

## Dinamičko uklanjanje

### Uvod u pokretnu i prenosivu opremu za industrijsku demilitarizaciju municije

#### Uvod

Kada državni organi razmatraju kako da ispune postojeće i buduće zahteve demilitarizacije, uglavnom imaju dve mogućnosti. Na mestima gde ne postoje objekti za demilitarizaciju, države mogu da izgrade nove, fiksne objekte blizu rezervi naoružanja. Umesto toga, mogu da premeste rezerve naoružanja na postojeće objekte za demilitarizaciju. U oba slučaja se višak municije obično transportuje od skladišta do namenskih objekata za industrijsku demilitarizaciju.

Takvo interno ili međunarodno premeštanje municije je složeno u zakonskom smislu, a troškovi logistike su visoki. Zbog toga su komercijalni ugovarači izmenili postojeće tehnologije demilitarizacije u pokretne koje više nisu vezane za trajnu instalaciju i premeštaju se od jedne rezerve naoružanja do druge i razvili su modularne, prenosive tehnologije (na privremenim platformama) koje funkcionišu tokom relativno dugog perioda na određenom mestu pre premeštanja na drugo mesto. Strategija premeštanja samostalnog postrojenja do rezervi naoružanja na period potreban za određeni proces uklanjanja smanjuje troškove transporta municije i eliminiše troškove izgradnje trajne infrastrukture.

Međutim, korisnici često nisu svesni mogućnosti, prednosti i ograničenja pokretne i prenosive opreme za demilitarizaciju. Da bi omogućila potencijalnim korisnicima i komercijalnim dobavljačima da ispune

odgovarajuće zahteve i naprave održivi poslovni projekat za korišćenje pokretne tehnologije, Agencija za podršku NATO-u (NATO Support Agency – NSPA, nekadašnji naziv NAMSA)<sup>1</sup> organizovala je konferenciju o pokretnoj opremi za demilitarizaciju municije (Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization – MEAD) u Kapelenu u Luksemburgu 31. maja 2012. Ovaj događaj je okupio više od 132 učesnika iz 32 zemlje, što ukazuje na interesovanje klijenata i dobavljača za ovu vrstu opreme. Agencija NSPA je izdala katalog pokretne opreme koji mogu da poruče ovlašćeni predstavnici Partnerstva za podršku u vezi sa municijom (Ammunition Support Partnership – ASP). Katalog sadrži detalje proizvođača različitih tipova MEAD opreme – od pojedinačnih alatki i mašina do potpunih sistema.

Ovaj *Kratak pregled* Regionalnog pristupa smanjenju rezervi naoružanja (Regional Approach to Stockpile Reduction – RASR) sadrži javne informacije sakupljene u okviru publikacije „Small Arms Survey“ na MEAD konferenciji i ima za cilj za edukuje javnost o tehnologijama, mogućnostima i ograničenjima pokretne i prenosive opreme za demilitarizaciju municije<sup>2</sup> u okviru RASR zajednice. Umesto izveštavanja o katalogu kompletne opreme i tehnologija, navodi *odabrane* primere sistema koji se trenutno nalaze na tržištu, čiji se prototipi razvijaju ili su u fazi ideje i

konstruisanja. Ovi primeri nisu navedeni da bi se podsticala komercijalna konkurencija, već zbog toga što su određeni podaci postojali ili su ih ugovarači dostavili u vreme pisanja. Čitaoci treba da se konsultuju sa agencijom NSPA u vezi sa dodatnim mogućnostima i kapacitetima.

Glavna otkrića *Kratkog pregleda* su data u nastavku:

- Glavno opravdanje za pokretnu i prenosivu opremu za demilitarizaciju je da se eliminišu troškovi logistike i transporta municije.
- Većina pokretnih postrojenja koja se reklamiraju na tržištu demilitarizacije još uvek su razvojni prototipi kojima je potrebno ugovorno finansiranje. Tek nekoliko sistema je isprobano u ovom polju.
- Industrija demilitarizacije ne pravi formalnu razliku između pokretne i prenosive opreme. Proizvođači koriste termine naizmenično.
- U poređenju sa fiksnim industrijskim procesnim linijama, pokretni ili modularni procesi demilitarizacije su ponekad spori, imaju male kapacitete i prilagođeniji su malokalibarskim predmetima ili predmetima sa malom neto količinom eksploziva (net explosive quantity – NEQ)<sup>3</sup>, za čije su upravljanje potrebne jednostavnije tehnologije.
- Uprkos logističkoj uštedi zahvaljujući pokretnosti sistema, klijenti treba da predvide niz zahteva i troškova u vezi

sa instalacijom, pokretanjem, osobljem, resursima i održavanjem.

- U jugoistočnoj Evropi, slični zahtevi donatora, problemi oko skladištenja municije i neusklađenosti u okviru postojeće tehnologije demilitarizacije govore u prilog pokretnih i prenosivih sistema tamo gde je to finansijski moguće.
- Stručna obrada relativno malih količina municije sa belim fosforom na nekoliko različitih lokacija u jugoistočnoj Evropi predstavlja pravu priliku za korišćenje pokretne opreme.

## Kako izbeći transport municije

Glavno opravdanje za pokretnu i prenosivu opremu za demilitarizaciju je da se izbegnu logistička ograničenja i troškovi transporta municije.

Korišćenje fiksnog objekta za demilitarizaciju zahteva transport municije od skladišta do objekta kopnom (putevima ili železnicom), prekomorskim ili vazдушnim putevima. U većini zemalja, transport municije predstavlja važan logistički poduhvat koji zahteva preduzimanje specifičnih bezbednosnih i regulatornih mera. U značajne izazove spadaju: obeležavanje municije i pakovanje u palete, dobijanje dozvola za uvoz/izvoz i odgovarajuće dokumentacije, planiranje za hitne slučajeve i osiguranje municije u tranzitu.

Tokom transporta, municija i eksplozivi koji treba da se demilitarizuju obavezno se kategorizuju kao opasna roba, a ponekad čak i kao rizičan otpad. Municija klasifikovana kao opasna roba transportuje se u skladu sa državnim zakonima baziranim na UN-ovom sistemu klasifikacije, tzv „Narandžastoj knjizi“. Transport železnicom i putevima se sprovodi u skladu sa sveobuhvatnim direktivama i propisima kao što su Evropski sporazum o međunarodnom transportu opasne robe putevima (ADR) (UNECE, 2009) i UN-ove preporuke za transport opasne robe: primeri propisa (13. revidirano izdanje) (UN, 2003). Kada

je municija klasifikovana i kao rizičan otpad, njen transport i skladištenje podležu dodatnim propisima i zahtevima za dozvolu koje izdaju vladine agencije za zaštitu životne sredine. Na primer, to se odnosi na transport eksplozivnog kontaminiranog materijala kako bi bio spaljen na drugom objektu. Klasifikovanje municije kao rizičnog otpada je rezultat primene Bazelske konvencije o kontroli kretanja rizičnog otpada međunarodnim vodenim putevima i njegovog uklanjanja (UNEP, 1989), koja ograničava izvoz rizičnog otpada, posebno iz razvijenih zemalja u zemlje u razvoju.

Logistička rešenja u vezi sa vozilima, osobljem, održavanjem i gorivom mnogo utiču na ukupne troškove demilitarizacije (King i Diaz, 2011, str. 30–32). Na primer, 2005. je Vojska SAD procenila da ih samo uklanjanje rezervi municije iz skladišta i pravljenje rezervi naoružanja na otvorenom prostoru u proseku košta 53 američkih dolara po toni (Donaldson, 2005, str. 3). Najnovija studija otkriva da u SAD troškovi pakovanja, stavljanja u kutije, rukovanja i transporta u proseku iznose 35% prosečnih troškova demilitarizacije (Boyer, 2012).

Troškovi transporta značajno utiču i na sponzorisanе programe demilitarizacije, koji često zahtevaju da zemlja-domaćin obezbedi osnovne resurse i objekte, kao i da rukuje logističkim rešenjima i transportom naoružanja i municije do lokacije za uklanjanje (Courtney-Green, 2007, str. 4). Na primer, u okviru projektnog fonda NATO Partnerstva za mir, troškovi transporta municije koji se odnose samo na NSPA projekat III u Albaniji prvobitno su procenjeni na 3,8 miliona evra (5,2 miliona američkih dolara) ili 50 evra (68 američkih dolara) po toni<sup>4</sup> (NAMSA, 2009b, str. 11). Ova procena čini 44% ukupnih doprinosa albanskog Ministarstva odbrane u naturi projektu (Towndrow, 2010, slajd 11). Samo u 2011. je brigada za logistiku Vojske Albanije preselila preko 6.600 tona municije

(odnosno 10 miliona zasebnih predmeta municije) od pojedinačnih skladišta širom zemlje do Mjekesa, glavne fabrike za demilitarizaciju u Albaniji (NAMSA, 2012a, str. 5).

Konačno, posebno je važno da se izbegne transport municije kada je njena ambalaža u lošem stanju ili kada nadzor nije obavljen kako treba, što znači da municija ne može da se proglasi bezbednom za pomeranje. U slučaju da punjenja sadrže nitrocelulozu, najveći rizik postoji od autokatalitičkog raspadanja, koje može da se završi spontanom spaljivanjem, a zatim masovnim eksplozijama na neadekvatno upravljanim skladištima municije.

Ambalaža nekih vrsta municije može da bude u tako lošem stanju da u slučaju padanja ili oštećenja u sudaru vozila ne bi zaštitila municiju. Na primer, ako bi energetski materijal osjetljiv na trenje izbio na površinu oštećene ili propale municije, mogla bi da nastane katastrofa.

Fizičko stanje rezervi municije možda ne dozvoljava bezbedan transport i samim tim opravdava industrijsku demilitarizaciju manjih količina municije na licu mesta. Obično se otvoreno sagorevanje/otvorena detonacija (open burning/open detonation – OB/OD) sprovode lokalno kako bi se uklonila nebezbedna municija, ali ima slučajeva kada to nije moguće i kada je poželjnije sprovesti određenu industrijsku obradu relativno malog obima.

## Definicije u razvoju

### Nivoi tehnološke spremnosti (Technology Readiness Levels)

Kada je potrebno ukloniti određene tipove sredstava u ograničenom periodu, moguće je koristiti pokretna i prenosiva postrojenja za demilitarizaciju municije određenih komercijalnih organizacija. U zavisnosti od troškova u vezi sa konstruisanjem, razvojem i pokretanjem novog sistema, pokretna postrojenja se uglavnom prave nakon potpisivanja ugovora. Većina pokretnih postrojenja

koja se reklamiraju na tržištu demilitarizacije još uvek su razvojni prototipi kojima je potrebno ugovorno finansiranje. Za neke tipove opreme je planirana konstrukcija u vidu modularnih komponenti koje se brzo i pouzdano sastavljaju kako bi ispunili zahtevi ugovora o demilitarizaciji. Međutim, mali broj ovakvih sistema je isproban.

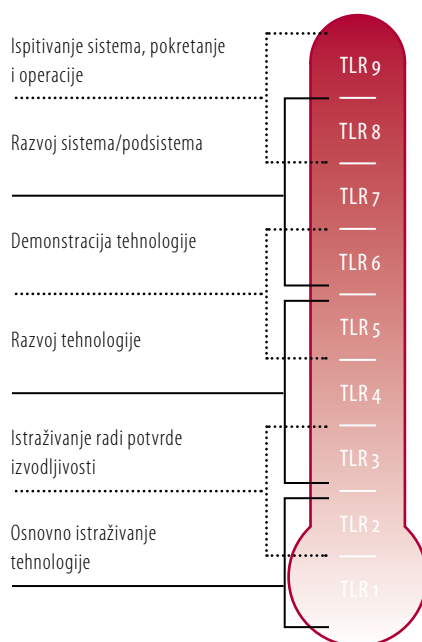
Vladine agencije i komercijalne kompanije koriste nivoe tehnološke spremnosti (Technology Readiness Levels – TRL) kako bi procenile da li su tehnologije u razvoju spremne i primenljive. TRL vrednosti ukazuju na spremnost određenog tipa opreme za korišćenje. One ukazuju na to da li je oprema još uvek u fazi istraživanja, da li postoji prototip ili se sistem uveliko koristi. NATO propisuje devet TRL vrednosti: od vrednosti 1 (osnovno istraživanje sa mogućnošću korišćenja u vojne svrhe u budućnosti) do vrednosti 9 (postojeći sistem koji je funkcionalno isproban u uspešnim misijama) (Schneider et al., 2008, Annex A). Na primer, poziv NSPA agencije za učešće u MEAD konferenciji navodi da ovaj događaj ima za cilj da predstavi pokretnu i prenosivu opremu sa TRL vrednostima od 6 do 9 (NAMSA, 2012b, str. 1).

Uprkos tehnološkom napretku, neki sistemi sa niskim TRL vrednostima daleko su od završetka ili nisu finansijski zanimljivi zemljama-učesnicama u RASR inicijativi. Na primer, TRL vrednost projekta prenosive kriofraktur<sup>5</sup> firme General Atomics, koji koristi pet ISO kontejnera sa opremom koja podržava operacije udaljene i automatske kriofraktur, trenutno iznosi 8. Ispitivanje sistema i ispitivanja u realnim okolnostima će se vršiti 2013. Ova firma će navodno naplaćivati korišćenje sistema 2,5–3 miliona američkih dolara.<sup>6</sup> Još jedan razlog zašto ovaj sistem nije pogodan za jugoistočnu Evropu je što kriofrakture zahteva velike količine tečnog azota, odnosno sistem nije pogodan za lokacije gde nema tečnog azota (Follin, 2012).

Međunarodna donatorska zajednica ili država kojoj je potreban komercijalno dostupan sistem (Commercial Off-The-Shelf – COTS) retko kada preuzima finansijske ili tehničke rizike finansiranja sistema koji nije funkcionalno testiran. Pre će izabrati funkcionalno isproban sistem za uklanjanje koji ne ugrožava životnu sredinu i ima visoku stopu proizvodnje. Stoga zemlje-učesnice u RASR inicijativi koje su zainteresovane za ulaganje u pokretnu tehnologiju za demilitarizaciju treba da traže sistem čija je TRL vrednost 9.

TRL vrednosti određene opreme ili ugovorni planovi obično se određuju tek nakon detaljne analize i u skladu sa proizvođačem. TRL vrednosti se procenjuju u određeno vreme i mogu brzo da napreduju (čak i u roku od nekoliko meseci), uključujući planove i finansiranje kupaca. Ovaj *Kratak pregled* se odnosi na TRL nivoe koje su naznačili proizvođači u „Činjeničnim listama o opremi kompanije“ dostavljenim NSPA agenciji pre MEAD konferencije.

Slika 1 **Nivoi tehnološke spremnosti**



Izvor: Schneider et al. (2008, Annexe A)

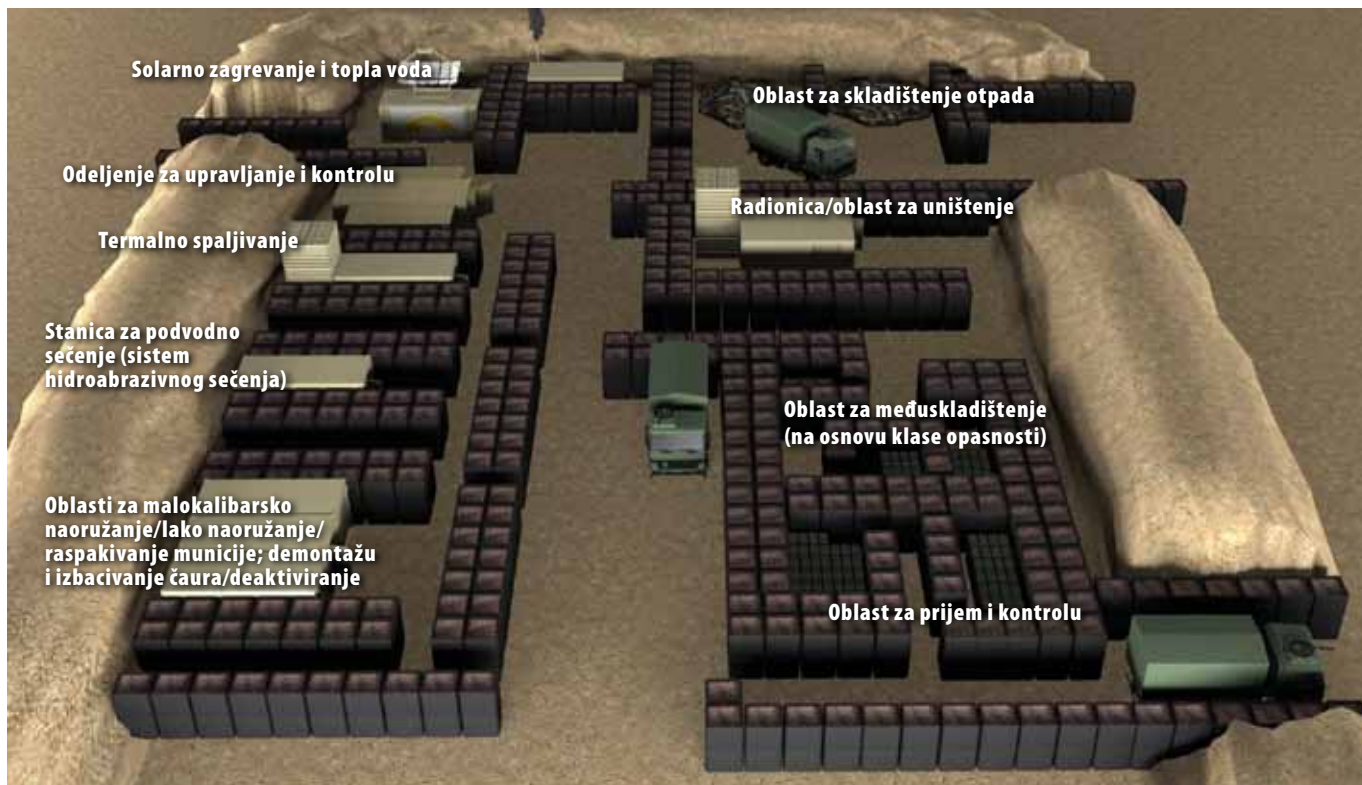
## Pokretna, modularna ili prenosiva oprema?

U iščekivanju MEAD konferencije, NSPA agencija je napravila sledeću distinkciju između pokretne i prenosive opreme: *pokretna* oprema je definisana kao „samostalna oprema na točkovima ili ISO kontejneru koja ne zahteva nikakvu pripremu same lokacije i može da radi u roku od 1 do 2 dana“, dok je *prenosiva* oprema definisana kao „pokretna oprema koja može da se postavi na lokaciji uz minimalnu pripremu u roku od 7 dana“ (NAMSA, 2012b, str. 7).

Faktor definisanja u oba slučaja je potrebna dužina pripreme (isključujući transport do lokacije za demilitarizaciju) pre nego što sistem postane funkcionalan. U stvarnosti, ovo kašnjenje često mora da se produži kako bi se vreme podešavanja prilagodilo potrebama različitih vrsta dodatne opreme i dozvola (pogledajte diskusiju pod poglavljem „Resursi i dodatna oprema“).

Drugim rečima, koncept pokretne opreme za demilitarizaciju municije (MEAD) zahteva integraciju određenih tehnologija i mašina u liniju za demilitarizaciju koja uklanja municiju i za sobom ostavlja samo *nerizični* otpad. Koncept podrazumeva i sledeće ključne karakteristike: obuka rukovalaca, podela radnih oblasti graničnicima i sistemima kako bi rukovaoci bili bezbedni i modularnost i fleksibilnost (primena za različite tipove i kalibre municije).

*Komponente pokretne opreme* su često integrisane u standardizovane prekomorske ISO kontejnere i često su vučene ili se samostalno pokreću (na točkovima). Za njihovu instalaciju je potrebna minimalna ili nikakva infrastruktura. Kontejneri mogu da se instaliraju na bilo kojoj čvrstoj podlozi, a za rad im je potrebno gorivo (nafta ili gas), struja i dovod i odvod vode (NAMSA, 2009a, str. B-3; pogledajte „Resursi i dodatna oprema“). Primer jednog takvog sistema je prenosivi sistem za uništenje municije EOD Solutions’ Transportable Ammunition Destruction



Prototip prenosivog objekta sa modularnim kontejnerima Modular Containerized Transportable Facility firme steep GmbH. © steep GmbH/2012

System (TRADS) (TRL 9). Ceo sistem može da stane u jedan ISO kontejner od 12 m (spoljašnje dimenzije 12,19x2,44x2,59 m), uključujući generator, kompresor, sistem za filtriranje i krake za podizanje (EODSolutions, 2012). Druge kompanije su konstruisale svoje sisteme tako da mogu da stanu u standardne ISO 668 1CC kontejnere za otpremanje od 6 m (spoljašnje dimenzije 6,06x2,44x2,59 m) jer su oni fleksibilniji za transport i rukovanje na licu mesta (Oliván, 2012).

Prenosivu opremu čine sistemi od više kontejnera u posebnim modulima, čija funkcionalnost često zavisi od drugih komponenti i njihove postavke (npr. dizalice). Često zauzimaju veću površinu. Nacrta prototipskih sistema – kao što je pokretni kamp za demilitarizaciju municije firme steep GmbH, (TRL 3), zajednički projekat tri firme: steep GmbH, Spreewerk Lübben GmbH i FHF Flur-Fördergeräte GmbH (Nemačka)<sup>7</sup> – prikazuju prostor za skladištenje, prostor za demontažu i deaktiviranje, stanicu za podvodno sečenje, prostor za termalno spaljivanje, prostor za uništenje čaura i granata,

prostor za upravljanje i daljinsku kontrolu i prostor za skladištenje otpada (Spreewerk Lübben GmbH, 2012).

Jedan primer postojećeg operativnog sistema je sistem „JAKUSZ’s Planetarium“ (TRL 9) koji, iako je reklamiran kao „pokretno postrojenje za demilitarizaciju“ sa kontejnerima, više zadovoljava kriterijume prenosivog sistema (JAKUSZ, 2012). Drugi primer je objekat (TRL 9)

koji je firma Expal konstruisala, napravila i trenutno sastavlja za uništenje oko 3,4 miliona nagaznih mina PFM-1 i PFM-1S u Belorusiji, kroz projekat koji finansira Evropska unija. Objekti se konstruišu u bazi za pravljenje municije 2271 u Rečici (Oliván, 2012).

Neki ugovarači plasiraju na tržište i treći, prelazni tip opreme, tzv. modularnu opremu. *Modularna* oprema



Komponenta prenosivog sistema za rastavljanje municije „JAKUSZ’s Planetarium“, tokom obrade projektila UBK8 od 100 mm. © JAKUSZ SZB/2011

se prenosi viljuškarima i konstruisana je tako da može da stane u zaštićene ćelije postojećih ili privremenih građevina. Nakon kupovine, ova oprema se premešta od jednog postrojenja do drugog, čime se optimizuje njena proizvodnja.

Industrija demilitarizacije ne pravi formalnu razliku između pokretne i prenosive opreme. Proizvođači koriste termine naizmenično. Firma Esploidenti Sabino tvrdi da su im potrebna najviše tri dana za postavljanje pokretne rotacione peći (TRL 6), kao i da su im za postavljanje prenosive opreme za demilitarizaciju belog fosfora (TRL 6) potrebna dva dana (Esploidenti Sabino S.r.l. i AKANA Engineering Co. Ltd., 2012a; 2012b).

Obe definicije moraju da budu razrađene dodatnim kriterijumima. Na primer, SonUtec pravi razliku između pokretne i prenosive verzije postrojenja Amunmobile S (TRL 6) u skladu sa NEQ kapacitetima (NEQ vrednost 200 g trinitrotoluena (TNT) ekvivalentna za pokretnu verziju u odnosu na NEQ vrednost 1 kg TNT-a ekvivalentnu za prenosivu verziju) (sonUtec GmbH, 2012).

## Pregled sistema

Određeni broj komercijalnih organizacija nudi pokretna i prenosiva postrojenja i opremu za demilitarizaciju municije.

### Razvoj sistema u prošlosti

Pokretni ili prenosivi sistemi za demilitarizaciju su se prvi put pojavili u ranim 2000-im. Oni ne predstavljaju novi predlog iz oblasti industrijske demilitarizacije, već proverene i funkcionalne sisteme koji su u skladu sa međunarodnim zakonima o zaštiti životne sredine još uvek su retki.

Prema postojećoj literaturi, ranih 1990-ih i 2000-ih, u SAD su Centar Ministarstva odbrane za municiju (Defense Ammunition Center – DAC) i Centar za istraživanje, razvoj i konstruisanje naoružanja (Armament Research Development and Engineering

Center – ARDEC) naručili i testirali određeni broj prevoznih prototipskih sistema kako bi se isti koristili u skladištima municije širom SAD (CONUS). Ovi sistemi su uglavnom razvijeni zbog programa istraživanja i razvoja kako bi se istražile alternative otvorenom sagorevanju/otvorenoj detonaciji i promovisala metoda obnavljanja, recikliranja i ponovnog korišćenja (recover, recycle and re-use – R3). Na primer, pokretni sistem za obradu plazmom (Mobile Plasma Treatment System – MPTS), konstruisan da obrađuje upaljače i slične komponente, u potpunosti je bio kompaktno montiran i prenosiv na osam poluprikolica sa ravnim platformama (Sullivan i Ansell, 2003; Goldstein et al., 2003).

Prenosivi prototipski sistem je takođe razvijen kao kombinacija obrade municije kriofrakturom i obrade metodom lučne termalne plazme<sup>8</sup> kako bi se brzo reagovalo na zahteve demilitarizacije specifične za lokaciju koji se odnose na male rezerve odabrane municije (Sullivan i Ansell, 2004; Sullivan i Michaud, 2006). Mora se naznačiti da su u mnogim slučajevima ove složene tehnologije razvijene samo kao komponente kompletne linije za demilitarizaciju, kao *specifični segmenti* čiji je cilj obrada energetskih materijala ili određenih malih delova municije. Izveštaji u vezi sa njihovim kapacitetima i komercijalnom održivošću moraju da se tumače u kontekstu zahteva za demilitarizacijom i finansiranja u SAD.

S druge strane, određeni broj nevladinih organizacija i konsultantske agencije za uklanjanje mina i eksplozivnih sredstava razvile su jednostavne, ali vrlo pokretne sisteme za sečenje bombi, kasetne municije i velikokalibarskih projektila. Terenske tehnike koje koriste mogu da se primenjuju samo za obradu malih količina ili delova municije za koje ne bi bilo ekonomski izvodljivo postavljati, kupovati ili iznajmljivati namensku i skupu opremu za logističku industrijsku

demilitarizaciju. Ovi programi naglašavaju ekonomičnost i promovišu samostalni pristup demilitarizaciji, iako samo u određenom kontekstu i na određenim lokacijama.<sup>9</sup> Nisu pogodni za trajnu, logističku *industrijsku* demilitarizaciju, kao što je razmatrano u ovom *Kratkom pregledu*.

Određeni broj sponzorisanih programa za demilitarizaciju opredelili su se u velikoj meri za pokretne sisteme za industrijsku demilitarizaciju municije i/ili pokretne sisteme za hemijsku obradu. Kao primer za drugopomenute sisteme, Organizacija za bezbednost i saradnju u Evropi (OEBS) i NSPA agencija usvojile su pristup sa pokretnim sistemima za transformisanje smeša raketnog goriva u nerizična hemijska jedinjenja za industrijske svrhe u istočnoj Evropi.<sup>10</sup> Fiksna industrijska postrojenja su se prvo koristila za obrađivanje velikih količina smeša, na primer u Ukrajini. Donatorski programi su se zatim opredelili za prenosivu jedinicu za obradu manjih količina smeša u neindustrijskim zemljama kao što su Jermenija, Azerbejdžan, Gruzija i Uzbekistan (Ural, 2012) po približnoj stopi od 2,5 tone po danu (OEBS, 2008, str. 15).

Najzad, neke evropske zemlje pioniri u ovoj oblasti, kao što je Nemačka, trenutno koriste pokretnu opremu za demilitarizaciju na skladištima municije, lokacijama za uklanjanje municije i strelištima (Dynasafe Demil Systems AB, 2012).

### Faze demilitarizacije

Demilitarizaciju obično čine sledeće ključne faze:

- priprema municije za transport (obeležavanje municije i pakovanje u palete);
- transport municije do lokacije za demilitarizaciju;
- prijem i raspakivanje transportnih paketa;
- evidentiranje i skladištenje municije do demilitarizacije;

- demontiranje, rastavljanje i prethodna obrada municije (obezbeđivanje pristupa energetskom materijalu ili smanjenje njegove veličine pre dalje obrade);
- uklanjanje energetskog sastava iz municije;
- uništavanje energetskog sastava (i drugih elemenata municije koji takođe mogu da se unište);
- primena metode R3; i
- obezbeđivanje sertifikata o uništenju.

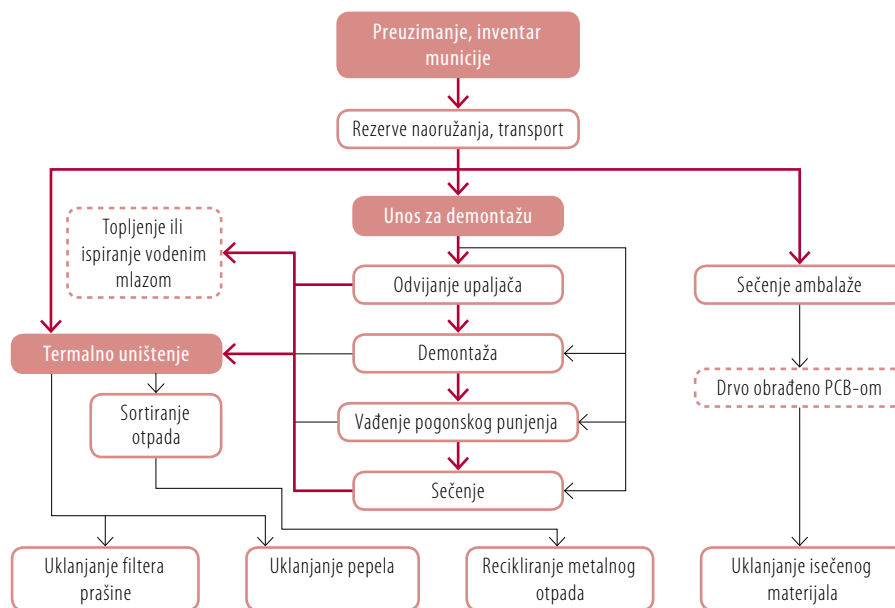
Svaka faza procesa demilitarizacije sastoji se od jednog ili nekoliko povezanih procesa ili tehnika. Uopšteno govoreći, linije za demilitarizaciju obično kombinuju metode za rasutu municiju i pojedinačne metode.

Pojedinačne tehnike obuhvataju uređaje za rastavljanje municije i odvijanje kapisli, na primer, za procesuiranje municije sa običnim zrnom. Metal dobijen nakon rastavljanja ima veću vrednost kao otpad od materijala dobijenog nakon spaljivanja. Municijski srednjeg i velikog kalibra može takođe da se demilitarizuje automatski i daljinskim rastavljanjem. Međutim, preostale čaure i upaljači još uvek moraju da se obrade, a energetski materijal mora da se ukloni ili obnovi.

TNT se obično dobija iz projektila topljenjem u autoklavama. Eksplozivi na bazi ciklotrimetilenetrinitramina (RDX) i oktogena (HMX) mogu da se isperu vodenim mlazom pod velikim pritiskom. Neki eksplozivi mogu da se obnove dodatnim mehaničkim procesima, pre svega sečenjem čaura na pola trakastom testerom. Nakon odgovarajućih ispitivanja, analiza, određivanja serija i grupisanja, obnovljeni eksplozivi odgovarajućeg kvaliteta mogu ponovo da se prerade u razarajuće eksplozive koji su korisni u građevinarstvu (NAMSA, 2009a).

Municija može da se obrađuje metodom za rasutu municiju u grupama ili, još efikasnije, preko neprekidnih sistema za punjenje. U tim slučajevima, municija se puni pomoću automatskog

Slika 2 Rezime procesa demilitarizacije municije



Izvor: Dynasafe Demil Systems AB (2012)

sistema za punjenje, bez prethodnog rastavljanja, čime se ubrzava proces uništenja. Neki sistemi obrade metodom za rasutu municiju, kao što su rotacione i stacionarne komore za detonaciju (poznate i kao statičke peći) koriste se sve češće. Rotacione i stacionarne komore za detonaciju zagrevaju municiju dok njen energetski sastav ne sagori, dok se ne spali ili ne eksplozira bez donatorskog punjenja. Često se koriste za obradu municije malog i srednjeg kalibra bez prethodne obrade, eksploziva u rasutom stanju, punjenja i pirotehnike.<sup>11</sup>

Rotacione peći (poznate i kao peći za eksplozivni otpad – EWI) omogućavaju municiji da protiče kroz peć zagrevajući njen energetski sastav do tačke iniciranja dok prolaze kroz peć. Ovo je jedna od najčešće primenjenih metoda za uništenje malokalibarske municije kalibra do i uključujući 14,5 mm i komponenti municije sa demontažnih linija kao što su osigurači, pojačnici detonacije i detonatori. Dobijeni metalni otpad zatim može da se obnovi uz sertifikat „Bez eksploziva“ i proda. Komore za detonaciju,<sup>12</sup> još jedna generisana porodica opreme za termalnu obradu, predstavljaju oklopne kontejnere unutar kojih energetski sastav eksplozira

pomoću donorskog punjenja (dodatni eksplozivi).

Studija o NATO industrijskim mogućnostima za demilitarizaciju i uklanjanje municije (Study on NATO Industrial Capability for Demilitarization and Disposal of Munitions) NATO grupe za industrijsko savetovanje (NATO Industrial Advisory Group's – NIAG) navodi tehničke procese koje NATO i partnerske zemlje koriste za većinu tipova municije (NIAG, 2010). Za svaki od ovih procesa, industrija je razvila specifičnu opremu. Jedna vrsta opreme sama po sebi ne predstavlja kompletnu liniju za demilitarizaciju. Zapravo, sistemi se međusobno dopunjuju. Na primer, linija za demilitarizaciju sadrži komponente kao što su trakaste testere, hidroabrazivni sekači,<sup>13</sup> sistemi za topljenje, sistemi za kontrolu bezbednosti i sistemi za kontrolu spaljivanja i zagađenja koje su prilagođene potpuno integrisanoj pokretnoj ili prenosivoj grupaciji (sa kontejnerima) i konfigurisane tako da ispunjavaju zahteve klijenata ili zemlje vezane za određenu lokaciju (pogledajte sliku 2). Osim toga, pokretni koncept zahteva od ugovarača da kombinuju ili integrišu ove procese kako bi svi dobijeni materijali bili nerizični i mogli da se uklone.

Stoga ugovarači kombinuju ove procese u različitim konfiguracijama i na različitim nivoima tehnološke i operativne spremnosti. Primeri u nastavku su predstavljeni na MEAD konferenciji:

### Primer 1

Pokretna rotaciona peć (TRL 6) firmi Esploidenti Sabino S.r.l. i AKANA Engineering Co. Ltd. montira se na dve vučene platformske poluprikolice koje sadrže sistem za punjenje municije, rotacionu peć za spaljivanje, sistem za kontrolu zagađenja i sistem za rekuperaciju toplote i dodatnu opremu (Esploidenti Sabino S.r.l. i AKANA Engineering Co. Ltd., 2012a).



Pokretna rotaciona peć koju su napravile firme Esploidenti Sabino S.r.l. i AKANA Engineering Co. Ltd.  
© Esploidenti Sabino S.r.l./2012

### Primer 2

Dynasafe Demil Systems AB trenutno izbacuje na tržište pokretno postrojenje MEA-2 (TRL 9). Firma upravlja jednim takvim postrojenjem u Vinsenu/Aleru u Nemačkoj. Sistem se sastoji od detonacijske peći i sistema za obradu izduvnih gasova. Može da obradi municiju malog i srednjeg kalibra, komponente, ručne granate, protivpešadijske mine i čaure čija je snaga ekvivalentna eksploziji od 500 g TNT-a (Dynasafe Demil Systems AB, 2012). MEA Systems trenutno posluje u Nemačkoj, Italiji, Maroku, Kataru i Singapuru.<sup>14</sup>



Pokretno postrojenje za demilitarizaciju municije MEA-2, proizvođač Dynasafe Demil Systems AB.  
© Dynasafe Demil Systems AB/2012

### Primer 3

Sistem TRADS firme EODSolutions (TRL 9) integriše kompletnu liniju za demilitarizaciju municije malokalibarskog naoružanja ili u jedan ISO kontejner od 12 m ili u dva kontejnera od 6 m, a u sebi sadrži rotacionu peć, generator, kompresor, sistem za filtriranje i krake za podizanje. Sistem može da se podese za manje od tri dana tako da obrađuje oko 700 kg municije na sat, što je jednako obradi 5,6 tona municije tokom neprekidne osmočasovne smene. Broj obrađenih zrna zavisi od kalibra municije. Kada je reč o municiji malokalibarskog naoružanja, po satu se obradi oko 35.000 zrna kalibra 7,62 mm, 55.000 zrna kalibra 5,56 mm ili 5.000 zrna kalibra 12,7 mm (EODSolutions, 2012). Prema mišljenju stručnjaka, ovaj sistem ima 70% operativnog kapaciteta najveće rotacione peći APE 1236, ali sa 25–40% troškova.<sup>15</sup> Sistem je funkcionalno isproban u Albaniji i Bosni, a od maja 2012. se koristi u Afganistanu.



EODSolutions' Transportable Ammunition Destruction System (TRADS).  
© EODSolutions/2012

## Izbor odgovarajućeg sistema

Retko kada jedna, optimalna tehnička opcija zadovoljava potrebe demilitarizacije. Preporučuje se kombinacija takvih opcija. Odluka o izboru određene tehnike treba da se zasniva na značajnim idejama i kriterijumima kupaca. U njih spadaju:

- tipovi i količine municije koja treba da se uništi;
- tip i količina energetskog materijala (eksplozivi, punjenja i pirotehnika) koji su uključeni;
- fizičko ili hemijsko stanje municije;
- nivo tehničkih poteškoća za demilitarizaciju svih tipova municije koji treba da se unište (jednostruki ili višestruki procesi);
- lokacija municije koja treba da se uništi;
- vrednost obnovljenog materijala;

- postojeći budžet;
- angažovanje i dostupnost objekata, logistike i transportnih rešenja ministarstava odbrane;
- bezbednost;
- ograničenja zahteva za zaštitu životne sredine;
- vremenski okvir; i
- dozvoljena kašnjenja.

Zemlja-klijent treba da sakupi značajnu količinu preliminarnih informacija za procenu finansijske održivosti pokretne ili prenosive opreme za demilitarizaciju. Tokom prikupljanja informacija, potencijalni klijent treba da vodi računa i o pitanjima navedenim u nastavku.

## Kapaciteti

Ugovarači koriste različite jedinice za merenje kapaciteta učinka industrijske demilitarizacije. Čini se da ne postoji standardna jedinica merenja. Uopšteno govoreći, maksimalne stope punjenja se određuju količinom neto težine eksploziva (Net Explosive Weight – NEW) ili neto količinom eksploziva (NEQ) po predmetu municije. Kapaciteti koje ugovarači pominju za svoje proizvode mogu da oslikavaju samo kapacitet *specifičnog* dela ili komponente linije za demilitarizaciju (obično onog dela ili komponente koji promovišu). Ne treba misliti da je kapacitet specifičnog dela kapacitet kompletne linije za demilitarizaciju.

Osim toga, vrednosti koje se odnose na kapacitet često oslikavaju najviše vrednosti ili maksimalne teoretske vrednosti. Na primer, prema sistemu Dynasafe, pokretno postrojenje za termalno uklanjanje municije MEA-2 (TRL 9) može da obradi municiju ekvivalentnu količini do 500 g TNT-a po punjenju, što predstavlja 28 kg suvog TNT-s, slobodnih eksploziva ili punjenja po satu. Kada je reč o municiji malokalibarskog naoružanja, po satu se obradi 10.000 zrna municije od 7,62 mm, 1.250 zrna municije od 12,7 mm, 700 zrna municije od 14,5 mm ili 250

protivpešađijskih mina (Dynasafe Demil Systems AB, 2012).

Kao što je prethodno razmatrano, na brzinu obrade značajno utiču vreme pokretanja, održavanje i nestandardna ili problematična municija. Kada god je moguće, vrednosti koje se odnose na kapacitet treba da oslikavaju prosečnu održavanu brzinu celog sistema tokom određenog perioda.

Različiti kapaciteti pokretnih i prenosivih kapaciteta za demilitarizaciju omogućavaju uklanjanje širokog asortimana predmeta municije, pri različitim brzinama i troškovima. Većina sistema je konstruisana tako da obrađuje mali broj različitih vrsta municije, u grupama i pri prihvatljivoj brzini. Mali broj sistema nudi veliki izbor kapaciteta sa neprekidnim procesom punjenja pri odgovarajućoj brzini. Malokalibarska municija se obično najbrže uništava, uglavnom zato što se u tehničkom smislu lako uništava. Visokoeksplozivna sredstva i čaure srednjeg i teškog kalibra punjene TNT-om sporo se delaborišu, a još sporije čaure punjene visokoeksplozivnim sredstvom (eksplozivima na bazi heksogena RDX i oktogena HMX) i vođene rakete koje zahtevaju određene manuelne pre-procesne radnje kojima su izložene i razne komponente i energetski materijali samih raketa.

U poređenju sa fiksnim linijama za industrijsku obradu, pokretni ili modularni procesi za demilitarizaciju su obično spori, manjeg kapaciteta i bolje prilagođeni malokalibarskim predmetima ili predmetima sa niskom NEQ vrednošću za koje se mogu koristiti jednostavnije tehnologije. Pokretni sistemi su ograničeni na ono što može da se postigne, posebno kada se obrađuju veća sredstva. S obzirom na to da veća sredstva moraju da se iseku ili pripreme pre uklanjanja, neki pokretni sistemi zahtevaju nekoliko ISO kontejnera od 6 ili 12 m za skladištenje zasebnih radnih stanica sa neophodnim bezbednosnim graničnicima i rastojanjima između.

S obzirom na to da nijedan sistem ne može da uništi sve vrste municije, prilagodljivost sistema različitim vrstama municije i brzinama obrade je veoma važna. Kupci mogu da biraju između potpuno prilagođene opreme i fleksibilnih linija. Ako je linija za demilitarizaciju previše prilagođena, može da bude nepodesna za druge tipove municije koji možda postoje u susednim skladištima.

## Logistika i radni troškovi

S obzirom na to da se radi o osetljivoj temi u komercijalnom smislu, teško je dobiti i objaviti informaciju o radnim troškovima pokretne i prenosive opreme za demilitarizaciju. Uprkos tome što eliminiše troškove transporta municije ili postavljanja trajne infrastrukture, pokretni proces za demilitarizaciju i dalje zahteva značajne resurse i logistiku. Potencijalni klijenti moraju da predvide niz zahteva i izdataka u vezi sa instalacijom i pokretanjem, osobljem, resursima i održavanjem. Iako radni troškovi nisu preveliki u odnosu na troškove fiksne instalacije, trošak po predmetu se svakako povećava ako se amortizuje malim brojem predmeta u kratkom periodu (NAMSA, 2009a).

## Razmeštaj i instalacija

Ako ne postoji politička volja kod zemlje-domaćina ili zemlje-klijenta, prvobitni razmeštaj, uvoz i odvoženje sistema mogu da budu dugotrajni i zahtevni. Kod određenih projekata, rešavanje administrativnih pitanja (npr. dobijanje dozvole za uvoz) i postavljanje ruta za dovoženje pre početka procesa demilitarizacije mogu da traju i do godinu dana.

Uprkos fleksibilnosti, instalacija pokretnih i prenosivih sistema zavisi od određenih preduslova. Iako zauzimaju manje prostora od fiksnih instalacija, ipak im je potreban određeni prostor. Neki prenosivi sistemi zahtevaju pripremu na samoj lokaciji: očvršćavanje podloge radi nivelisanja sistema, čišćenje

prilaza za puteve do lokacije za obradu i unutar nje, priprema odvoda otpadne vode, smeštaj osoblja i moguća izgradnja kružne ograde.

Osim opreme za rukovanje, kao što su dizalice i viljuškari, većina ugovarača obezbeđuje infrastrukturu i sredstva za fizičku i tehničku bezbednost. Međutim, ovi troškovi nisu uvek obuhvaćeni prvobitnim ugovorom i planom u vezi sa demilitarizacijom.

## Resursi i dodatna oprema

Proces demilitarizacije zavisi od izvora napajanja. Uopšteno govoreći, na gorivo koje peći troše utiču različiti parametri kao što su tip sistema, efikasnost gorionika, tip goriva, tip i mešavina municije koja se obrađuje, rotaciona brzina peći i tip sistema za kontrolu zagađenja. Oprema za kontrolu zagađenja koristi značajnu količinu energije, posebno uređaji za naknadno sagorevanje koji mogu biti potrebni u određenim okolnostima ili ih klijenti mogu zahtevati.<sup>16</sup>

Na primer, procenjeno je da rotaciona peć APE 1236 (sa opremom za kontrolu zagađenja) zahteva oko 100 litara lož ulja za uništenje 12.000–14.000 zrna municije 7,62X54R *po satu*. Manje peći sa manjim protokom vazduha obično zahtevaju oko 10 litara goriva za uništenje 5.000 zrna municije 7,62X54R *po satu* (Towndrow, 2012).

Pokretni i prenosivi sistemi za demilitarizaciju obično sadrže generatore električne struje koji rade na dizel gorivo. Na primer, sistem TRADS firme EODSolutions (TRL 9) troši 200 litara goriva po danu (odnosno 25 litara po satu za 700 kg municije) i druge resurse, kao što su voda i sorbent. Procena firme je da su mesečni tekući troškovi (za 20 radnih dana) 7.200 funti (11.300 američkih dolara) (EODSolutions, 2012), odnosno 64 funte (100 američkih dolara) po toni za municiju malokalibarskog naoružanja.<sup>17</sup>

Neki sistemi mogu da se konfigurišu tako da koriste više izvora goriva ili energije (gas, naftu ili struju), što klijenti



treba da uvrste u prvobitne zahteve za specifikacijom mašine.

### Održavanje

Sistemi za demilitarizaciju imaju različite zahteve za osnovnim održavanjem: zamena filtera, podmazivanje, popravka, kalibracija sonde za praćenje izduvnih gasova i tehnička podrška, a svi oni umanjuju operativno vreme sistema.

Modularne komponente koje čine pokretne i prenosive sisteme za demilitarizaciju zahtevaju nekoliko sati za zamenu alata kako bi se linija kalibrirala ili kako bi se nastavilo sa proizvodnjom nakon zamene ili popravke glavne komponente. Kod pokretnih sistema, za osnovno preplansko održavanje je obično odgovoran korisnik koji od proizvođača dobija potrebne priručnike, obuku i rezervne delove.

Iako su neki tipovi pokretne opreme relativno jednostavni, stručni mehaničari kupca mogu da obave detaljnije održavanje i popravku. Međutim, kod složene opreme, posebno kod sistema koji sadrže opremu za kontrolu zagađenja peći, optimizacijom postrojenja, održavanjem i popravkom ne može da se bavi osoblje korisnika. U tim slučajevima se poziva obučeni mehaničar, obično preko proizvođača.

### Zahtevi u vezi sa osobljem

Zahtevi u vezi sa osobljem su važno pitanje. Rukovaoci mogu biti iz vojnog sektora, civili, lokalno osoblje ili osoblje međunarodnog ugovarača. U suštini, proces demilitarizacije obično zahteva mali broj rukovalaca. Na primer, sonUtec GmbH's Amunmobil S (TRL 6) zahteva samo dva rukovaoca (sonUtec GmbH, 2012). Ipak, za druge funkcije će sigurno biti potrebno dodatno osoblje (npr. za rad u smenama i pomoćni radnici – vozači viljuškara koji su odgovorni za utovar i istovar), kao i osoblje za nadgledanje i održavanje.

Slično tome, firme Esplodenti Sabino S.r.l. i AKANA Engineering Co. Ltd. za rad svoje rotacione peći (TRL 6)

predviđaju samo dva rukovaoca, ali su potrebna dva dodatna rukovaoca za raspakivanje i pripremu municije i rukovanje odvodima otpadnih voda (Esplodenti Sabino S.r.l. i AKANA Engineering Co. Ltd., 2012a). U zavisnosti od dodeljenih zadataka i korišćene tehnologije, rukovaocima je često potrebna obuka za rukovanje standardnom municijom ili posebno za određeni sistem demilitarizacije koji ugovarač obično dobavlja. Klijenti treba da uračunaju i kašnjenje zbog obuke.

### Uticaj na životnu sredinu

Obrađivanje punjenja i energetske materijala proizvodi izduvnu struju sa potencijalno rizičnim gasovima i emisijom čestica kao što su olovo i kadmijum. Nivoi zagađenja od izduvnih gasova mogu da budu visoki. Osim toga, ponekada je krajnje proizvode složenih tipova municije potrebno obraditi i uništiti otvorenim sagorevanjem/ otvorenom detonacijom (OB/OD), bez obzira na industrijsku obradu.

Većina kupaca sistema za demilitarizaciju ne želi negativno da utiče na životnu sredinu, čime bi narušili svoj ugled. Do sada se mnogi državni propisi pridržavaju *Direktive EU 2000/76/EC Evropskog parlamenta i Saveta izdate 4. decembra 2000. u vezi sa spaljivanjem otpada* (EU, 2000) koja, pored ostalih parametara u vezi sa zaštitom životne sredine, postavlja zahteve u vezi sa kvalitetom vazduha na lokacijama gde se vrši kontrolisano sagorevanje u pećima. U Evropskoj uniji je ova Direktiva postala državni zakon. Direktiva EU o industrijskim emisijama (2010/75/EU) zamenila je Direktivu EU o spaljivanju otpada (2000/76/EC) 6. januara 2011. Do januara 2013. će postati državni zakon (Environmental Compliance Ltd., 2012).

Postrojenja za demilitarizaciju (i fiksna i pokretna) koja ispunjavaju zahteve u vezi sa zaštitom životne sredine za sve tipove municije u smislu bezbednosti i emisija prilično su složena. Da bi sistemi bili usklađeni sa većinom propisa o emisijama u EU i SAD, dodati

su im sistemi za obradu vazduha koji zaustavljaju i uništavaju čestice (dim, metalne okside i olovo), neutrališu kisele gasove i smanjuju formiranje dioksina na izduvnom sistemu na kraju linije za demilitarizaciju.

Kod nekih pokretnih sistema, određeni broj kontrolnih sonda je montiran na poluprikolice kako bi pratio nivo kiselonika i ugljen monoksida i sadržaj čestica prašine i azotnih oksida. Gasovi i čestice koji se proizvode ublažuju se („ribaju“) pomoću sistema za kontrolu zagađenja kako bi se kontrolisale emisije u atmosferu. Primer jednog takvog sistema je prenosivi sistem velike efikasnosti za ublaživanje čestica (Transportable High Efficiency Particulate Abatement System – THEPAS) (TRL 9) firme El Dorado Engineering Inc. (Teichert, 2010; El Dorado Engineering Inc., 2012, str. 18–20).

Neki ugovarači u SAD smatraju da pokretni sistemi koji su jednostavnije konstruisani proizvode manje emisija i potrebno je manje vremena da se dobije zakonsko odobrenje za rad u određenim nadležnostima (Gupta, 2007, str. 8). Uprkos manjim kapacitetima pokretne opreme za demilitarizaciju, u zemljama EU ona i dalje mora da bude u skladu sa nacionalnim i lokalnim dozvolama koje potvrđuju usklađenost sa zahtevima o zaštiti životne sredine. Zapravo, prema autoru Honey (2011, str. 5): „[V]eliki deo važećih zakona po kojima je neophodna „dozvola“ zahteva fiksnu lokaciju za bilo kakvo uklanjanje i eliminiše ili ozbiljno smanjuje mogućnost postojanja pokretnih objekata za uklanjanje.“ Ako zakon postane stroži u budućnosti, korišćenje opreme za demilitarizaciju može biti otežano.

Posebno međunarodne donatorske agencije neće finansirati sisteme koji nisu u skladu sa zahtevima za zaštitu životne sredine. Ipak, sistemi za kontrolu zagađenja mogu biti skupi u smislu kapitalnih troškova i troškova održavanja.

Između stručnjaka i ugovarača postoji debata o tome da li je uopšte

potrebno integrisati u pokretne sisteme tako složene i skupe sisteme za smanjenje zagađenja. Neki smatraju da rukovanje malim pećima sa jednostavnom opremom za kontrolu zagađenja tokom kratkog perioda na jednoj lokaciji ima minimalni uticaj na životnu sredinu, posebno ako je lokacija udaljena i u njoj blizini nema osetljivih prijemnika životne sredine. Neki drugi smatraju da u takvim slučajevima troškovi, složenost i energetska zahtevi potrebni za poštovanje zakona koji prvenstveno cilja na trajna i velika industrijska postrojenja mogu da budu neproporcionalni. Na kraju krajeva, zemlja o kojoj je reč treba da odredi nivo kontrole zagađenja, samim tim i vrstu opreme.

Druga debata je o efikasnosti i održivosti kapaciteta za recikliranje u ovim pokretnim postrojenjima. Neki sistemi pokušavaju da maksimiziraju proces dobijanja recikliranog materijala podržavanjem pre- i post-procesa u sistemu. Drugi sistemi koji obrađuju veće kalibre mogu da istope TNT u autoklavi i da ga naknadno ponovo upakuju za prodaju. Uopšteno govoreći, diskusije se nastavljaju na temu koliko reciklirani materijali mogu da isplate proces demilitarizacije i budu komercijalno održivi, posebno u slučajevima privremenih, pokretnih sistema.

#### Modeli nabavke i vlasništva

Postoje dva osnovna modela vlasništva: iznajmljivanje i direktna kupovina sistema. Uobičajena su javna i privatna partnerstva.

Klijent (obično ministarstvo odbrane) može da iznajmi sistem sa ili bez podrške ugovarača na različitim nivoima. Ocena NSPA agencije jednog poslovnog slučaja sa pokretnom peći za municiju malokalibarskog naoružanja pokazala je da je finansijski poželjno direktno vlasništvo duže od 36 meseci (Towndrow, 2012).

U slučaju da klijent kupi sistem od ugovarača, ugovarač konstruiše i proizvodi sistem ili ga klijent kupuje kao sistem koji je komercijalno dostupan

Tabela 1 **Prednosti i mane pokretne i prenosive opreme za industrijsku demilitarizaciju municije**

Prednosti	Mane
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Manja ulaganja u izgradnju nove i trajne infrastrukture (npr. građevinski radovi, korišćenje zemlje, dozvole i instalacija).</li> <li>+ Manji troškovi transporta municije iz skladišta, otpremanja i logistike.</li> <li>+ Manji uticaj transporta na životnu okolinu.</li> <li>+ Manja ograničenja na granici.</li> <li>+ Manji rizik transporta municije.</li> <li>+ Mogućnost određivanja lokacije za demilitarizaciju blizu skladišta municije.</li> <li>+ Pristup udaljenom skladištu municije gde nije dozvoljena instalacija trajnog sistema za demilitarizaciju.</li> <li>+ Korišćenje jednog sistema na više lokacija sa istim uslovima za municiju.</li> <li>+ Pretežno jednostavnije konstrukcije sa manjim uticajem na životnu okolinu.</li> <li>+ Manje zahteva oko instalacije.</li> <li>+ Brže pokretanje.</li> <li>+ Promovisanje konkurentnosti i efikasnosti pomoću konkurentskih javnih i privatnih partnerstva.</li> <li>+ Manje prepreka do zakonskog odobrenja (uglavnom).</li> <li>+ Mogućnost ispunjenja zahteva za uklanjanje tokom prekomorskih vojnih obuka i operacija.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ograničenja lokacije i proizvodni učinak.</li> <li>- Ograničen učinak i efikasnost tehničkih procesa.</li> <li>- Habanje opreme i komponenti usled neprekidnog kretanja<sup>18</sup>.</li> <li>- Gubljenje vremena za demilitarizaciju usled premeštanja i pomeranja opreme<sup>19</sup>.</li> <li>- Trošak po predmetu može da poraste ako se amortizuje malim brojem predmeta ili kratkim vremenskim rokom.</li> <li>- Nivo zagađenja od izduvnih gasova može da bude visok i skupi sistem za kontrolu zagađenja treba da bude sastavni deo procesa.</li> <li>- Složenost sistema za kontrolu zagađenja povećava kupovnu cenu.</li> <li>- Mogućnost potrebe za izdavanjem određene dozvole.</li> </ul>

svima (COTS). Klijent može da bira između potpune usluge (tako da ugovarač rukuje sistemom) i delimične usluge (tako da sam rukuje sistemom, uz različite nivoe podrške ugovarača).

Kupovna cena zavisi od NEQ veličine, željenog kapaciteta i niza procesa podrške. Sistemi sa inverznim inženjeringom (demontažom), recikliranjem i procesima smanjenja zagađenja koštaju najmanje 1–2 miliona evra (NAMSA, 2009a).

U principu, međunarodne organizacije kao što je NSPA mogu da kupe sistem i da ga zatim iznajme ili daju narodima u skladu sa donatorskim prioritetima.

## Raniji slučajevi, mogućnosti i izazovi u jugoistočnoj Evropi

### Slučajevi do danas

U januaru i februaru 2011, publikacija „Small Arms Survey“ je poslala upitnike u vezi sa fizičkom bezbednošću i upravljanjem rezervama naoružanja (Physical Security and Stockpile

Management – PSSM) ministarstvima odbrane svih zemalja učesnica u RASR inicijativi. Sva ministarstva odbrane su odgovorila tokom 2011. osim Bosne i Hercegovine (BiH). U odgovorima na PSSM upitnike, ministarstva odbrane zemalja jugoistočne Evrope su izrazila različite nivoe interesovanja za pokretna postrojenja za municiju.

Neke zemlje, kao što su Hrvatska i Rumunija, jasno su naznačile da im ne trebaju pokretna i prenosiva postrojenja za demilitarizaciju (Hrvatska, 2011, tabela 5; Rumunija, 2011, str. 4).

Druge zemlje, kao što je Crna Gora, naznačile su da nisu imale priliku da koriste pokretno postrojenje za demontažu municije, ali veruju da bi moglo biti od koristi, posebno za određene tipove municije za čije uništenje nemaju kapacitete (Montenegro, 2011, str. 7). Treba napomenuti da je 2007. Klirinška kuća za kontrolu naoružanja malog kalibra i lakog naoružanja u jugoistočnoj Evropi (South Eastern and Eastern Europe Clearinghouse for the Control of Small Arms and Light Weapons – SEESAC) u

okviru *Tehničke ocene municije u Crnoj Gori (Ammunition Technical Assessment of Montenegro)* zagovarala nabavku i instalaciju prenosivih peći EWI za demilitarizaciju municije sa niskoeksplozivnim sadržajem u firmi '4th November' Company (sada poznatij kao „Tara-Aerospace and Defence Products“) (SEESAC, 2007, str. 15).

U BiH, UNDP organizacija je kupila sistem TRADS od firme EODSolutions pomoću donacija iz UK i instalirala ga na objektu GOF-18/TROM u Doboju u januaru 2006. Do 2008. je uspešno korišćen za uništavanje municije malokalibarskog naoružanja municije kalibra do i uključujući 14,5 mm, ali ne postoji izveštaj o stopi uništenja ostvarenog tokom tog perioda. Izgleda da sistem još uvek postoji u Doboju u BiH, ali da nije operativan zbog pokvarenog generatora i nedostatka fondova za gorivo i popravke.<sup>20</sup> U maju 2012. je UNDP organizacija u BiH naznačila da, dok je pokretna oprema bila moguća alternativa za obrađivanje municije na objektu GOF-18/TROM, važeći propisi u BiH nisu dozvoljavali da se municija obrađuje u skladištima.<sup>21</sup>

Prema albanskom Ministarstvu odbrane, pokretna postrojenja mogu da se koriste za uništenje malog broja detonatora ili drugih predmeta u situacijama gde je transport rizičan. Za veće količine ili municiju većeg kalibra, Ministarstvo odbrane je navelo da više voli statičku opremu zbog veće bezbednosti i kapaciteta (Albania, 2011, str. 7). Trenutno Albanija ne koristi pokretnu opremu za demilitarizaciju, mada postoje zanimljivi slučajevi u prošlosti. Državna fabrika municije Polikan blizu Berata u južnoj Albaniji iznajmljivala je sistem TRADS od britanskog ugovarača EODSolutions i bila je finansirana od strane Kancelarije za uklanjanje i smanjenje naoružanja Biroa političko-vojnih poslova Ministarstva spoljnih poslova SAD (US Department of State, Bureau of Political and Military Affairs/The Office of Weapons Removal and Abatement – PM/WRA) za

spaljivanje čaura kalibra 7,62–14,5 mm.<sup>22</sup> Konstrukcija sistema TRADS je navodno bila osetljiva na gomilanje dima od nepokretnog materijala u punjenju, koga je posebno bilo mnogo u nekim starijim zrnima proizvedenim u Kini. Kapacitet je značajno smanjen zbog potrebnog održavanja. Ipak, sistem TRADS je navodno imao kapacitet spaljivanja 2.700 tona godišnje (Albania, n.d., str. 10) i mogao je da spali od pet do osam tona (5,54 i 7,26 metričke tone) dnevno (Goodyear, 2010). Sistem TRADS je uklonjen iz Polikana krajem 2010. Nakon ocene britanskog Ministarstva odbrane različitih pokretnih rešenja za uklanjanje prvenstveno municije malokalibarskog naoružanja, TRADS je poslat u Afganistan u maju 2012. gde uspešno funkcioniše.<sup>23</sup>

Tehnički remontni zavod Kragujevac u Srbiji koristi pokretnu opremu za održavanje municije,<sup>24</sup> ali trenutno ne poseduje, ne koristi i ne proizvodi pokretnu opremu za demilitarizaciju (TRZK, 2012, str. 5).

## Mogućnosti

Ideal fiksnog regionalnog centra za demilitarizaciju je preveliko pojednostavljivanje nekoliko pitanja i regionalni stručnjaci za demilitarizaciju ga ne odobravaju jednoglasno (Gobinet, 2012). Ograničenja transporta, nadmetanje nacionalnih interesa, nedostatak nacionalnog vlasništva nad programima demilitarizacije, odsustvo javne podrške za kampanje u vezi sa demilitarizacijom i nedostatak koordinacije između donatora i zainteresovanih strana na nacionalnom nivou za demilitarizaciju loše utiču na regionalne napore u vezi sa demilitarizacijom. Ekonomije obima omogućavaju nekim zemljama učesnicama u RASR inicijativi da na ekonomičniji način koriste sopstvene, postojeće objekte za demilitarizaciju.

Međutim, kada je reč o regionalnim kapacitetima, pokretna postrojenja za demontažu bi trebalo da se ispitaju kao

alternativa regionalnim centrima za demilitarizaciju. Poenta ovog odeljka je da u zemljama učesnicama u RASR inicijativi postoje mogućnosti za uspešno korišćenje pokretne i prenosive opreme za demilitarizaciju.

Slični donatorski zahtevi za demilitarizacijom u regionu

Prepreke demilitarizaciji su uglavnom finansijske prirode; navodno vlade u regionu nemaju sredstava za iniciranje i primenu velike infrastrukture i projekata uništenja. Donatorski zahtevi i očekivanja su slična širom RASR regiona: demilitarizacija treba da favorizuje lokalne kapacitete ili koristi tehnologije komercijalno dostupne svima (COTS) sa dokazanim prethodnim iskustvom i da ujedno povećaju finansijsku korist i recikliranje materijala obnovljenih tokom procesa demilitarizacije. S obzirom na to da donatorske zemlje i organizacije smatraju da zemlje jugoistočne Evrope nisu pogodna sredina za preuzimanje „tehničkog rizika“ razvoja nove tehnologije za demilitarizaciju, pre će se opredeliti za princip „najbolje postojeće tehnologije koja ne košta previše“ (BATNEEC). S obzirom na to da mali broj firmi u zemljama učesnicama u RASR inicijativi ima iskustvo potrebno za konstruisanje i izgradnju sopstvenih pokretnih sistema za demilitarizaciju, zemlje se okreću ka stranim ugovaračima.

Problemi lokacija i uslova za skladištenje municije u jugoistočnoj Evropi

Zemlje učesnice u RASR inicijativi teže ka tome da smanje broj skladišta municije i skladišta naoružanja na nekoliko potencijalnih<sup>25</sup> lokacija kako bi smanjili troškove skladištenja i osoblja. Stoga velike količine stare municije, čija punjenja često imaju osiromašene stabilizatore, moraju da se premeštaju širom zemlje kako bi se olakšalo smanjivanje skladišta (Gobinet, 2011). Neka velika sredstva se posebno teško pomeraju; prema izveštaju Ministarstva odbrane BiH datom na konferenciji

Regionalnog centra za pomoć prilikom kontrole, verifikacije i ocene naoružanja (Regional Arms Control Verification and Implementation Assistance Centre – RACVIAC) u Puli, površinski lansirano naoružanje RFAB 275/4 koje se skladišti u skladištu municije u Kuli problematično je za transport i demilitarizaciju (BiH, 2011).

Veći deo viška municije u rezervama naoružanja u jugoistočnoj Evropi nije klasifikovan prema kategorijama rizika i kompatibilnosti<sup>26</sup> koje bi garantovale pravilnu raspodelu prilikom skladištenja i transporta. Značajne količine sredstava se još uvek skladište na otvorenom. Kiša, vlaga i vlažnost vazduha ubrzavaju propadanje municije, zbog čega rukovanje može biti još opasnije.

Pored propisa o transportu, neki državni zakoni zabranjuju međunarodni transport naoružanja i municije. S obzirom na to da neke zemlje kao što je Bugarska ne mogu da izvezu naoružanje i municiju zbog demilitarizacije, moraju da unište viškove unutar zemlje (Bulgaria, 2011, str. 6).

Tehnički problemi sopstvenih kapaciteta za demilitarizaciju u jugoistočnoj Evropi

Zemlje jugoistočne Evrope nemaju iste kapacitete na državnom nivou za uništenje ili demilitarizaciju viška naoružanja i municije. Nijedna zemlja učesnica u RASR inicijativi trenutno ne može da upravlja ukupnom količinom viška municije u svojim rezervama.

U jugoistočnoj Evropi većina sponzorisanih programa uništenja počinje uništenjem „jednostavnih“ predmeta kako bi se sistem isprobao i uverili potencijalni donatori da projekat može da bude uspešan. Međutim, kako se proces demilitarizacije razvija, rizici i troškovi su sve veći i često je potrebno dodatno rukovanje, upravljanje i upotreba višestrukih tehnologija.

PSSM upitnici publikacije „Small Arms Survey“ koji su ministarstva odbrane popunila i vratila tokom 2011. otkrivaju njihovu zabrinutost oko sledećih

pitanja: kasetna municija, municija sa belim fosforom, smeše, eksplozivi sa mešavinom goriva i vazduha i velika sredstva kao što su duboke podvodne mine i torpedne bojne glave (Gobinet, 2012, str. 29). U celini, municija sa belim fosforom predstavlja konstantni rizik zbog svoje nestabilnosti (TRZK, 2012, str. 5), koja može da dovede do spontanog sagorevanja ili iniciranja, čak i nakon pokušaja uništenja.

Na primer, u Srbiji postoji jedna od najvećih rezervi municije sa belim fosforom u regionu; Program razvoja kapaciteta za upravljanje rezervama konvencionalne municije Republike Srbije (CASM), zajednički razvojni program srpskog Ministarstva odbrane, UNDP-a i OEBS-a, pokrenut je u februaru 2012. Cilj programa je da se olakša demilitarizacija i uklanjanje 1.023 tona viška rezervi municije punjene belim fosforom<sup>27</sup> i 110 tona municije punjene napalm prahom i da se unaprede kapaciteti za demilitarizaciju Ministarstva odbrane. Osim toga, CASM predviđa razvoj infrastrukture i poboljšanje dva konvencionalna skladišta za municiju u Srbiji (SEESAC, 2012). Ova zemlja je predložila rešavanje pitanja uklanjanja belog fosfora na regionalnom nivou. Iako srpsko Ministarstvo odbrane do sada nije iznajmljivalo ili koristilo pokretno postrojenje za demontažu municije, nedavno su njegovi zvaničnici izrazili interesovanje za korišćenje takvog postrojenja za uklanjanje municije sa belim fosforom (Serbia, 2011, str. 4).

Dakle, beli fosfor je potencijalno tržište za ugovarače pokretne opreme za demilitarizaciju. Međutim, i dalje ostaje pitanje šta da se radi sa proizvodom nakon obrade: komercijalizacija, izvoz, transport i pakovanje belog fosfora i dalje predstavljaju regionalni problem (Gobinet, 2012, str. 31).

## Zaključak

Pokretna i prenosiva oprema za industrijsku demilitarizaciju municije

nije nov predlog. Projekti istraživanja i razvoja postoje za mnoge prototipske sisteme koji se bave potrebama demilitarizacije u određenoj zemlji ili prema posebnim konceptima. Zato značajan broj pokretnih postrojenja koja se reklamiraju na tržištu demilitarizacije još uvek predstavlja razvojne prototipe kojima je potrebno ugovorno finansiranje. Za sada je tek nekoliko sistema isprobano u ovom polju.

U poslednje vreme su sve veći troškovi transporta municije i logistike ponovo oživeli interesovanje NATO-a za pokretnu i prenosivu opremu za industrijsku demilitarizaciju municije. Izveštaj NIAG grupe iz 2010. preporučuje razvoj „izjave o primerima najbolje prakse u vezi sa korišćenjem pokretnih ili modularnih tehnologija [za demilitarizaciju]“, kao i sastavljanje „dokumenta o diskusiji sa ciljem definisanja parametara za korišćenje pokretnih i modularnih procesa demilitarizacije u okviru NATO-a i partnerskih zemalja, uključujući primere najbolje prakse u vezi sa bezbednošću, zaštitom životne sredine, radom i troškovima“ (NIAG, 2010, str. 174; van Baalen i Honey, 2011). Nedavno je na MEAD konferenciji potvrđeno da postoji interesovanje klijenata i firmi za ovu vrstu opreme.

Obnovljeno interesovanje za pokretnu i prenosivu opremu za industrijsku demilitarizaciju municije ukazuje na to da su potencijalni kupci svesni svojih potreba za demilitarizacijom, kao i kapaciteta i ograničenja sistema. Jedinствeno rešenje za sve tipove viška municije ne postoji. U poređenju sa fiksnim linijama za industrijsku obradu, pokretni ili modularni procesi za demilitarizaciju su obično spori, manjeg kapaciteta i bolje prilagođeni malokalibarskim predmetima ili predmetima sa niskom NEQ vrednošću. Potencijalni kupci i donatorske agencije treba takođe da predvide niz zahteva i troškova u vezi sa instalacijom i pokretanjem, osobljem, resursima i održavanjem.

U jugoistočnoj Evropi, korisnici su donekle svesni mogućnosti, prednosti i ograničenja pokretne i prenosive opreme za demilitarizaciju. Pokretni i prenosivi sistemi mogu biti značajna rešenja za ispunjavanje zahteva donatora, za pitanja u vezi sa skladištenjem municije, za probleme u vezi sa tehnologijom demilitarizacije, kao i za jednokratne rezerve naoružanja širom regiona.

Ovaj *Kratak pregled* ima za cilj da podstakne zemlje učesnice u RASR inicijativi da istraže pravne zahteve i ograničenja u vezi sa primenom pokretnog procesa demilitarizacije i da uzmu u obzir postojeću opremu koja je komercijalno dostupna svima (COTS) pomoću kojih će razvijati plan i sprovesti analizu troškova. Ako je ovaj pristup tehnički i ekonomski izvodljiv na domaćem terenu, moguće je primeniti ga i u regionu. Svakako može da se napravi poslovni slučaj korišćenja takve opreme u nizu različitih projekata koji se sprovedu širom regiona. Takav sistem može da kupi međunarodna organizacija, nakon čega može da se premešta sa jednog skladišta municije na drugo kako bi se amortizovali troškovi jedinice. Ova opcija bi omogućila uklanjanje ograničenih količina izabrane municije koje ne opravdavaju uspostavljanje trajnog industrijskog kapaciteta u jednoj ili više zemalja. ■

## Fusnote

- 1 Na samitu održanom u Lisabonu 19–20. novembra 2010, predsednici država i vlada su se složili da spoje NATO agenciju za održavanje i nabavku (NATO Maintenance Supply Agency – NAMSA), NATO agenciju za upravljanje vazduhoplovstvom (NATO Airlift Management Agency – NAMA) i Agenciju za upravljanje naftovodima u centralnoj Evropi (Central Europe Pipeline Management Agency – CEPMA) u jedno telo: novu Agenciju za podršku NATO-u (NATO Support Agency – NSPA), koja je počela sa radom 1. jula 2012.
- 2 Ovaj *Kratak pregled* ne obuhvata podatke o specijalnoj opremi za hemijsku ili nuklearnu municiju.
- 3 NEQ se ponekad zove neto sadržaj eksploziva (Net Explosive Content – NEC), neto masa eksploziva (Net Explosive Mass – NEM) ili neto težina eksploziva (Net Explosive Weight – NEW, u američkim funtama). NEQ vrednost, izražena u kilogramima, predstavlja „ukupni sadržaj eksploziva koji postoji u kontejneru, municiji, zgradi itd, osim ako je utvrđeno da se efektivna količina značajno razlikuje od stvarne količine. Ne sadrži supstance kao što su beli fosfor, dim ili zapaljivi sastojci osim ako te supstance značajno ne doprinose dominantnom riziku odgovarajuće kategorije rizika.“ (UNODA, 2011a, str. 20).
- 4 Predlog sadrži kvalifikaciju da „50 evra [(68 američkih dolara)] po toni nema veze sa rastojanjem na bazi prosečnog pređenog puta od 75 km. To podrazumeva troškove goriva, osoblja i održavanja. Ovo je nominalna cifra koja se koristi za procenu finansijskog doprinosa Albanije NAMSA projektu“ (NAMSA, 2009b, str. 11).
- 5 Kriofrakturna „rashlađuje municiju u tečnom azotu pre frakture/energetskog pristupa u hidrauličnoj presi“, zatim ih predaje „sistemima za termalnu obradu (APE-1236, APE-2210, lučna plazma, SCWO, indukcijsko grejanje, itd.) ili sistemima za energetsku obnovu.“ (Follin, 2012)
- 6 Prezentacija i komentari Džona Folina (John Follin) tokom MEAD konferencije u Kapelenu u Luksemburgu 31. maja 2012.
- 7 Korespondencija Eduarda Bekera (Eduard Becker) i Štefana Olmana (Stefan Ohlmann), viših konsultanata, steep GmbH, 13. avgust 2012.
- 8 Za razliku od konvencionalnog spaljivanja kojim se sagoreva značajna količina fosilnog goriva, peč na plazmu generiše luk od plazme između dve elektrode ili jedne elektrode i tla kako bi uništila municiju na temperaturama do 11.000°C (Wilkinson i Watt, 2006, str. 51–52).
- 9 Na primer, humanitarna fondacija „Golden West Humanitarian Foundation“ je posebno razvila sistem za ubiranje eksploziva (Explosive Harvesting System – EHS) kao deo Projekta istraživanja i razvoja u polju humanitarnog razminiranja Ministarstva odbrane SAD kako bi pretvorila višak rezervi naoružanja u punjenja za uklanjanje koja se koriste tokom operacija čišćenja nagaznih mina i uklanjanja eksplozivnih naprava (EOD) i zajednički su ga finansirali Ministarstvo spoljnih poslova SAD i Kancelarija za uklanjanje i smanjenje naoružanja u Kambodži (Golden West Humanitarian Foundation, 2011).
- 10 Tehnika koja se koristi za reformulaciju azotne kiseline (OEBS) ili proizvodnju potencijalnog proizvoda za poboljšanje kvaliteta zemljišta (NSPA). Korespondencija Antona Martinjuka (Anton Martyniuk), Centar za sprečavanje konflikata, OEBS, oktobar 2012.
- 11 Prema sistemu Dynasafe, stacionarne komore za detonaciju mogu da obrade sve tipove municije, rasutog materijala, pirotehnike, materijala za punjenja, osigurača i hemijske municije, ali ne mogu da obrade prazna punjenja i protivoklopnu probojnu municiju (korespondencija Tomasa Stoka (Thomas Stock), generalnog direktora, Dynasafe Germany GmbH, 10. avgust 2012).
- 12 Komore za detonaciju se takođe zovu i komore za kontrolisanu detonaciju (CDC).
- 13 Tehnologija vodenog mlaza može da se koristi za „sečenje vodenim mlazom (za uklanjanje baznog osigurača) i ispiranje vodenim mlazom za uklanjanje eksploziva“ (Gradient Technology, 2012).
- 14 Korespondencija Tomasa Stoka (Thomas Stock), generalnog direktora, Dynasafe, 10. avgust 2012.
- 15 Korespondencija Ejdrjana Vilkinsona (Adrian Wilkinson), konsultanta za municiju, Explosive Capabilities Limited, jun 2012.
- 16 Korespondencija Ejdrjana Vilkinsona (Adrian Wilkinson), konsultanta za municiju, Explosive Capabilities Limited, jun 2012.
- 17 Sistem TRADS može da obradi 0,7 tona municije po satu, što iznosi 5,6 tona po danu tokom osmočasovne smene ili, grubo rečeno, 112 tona mesečno tokom 20 radnih

- dana. Ako su mesečni tekući troškovi za 112 tona 7.200 funti, tekući trošak za jednu tonu je  $7.200/112 = 64,30$  funti.
- 18 Pogledajte Zahaczewsky (2012).
- 19 Pogledajte Zahaczewsky (2012).
- 20 Korespondencija Džejsma Kara (James Carr), tehničara za municiju, European Union Force (EUFOR), 2. juli 2012.
- 21 Korespondencija Jasmina Porobića, projektnog menadžera, United Nations Development Programme Bosnia and Herzegovina, 18. maj 2012.
- 22 Vlasti su prvobitno iznajmljivale sistem godinu dana, ali je zbog administrativnih kašnjenja i kašnjenja sa dozvolama sistem bio u zemlji prvih šest meseci i uopšte nije obrađivao municiju (korespondencija Kena Andervuda (Kenn Underwood), generalnog direktora, EODSolutions, 9. juli 2012).
- 23 Korespondencija Kena Andervuda (Kenn Underwood), generalnog direktora, EODSolutions, 9. juli 2012.
- 24 Pokretna radionica M85 TRZK-a je integrisana radionica za održavanje municije montirana poluprikolici i koristi se za tehničke kontrole, čišćenje municije i popravke, demontažu i zamenu komponenti municije (korespondencija majora Slobodana Malbašića, Sektor za materijalne resurse, Odeljenje za odbrambene tehnologije, Beograd, 4. juli 2012).
- 25 „Potencijalna“ skladišta naoružanja i municije služe kao trajna skladišta nakon uklanjanja svih viškova naoružanja.
- 26 Zbog klasifikacije za transport, UN klasifikacija opasnosti i sistem podele određuje kojoj klasi opasnosti od jedan do šest pripadaju eksplozivi u zavisnosti od tipa opasnosti koju predstavljaju, kao i kojoj od 13 grupa kompatibilnosti pripadaju, čime se identifikuju vrste eksplozivnih supstanci i artikala koji se smatraju podesnim za skladištenje (UNODA, 2011b, str. 4-7).
- 27 Ova cifra predstavlja 159.173 komada municije (SEESAC, 2012).
- and Disposal of Munitions. Prezentacija za „RTO-MP-AVT-177 Symposium on Munition and Propellant Disposal and its Impact on the Environment“. Edinburg, 17-20. oktobra.
- BiH (Bosna i Hercegovina). 2011. 'Surplus Weapons and Munitions Disposal.' Dokument predstavljen na konferenciji „Towards a Sustainable Solution for Excess Weapons and Ammunition“. Pula, 30. maja – 1. juna.
- Boyer, Travis. 2012. 'US Mobile Demilitarization Investment Study Overview for NATO Maintenance and Supply Agency (NAMSA).' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- Bugarska. 2011. 'Questionnaire for Bulgarian MoD Authorities and Experts on Demilitarization of Surplus Ammunition.' Neobjavljeni transkript.
- Courtney-Green, Peter. 2007. *NATO Partnership for Peace Trust Funds for Demilitarization of Surplus Weapons and Ammunition*. Brisel: NAMSA. April. <[http://www.namsa.nato.int/demil/docs/NATO\\_PfPTTrust\\_funds\\_for\\_demil-Aprilo7.pdf](http://www.namsa.nato.int/demil/docs/NATO_PfPTTrust_funds_for_demil-Aprilo7.pdf)>
- Hrvatska. 2011. 'Questionnaire for Croatian MoD Authorities and Demilitarization Experts.' Neobjavljeni transkript.
- Donaldson, Kathy. 2005. 'Conventional Ammunition Demilitarization Execution and the Future Ammunition Storage Crisis.' *JOCG Demil Express*, tom 18. Jesen. <<https://tpm.dac.army.mil/events/Docs/DemilExpress/Vol18.pdf>>
- Dynasafe Demil Systems AB. 2012. 'Dynasafe Experience in Development and Operation of Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization – Lessons Learnt from the Last Decade.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- El Dorado Engineering, Inc. 2012. Applications for the El Dorado Engineering Transportable Flashing Furnace (TFF). Komercijalna brošura distribuirana tokom „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- EODSolutions. 2012. 'Transportable Ammunition Destruction System.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- Environmental Compliance Ltd. 2012. 'Industrial Emissions.' Pristup 27. februara. <<http://www.envirocompli.com/news/industrial-emissions>>
- Explorenti Sabino S.r.l. i AKANA Engineering Co. Ltd. 2012a. 'Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- . 2012b. 'Transportable Equipment for WP demilitarization.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- EU (Evropska unija). 2000. Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste. <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0076:en:HTML>>
- Follin, John. 2012. 'Transportable Cryofracture Process for the Destruction of Munitions.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- Gobinet, Pierre. 2011. *Significant Surpluses: Weapons and Ammunition Stockpiles in South-east Europe*. Special Report No. 13. Ženeva: Small Arms Survey, decembar. <<http://www.smallarmssurvey.org/fileadmin/docs/C-Special-reports/SAS-SR13-Significant-Surpluses.pdf>>
- . 2012. *Capabilities and Capacities: A Survey of South-east Europe's Demilitarization Infrastructure*. RASR Special Report No. 15. Ženeva: Small Arms Survey. April. <<http://www.smallarmssurvey.org/fileadmin/docs/C-Special-reports/SAS-SR15-South-East-Europe-Demilitarization.pdf>>
- Golden West Humanitarian Foundation. 2011. 'Information Briefing: Explosive Harvesting System (EHS) – From Initial Concept to Operational.' Prezentacija koju je održao Roger Hess, direktor terenskih operacija, Golden West Humanitarian Foundation. 4. RASR radionica. Ljubljana, 23-25. maja. <<http://www.rasrinitiative.org/pdfs/workshop-4/RASR-Workshop4-GWHF-EHS-May11.pdf>>
- Goldstein, Raymond, et al. 2003. 'Major Milestones Reached in Army Demilitarization Technology Development Projects.' *JOCG Demil Express*, tom 14. Jesen.

## Bibliografija

- Albanija. n.d. Summary of the Albanian Action Plan. Tirana: Ministarstvo odbrane.
- . 2011. 'Questionnaire for Albanian MoD Authorities and Experts on Demilitarization of Surplus Ammunition.' Neobjavljeni transkript.
- van Baalen, Mark i Peter Honey. 2011. Final Report of NIAG SG.139 Study on NATO Industrial Capability for Demilitarization

- <<https://tpm.dac.army.mil/events/Docs/DemilExpress/Vol14.pdf>>
- Goodyear, Matt. 2010. 'Albania Makes Progress in Demilitarization.' *Journal of ERW and Mine Action*, Br. 14.3. Jesen. <<http://maic.jmu.edu/journal/14.3/focus/goodyear/goodyear.htm>>
- Gradient Technology. 2012. 'Mobile and Transportable Demilitarization System(s).' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- Gupta, Aakash. 2007. 'Installation and Operation of a Portable Thermal Destruction Chamber (PTDC).' *JOCG Demil Express*, tom 22. Jesen. <<https://tpm.dac.army.mil/events/Docs/DemilExpress/Vol23.pdf>>
- Honey, Peter. 2011. 'NIAG Study Group 139 Report on Regulatory Aspects Relating to Demilitarisation and Disposal of Munitions.' Prezentacija za „RTO-MP-AVT-177 Symposium on Munition and Propellant Disposal and its Impact on the Environment“. Edinburg, 17–20. oktobra.
- Jakusz, Marta Rados. 2012. 'Innovative Approach to Demilitarization: The Planetarium Project.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- King, Benjamin i F. David Diaz. 2011. 'Preparing PSSM Programmes: Avoiding the Inevitable Problems?' In Benjamin King, ed. *Safer Stockpiles: Practitioners' Experiences with Physical Security and Stockpile Management (PSSM) Assistance Programmes*. Ženeva: Small Arms Survey, str. 8–47. <<http://www.smallarmssurvey.org/fileadmin/docs/B-Occasional-papers/SAS-OP27-Safer-Stockpiles.pdf>>
- Meyer, Wilfried i Franck Winkler. 2012. 'GD-OTS/SAB Mobile Demil Equipment.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- Crna Gora. 2011. 'Questionnaire for Montenegrin MoD Authorities and Demilitarization Experts.' Neobjavljeni transkript.
- NAMSA (NATO Maintenance and Supply Agency). 2009a. *Demilitarization Methods and Equipment*, Aneks B. NAMSA: Luksemburg.
- . 2009b. *Proposal to Albania and United States Department of State Bureau of Political-Military Affairs Office of Weapons Removal and Abatement for the Destruction of Surplus Ammunition Stocks in Albania*. Decembar. Luksemburg: NAMSA.
- . 2010. 'Overview of the PFP Trust Fund Projects.' Dokument predstavljen na 3. RASR radionici. Sarajevo, 3. novembar. <<http://www.rasrinitiative.org/pdfs/workshop-3/RASR-workshop-NAMSA-PFP-Trust-Fund-Projects-3Nov10.pdf>>
- . 2012a. Albania Surplus Ammunition Demilitarization Trust Fund Project. Third Trust Fund Project in Albania. Fourth Periodic Report. Oktobar–decembar 2011.
- . 2012b. 'Conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization – Overview of the Issue.' Poziv na učešće na konferenciji. Luksemburg: NAMSA. 27. februar.
- NIAG (NATO Industrial Advisory Group). 2010. *Final Report of NIAG SG.139 Study on NATO Industrial Capability for Demilitarization and Disposal of Munitions*. Neobjavljen izveštaj. 13. novembar.
- Oliván, Fermín. 2012. 'Belarus Project: Mobile Demil on the Field.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- OEBS (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju). 2008. Liquid Rocket Fuel in the OSCE Area: Overview of Disposal Aspects. FSC.DEL/443/07/Rev.2. Beč: OEBS, 23. oktobar. <<http://www.osce.org/fsc/35905>>
- Rumunija. 2011. *Questionnaire for Romanian MoND Authorities and Experts on Demilitarization of Surplus Ammunition*. Neobjavljeni transkript (nezvanični prevod).
- Schneider, Frank, et al. 2008. *Bridging the Gap in Military Robotics*. AC/323(IST-052)TP/192. Brisel: Research and Technology Organization, North Atlantic Treaty Organization. <<http://www.cso.nato.int/Pubs/rdp.asp?RDP=RTO-TR-IST-052>>
- SEESAC (South Eastern and Eastern Europe Clearinghouse for the Control of Small Arms and Light Weapons). 2007. *Ammunition Technical Assessment of Montenegro*, 1. izdanje Beograd: SEESAC. 4. mart. <[http://www.seesac.org/uploads/studyrep/ATA\\_and\\_Demilitarisation\\_Plan1.pdf](http://www.seesac.org/uploads/studyrep/ATA_and_Demilitarisation_Plan1.pdf)>
- . 2012. 'Training, Education, and Building Capacity.' Prezentacija koju je održao Ivan Zveržhanovski za 5. RASR radionicu. Drač, 24–25. aprila. <<http://www.rasrinitiative.org/pdfs/workshop-5/RASR-Workshop-5-SEESAC-PPT.pdf>>
- Schneider, F. E., et al. 2008. *Report on the Requirements and Gaps in Short-term Military Robotics as identified during the IST-032 Workshop held in Bonn, Germany, September 2004*. RTO-TR-IST-052 AC/323(IST-052)TP/192. Brisel: NATO Science and Technology Organization (STO). <<http://ftp.rta.nato.int/public//PubFullText/RTO/TR/RTO-TR-IST-052///TR-IST-052-ANN-A.pdf>>
- Srbija. 2011. 'Questionnaire for Serbian MoD Authorities and Demilitarization Experts.' Neobjavljeni transkript.
- sonUtec (Sonneberger Umwelttechnik) GmbH. 2012. 'Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- Spreewerk Lübben GmbH. 2012. 'Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- Sullivan, Francis i Ed Ansell. 2003. 'Mobile Plasma Treatment System Deployed for Demilitarization of Fuzes.' *JOCG Demil Express*, tom. 13. Proleće. <<https://tpm.dac.army.mil/events/Docs/DemilExpress/Vol13.pdf>>
- . 2004. 'Innovative Transportable Demilitarization Process Will Combine Two Proven Technologies.' *JOCG Demil Express*, tom. 16. Jesen. <<https://tpm.dac.army.mil/events/Docs/DemilExpress/Vol16.pdf>>
- Sullivan, Francis i James Michaud. 2006. 'Tooling Verification Testing Conducted in Support of Combined Cryofracture/Plasma Demilitarization System Development.' *JOCG Demil Express*, tom. 19. Proleće. <<https://tpm.dac.army.mil/events/Docs/DemilExpress/Vol20.pdf>>
- Teichert, Kendall. 2010. 'NEW Transportable Pollution Abatement System for the Transportable Flashing Furnace.' *JOCG Demil Express*, tom. 27. Proleće. <<https://tpm.dac.army.mil/events/Docs/DemilExpress/Vol27.pdf>>
- Towndrow, David. 2010. 'NATO Trust Fund Project for Munitions Disposal in Albania.' Dokument predstavljen na 3. RASR radionici. Sarajevo, 3. novembar. <<http://www.rasrinitiative.org/pdfs/>

- workshop-3/RASR-workshop-NAMSA-Albania-Demil-3Nov10.pdf>
- . 2012. 'Conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization.' Neobjavljena ključna prezentacija za „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- TRZK (Tehnički remontni zavod Kragujevac). 2012. *Small Arms Survey Questionnaire for Industrial Demilitarization Contractors*. Neobjavljeni transkript.
- UN (Ujedinjene nacije). 2003. UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Model Regulations (13th revised edn.), tom. 1. Njujork i Ženeva: UN. <[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev13/English/ooE\\_Intro.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev13/English/ooE_Intro.pdf)>
- UNECE (Ekonomska komisija za Evropu Ujedinjenih nacija). 2009. European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road ('ADR'). Važi od 1. januara 2011. ECE/TRANS/215, tomovi I i II. Ženeva: UNECE. <<http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2011/11contentse.html>>
- UNEP (Program za zaštitu životne sredine Ujedinjenih nacija). 1989. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal. Šatelen: UN. 22. mart. <<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-e.pdf>>
- UNODA (United Nations Office for Disarmament Affairs). 2011a. *International Ammunition Technical Guideline (IATG). Glossary of Terms, Definitions and Abbreviations. 01.40*. Njujork: UNODA. <[http://www.un.org/disarmament/convarms/Ammunition/IATG/docs/IATG01.40-Glossary\\_and\\_Definitions%28V.1%29.pdf](http://www.un.org/disarmament/convarms/Ammunition/IATG/docs/IATG01.40-Glossary_and_Definitions%28V.1%29.pdf)>
- . 2011b. *International Ammunition Technical Guideline (IATG). UN explosive hazard classification system and codes. 01.50*. Njujork: UNODA. <[http://www.un.org/disarmament/convarms/Ammunition/IATG/docs/IATG01.40-Glossary\\_and\\_Definitions%28V.1%29.pdf](http://www.un.org/disarmament/convarms/Ammunition/IATG/docs/IATG01.40-Glossary_and_Definitions%28V.1%29.pdf)>
- Ural, Ahmet. 2012. 'Mobile Disposal Systems; Past Experiences and New Concepts.' Neobjavljena prezentacija za konferenciju „NAMSA conference on Mobile Equipments for Ammunition Demilitarization“. Kapelen, 31. maj.
- Wilkinson, Josh i Duncan Watt. 2006. Review of Demilitarisation and Disposal Techniques for Munitions and Related Materials. Brisel: Munitions Safety Information Analysis Centre (MSIAC). Januar. <<http://ftp.rta.nato.int/public//PubFullText/RTO/TR/RTO-TR-AVT-115//TR-AVT-115-ANN-A-Files/TR-AVT-115-ANN-A-11.pdf>>
- Zahaczewsky, George. 2012. *Small Arms Survey Questionnaire for Industrial Demilitarization Contractors*. Neobjavljeni transkript.

## 0 „Small Arms Survey“

„Small Arms Survey“ služi kao glavni međunarodni izvor javnih informacija o svim aspektima lakog naoružanja i oružanoh nasilja i kao resursni centar za države, vlade, donosiocje zakona, istraživače i aktiviste. SAS svoje zaključke distribuira kroz Povremene radove, Specijalne izveštaje, Serije knjiga, kao i kroz svoju glavnu i najpoznatiju godišnju publikaciju *Small Arms Survey*.

Projekat upošljava međunarodno osoblje sa znanjem iz oblasti bezbednosnih studija, političkih nauka, međunarodne javne politike, zakonodavstva, ekonomije, razvojnih studija, rešavanja konflikata, sociologije i kriminologije, a blisko saraduje sa međunarodnom mrežom istraživača i partnera.

„Small Arms Survey“ predstavlja projekat Visokog instituta za međunarodne i razvojne studije iz Ženeve. Za više informacija, posetite [www.smallarmssurvey.org](http://www.smallarmssurvey.org).

## 0 inicijativi Regionalni pristup smanjenju rezervi naoružanja (Regional Approach to Stockpile Reduction – RASR)

Inicijativa Regionalni pristup smanjenju rezervi naoružanja (Regional Approach to Stockpile Reduction – RASR) predstavlja dugoročni, koordinisani, regionalni pristup rešavanju pretnji koje nastaju zbog viška, nestabilnosti, slabog obezbeđivanja ili na drugi način rizičnih rezervi konvencionalnog naoružanja i municije.

RASR ohrabruje države koje trpe posledice navedenog i relevantne organizacije da razviju proaktivan, koordinisani regionalni pristup ka obezbeđivanju i uništavanju lakog i malokalibarskog naoružanja, kroz izgradnju lokalnih kapaciteta,

razmenu najboljih praksi i stečenih znanja, kao i kroz sinhronizaciju resursa kako bi se maksimalno uvećala njihova efikasnost.

Krajnji cilj RASR inicijative je da se spreče katastrofalne eksplozije ili destabilizirajuće diverzije konvencionalnog naoružanja i municije.

Sredstva za finansiranje ovog Kratkog pregleda je obezbedila Kancelarija za uklanjanje i smanjenje naoružanja Ministarstva spoljnih poslova SAD.

Za više informacija, posetite [www.rasrinitiative.org](http://www.rasrinitiative.org).

## Zasluge

Autor: Pierre Gobinet

Urednik izdanja: Estelle Jobson

Lektor: Donald Strachan

Dizajn i izgled: Frank Benno Junghanns

## Kontakt detalji

Small Arms Survey

47 Avenue Blanc

1202 Geneva, Switzerland

t +41 22 908 5777 f +41 22 732 2738

e-pošta [info@smallarmssurvey.org](mailto:info@smallarmssurvey.org)

