unique. The importance of identifying the improvised explosive device is great, considering the fact that it can indicate the source of supply of the explosive substance and other parts of the device, the perpetrator's possession of specific knowledge and the manner of committing the crime. The aim of the paper is to demonstrate possible ways of initiating and placing an explosive device for its easier observation in bomb squad examination and easier crime scene investigation in case of its activation. The paper analyzes the ways in which explosive devices were made, where they were planted, the ways in which the devices were initiated and physical evidence that remained at the crime scene. The research covers the period from 2007 to 2022. The research has shown that improvisation was mainly performed in the initial part of the explosive device, as well as that high explosives were used during the observed period.*

Keywords: *explosive device, improvised explosive device, examination of bomb squad team, explosion, crime scene investigation.*