

# ZAŠTITNA ODJEĆA I OPREMA PIROTEHNIČARA

---

**Smilović, Ante**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:695471>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-11**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Ante Smilović

# **ZAŠTITNA ODJEĆA I OPREMA PIROTEHNIČARA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2023.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Ante Smilović

# **PROTECTIVE CLOTHING AND EQUIPMENT OF PYROTECHNICIANS**

FINAL PAPER

Karlovac, 2023.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Ante Smilović

# **ZAŠTITNA ODJEĆA I OPREMA PIROTEHNIČARA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:  
Dr.sc. Snježana Kirin, prof.v.š.

Karlovac, 2023.



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

**KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCE**  
Trg J.J Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni/specijalistički studij: **STRUČNI STUDIJ**

Usmjerenje: **ZAŠTITA NA RADU**

Karlovac, 14.02.2023.

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Ante Smilović

Matični broj: 0248074890

### **ZAŠTITNA OPREMA PIROTEHNIČARA**

Opis zadatka:

U okviru završnog rada opisati zaštitnu opremu pirotehničara prilikom obavljanja poslova razminiranja i opremu potrebnu za intervenciju na improvizirana eksplozivna sredstva. Ukratko opisati zakonske norme i mjere sigurnosti i zaštite.

Zadatak zadan:  
18.10.2022.

Rok predaje rada:  
16.02.2023.

Predviđeni datum obrane:  
20.02.2023.

Mentor:  
Dr. sc. Snježana Kirin, prof.v.š

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:  
Lidija Jakšić, mag.ing.cheming.pred

## **PREDGOVOR**

Prilikom izrade završnog rada Zaštitna odjeća i oprema pirotehničara stručnu pomoć pružila mi je mentorica Dr. sc. Snježana Kirin, prof.v.š. kojom se iskreno ovim putem želim zahvaliti.

Veliko hvala i svim srdačnim profesorima Veleučilišta u Karlovcu koji su mi u ove tri godine mog školovanja na bilo koji način pomogli, motivirali te prenosili znanje koje već i sada primjenjujem u svome radu. Želim se zahvaliti i svojim akademskim kolegama s kojima sam slušao predavanja, odrađivao radne zadatke te uzajamno pomagao oko učenja.

Ujedno se zahvaljujem i radnim kolegama koji su mi dopustili raniji odlazak s radnog mjesta kako bi mogao biti prisutan na predavanjima i odrađivati svoje akademske dužnosti.

Posebnu zahvalnost želim iskazati svojoj zaručnici zbog koje danas i pišem ovaj završni rad i koja me potaknula da upišem ovu razinu obrazovanja te motivirala u situacijama kada mi je bilo najteže.

## SAŽETAK

Završni rad pod nazivom Zaštitna oprema pirotehničara, sadrži poglavlja kroz koja se opisuju zakonske norme o protuminskom djelovanju, njihove temeljne odredbe te odjeća i oprema pirotehničara. Detaljno je opisan i način rada tima za uklanjanje eksplozivnih naprava koji izlazi na teren isključivo po dojavama na razne intervencije. To mogu biti pozivi o mogućoj postavljenoj eksplozivnoj napravi na prometnim mjestima, trgovačkom centru, kolodvoru ili drugim mjestima gdje je frekvencija ljudi velika.

U današnjem okruženju pirotehničari su osobe od velike važnosti za sigurnost svih građana. Njihov radni učinak znatno utječe na smanjenje minsko-sumnjivog područja. Jedan od najznačajnijih faktora je njihova zaštitna odjeća i oprema zbog koje pirotehničari stvaraju uspješne rezultate, a koja je detaljno opisana u nastavku ovog završnog rada.

Poslovi protuminskog djelovanja, od nacionalnog su i općeg gospodarskog interesa za sigurnost Republike Hrvatske, zaštitu okoliša, zdravlja ljudi i razvoja gospodarstva.

**Ključne riječi:** pirotehničar, zaštitna odjeća, zaštitna oprema, pomoć Oružanih snaga Republike Hrvatske, tim za uklanjanje eksplozivnih naprava, mjere sigurnosti i zaštite.

## **Abstract**

The final paper, entitled Protective equipment of pyrotechnicians, contains chapters that describe the legal norms on mine action, their basic provisions and the clothing and equipment of pyrotechnicians. The method of work of the team for the removal of explosive devices, which goes out to the field exclusively on reports for various interventions, is also described in detail. These can be calls about a possible planted explosive device in busy places, a shopping center, a station or other places where the frequency of people is high.

In today's environment, pyrotechnicians are persons of great importance for the safety of all citizens. Their work performance significantly affects the reduction of the mine-suspected area. One of the most significant factors is precisely their protective clothing and equipment, due to which pyrotechnicians create successful results, which is described in detail in the continuation of this final paper.

Mine action activities are of national and general economic interest for the security of the Republic of Croatia, environmental protection, human health and economic development.

**Key words:** pyrotechnicians, protective clothes, protective equipment, help of Armed forces of the Republic Croatia, explosive ordnance disposal team, security and protection measures.



# SADRŽAJ

ZAVRŠNI ZADATAK	I.
PREDGOVOR	II
SAŽETAK	III
SADRŽAJ	IV
1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj istraživanja .....	2
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja .....	2
2. ZAKONSKI OKVIRI .....	3
3. POSTUPAK RAZMINIRANJA .....	4
4. ZAŠTITNA OPREMA PIROTEHNIČARA .....	6
4.1. Metal detektor .....	7
4.1.1. Sastavni dijelovi metal detektora .....	8
4.1.2. Elektronika detektora .....	9
4.1.3. Karakteristični signali detekcije .....	10
4.2. Pipalica .....	11
4.3. Prsluk za razminiranje .....	12
4.3.1. STANAG 2920 .....	13
4.3.2. Održavanje prsluka .....	14
4.3.3. Vijek trajanja i garancija .....	14
4.4. Kaciga s viziorom .....	15
4.4.1. Protubalistička zaštita .....	16
5. IMPROVIZIRANA EKSPLOZIVNA SREDSTVA .....	17
5.1. EOD odijelo .....	18
5.1.1. Jakna i <i>patch</i> kabel .....	19
5.1.2. Integrirani štitnik za prepone (IGP) .....	20
5.1.3. Hlače, štitnik za leđa i navlake za čizme .....	20
5.1.4. Torba .....	21
5.2. Kaciga za razminiranje EOD .....	22
5.2.1. Ljuska i podstava kacige .....	23
5.2.2. Sustav podstave za udobnost .....	23

5.2.3. Sustav pričvršćivanja na glavu.....	24
5.2.4. Sustav prozračivanja.....	25
6. MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE NA RADU .....	26
6.1. Mjere sigurnosti pri pretraživanju .....	26
6.2. Mjere sigurnosti pri uništavanju.....	27
7. ZAKLJUČAK.....	30
8. LITERATURA .....	32
9. POPIS SIMBOLA .....	33
10. POPIS ILUSTRACIJA .....	34
11. POPIS SHEMA.....	35

## 1. UVOD

Republika Hrvatska se zbog mnogobrojnih ratnih operacija na našem tlu tijekom Domovinskog rata suočava sa značajnim problemima od zagađenosti dijela kako kopnenog tako i morskog područja minskoeksplozivnim sredstvima i neeksplozivnim ubojnim sredstvima. Najveće posljedice zaostalih minskoeksplozivnih i neeksplozivnih ubojnih sredstava osjećaju građani Republike Hrvatske.

Pronađena neeksplozivna ubojna sredstva treba učiniti neopasnim na siguran način. Stručni tim pirotehničara procjenjuje stanje pronađenog neeksplozivnog ubojnog sredstva i odabire odgovarajući način zbrinjavanja. Neki od načina su: uništavanje na zatečenom mjestu ili uklanjanje sa zatečenog mjesta na siguran način i uništavanje na stalnom mjestu za uništavanje.

Od velike je važnosti prisutnost zdravstvenog tima koji mora biti pripravan na sigurnom mjestu za pružanje medicinske pomoći pirotehničara te neposredno ugroženih osoba koje se nađu u blizini mjesta zbrinjavanja pronađenog neeksplozivnog ubojnog sredstva.

Svaki pirotehničar mora imati propisanu opremu zbog mjera sigurnosti i zaštite prije ulaska u minsko polje. Ona je jedna od najvećih značajki njegove sigurnosti za vrijeme pretraživanja minsko-sumnjivog područja. Sve osobe uključene u navedene aktivnosti obvezatne su sukladno zakonskim propisima u vrijeme izvođenja navedenih radova i na područjima gdje se navedene radnje obavljaju nositi odgovarajuću zaštitnu opremu i odjeću.

## **1.1. Predmet i cilj istraživanja**

Predmet završnog rada je upoznavanje sa opremom pirotehničara prilikom obavljanja poslova razminiranja i opremom tima za uklanjanje eksplozivnih naprava prilikom nailaska na improvizirano eksplozivno sredstvo.

Cilj istraživanja je prikazati sigurnost i zaštitnu opremu koja štiti pirotehničara za vrijeme humanitarnog razminiranja i za vrijeme uklanjanja improviziranog eksplozivnog sredstva.

## **1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja**

Svi podaci koji se nalaze u ovom radu prikupljeni su iz analiziranih i stručnih članaka, knjiga te internetskih stranica.

## 2. ZAKONSKI OKVIRI

Zakon o protuminskom djelovanju donesen je u Hrvatskom saboru 25. rujna 2015. godine na sjednici, a temelji se na: [1]

- definiranju i potvrđivanju opasnih područja zagađenih minsko-eksplozivnim sredstvima, neeksplozivnim ubojnim sredstvima i njihovim dijelovima
- obilježavanju i/ili ograđivanju minsko-sumnjivih područja
- dokumentacijskoj izradi
- obavljanju poslova općeg izvida
- obavljanju poslova tehničkog izvida
- razminiranju područja i/ili građevine od minsko-eksplozivnog sredstva i neeksplozivnog ubojnog sredstva i njihovih dijelova
- pomoćnim poslovima u razminiranju
- kontroli kvalitete prilikom obavljanja poslova tehničkog izvida i razminiranja
- pomoć osobama stradalim od eksplozivnih ostataka rata
- informiranju i edukaciji stanovništva o opasnostima od minsko-eksplozivnih sredstava i neeksplozivnog ubojnog sredstva i njihovih dijelova

Poslove hitne intervencije radi uklanjanja pojedinačno napuštenog, odbačenog ili naknadno pronađenog minsko-eksplozivnog sredstva i neeksplozivnog ubojnog sredstva i njihovih dijelova na područjima koja su isključena iz minsko sumnjivih područja obavljaju službenici Ministarstva unutarnjih poslova. Osiguranje uvjeta za sigurno pružanje pomoći stradaloj osobi i uvjete za sigurno obavljanje očevida na mjestu stradavanja obavljaju službenici Ministarstva, Hrvatskog centra za razminiranje te ovlaštene pravne osobe i/ili obrtnici ako se stradavanje dogodi tijekom obavljanja poslova razminiranja na radilištu ili u minsko-sumnjivom području u blizini radilišta. [1]

### 3. POSTUPAK RAZMINIRANJA

Razminiranjem se smatra skup radnji i postupaka kojima pirotehničari ovlaštenih pravnih osoba ili obrtnika na radilištima vrše pretraživanje, pronalaženje, obilježavanje, onesposobljavanje i uništavanje pronađenog minsko-eksplozivnog sredstva, neeksplozivnog ubojnog sredstva i njihovih dijelova. [1]

Prilikom razminiranja Hrvatski centar za razminiranje zajedno sa ovlaštenim pravnim osobama ili obrtnicima ima obvezu i dužnost osigurati sljedeće radne uvjete: [1]

- uspostaviti neprekinut i neposredan sustav veze
- hitnu medicinsku pomoć u najkraćem mogućem vremenu
- voditelju radilišta omogućiti neposredan nadzor i rukovođenje u poslovima na radilištu tijekom radnog dana
- hrvatski centar za razminiranje i ovlaštena pravna osoba ili obrtnik dužni su obilježiti sigurne pristupne puteve koji su nužni za pristup radilišta prije početka samih radova

Poslove razminiranja pirotehničari obavljaju u pirotehničkim skupinama, koje se sastoje od najmanje dva, a najviše deset pirotehničara uključujući i voditelja pirotehničke skupine, za što je odgovoran voditelj radilišta. [1]

Voditelj radilišta i voditelj pirotehničke skupine dužni su na radilištu svakodnevno voditi vjerodostojnu dokumentaciju propisanu pravilnikom o izgledu, sadržaju i vođenju dokumentacije o protuminskom djelovanju. [1]

Pirotehničari tijekom radnog vremena, na poslovima dopunskog općeg izvida, tehničkog izvida i razminiranja, mogu provesti najviše pet sati tijekom jednog dana. Radno vrijeme počinje teći dolaskom pirotehničara na početnu točku unutar radilišta, prema rasporedu radnog vremena poslodavca. U poslu pirotehničara nije dozvoljen prekovremeni rad. Neposredno obavljanje poslova

razminiranja i pomoćnih poslova dokazuje se uvidom u osobnu nadzornu knjižicu koju su pirotehničari i pomoćni djelatnici dužni točno ispunjavati za svaki radni dan na radilištu. Voditelj skupine dužan je unositi podatke o broju pirotehničara i pomoćnih djelatnika u svojoj pirotehničkoj skupini u djelovodnik voditelja skupine čiju točnost ovjerava svojim potpisom. [1]

Zbog više sile ili organizacije rada na radilištu kao što su vremenski uvjeti, regulacija prometa može doći do prekida obavljanja poslova ili čekanja da se steknu uvjeti za rad pri čemu se stanka može produžiti najviše jedan sat.  
[1]

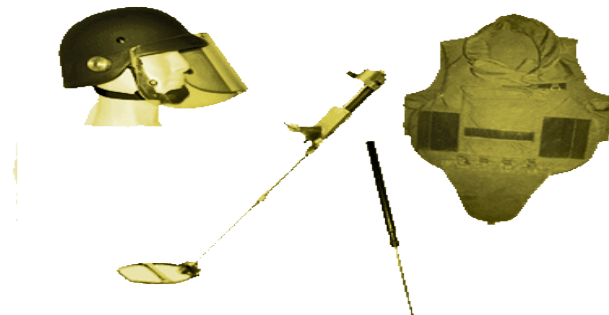
## 4. ZAŠTITNA OPREMA PIROTEHNIČARA

Sigurnost zaštitne opreme pirotehničara predstavlja glavni prioritet za vrijeme obavljanja poslova razminiranja. Zbog toga svaki pirotehničar mora posjedovati osobni komplet koji se sastoji od raznih alata i točno određene zaštitne opreme koja mu pruža siguran način rada.

Osobni komplet pirotehničara sastoji se od:

1. pipalice
2. noža za kopanje
3. alat *LEATHERMAN*
4. rukavice
5. štitnici za koljena
6. škare
7. sjekira
8. pričuvni vrh pipalice
9. žica
10. transportna torba

Zbog često nepristupačnog terena koji je najčešće prekriven visokom vegetacijom, gustim šumama i kamenjem u osobnom kompletu pronalazimo alat, rukavice i štitnike za koljena koji su prijeko potrebni prilikom rada. Škare i sjekira pomažu u šumama prilikom stvaranja prolaza kroz minsko-sumnjivo područje dok rukavice i štitnici za koljena nalaze upotrebu u svakodnevnom razminiranju zbog pružanja ugodnijeg načina izvođenja radova. [2]



Slika 1. Zaštitna oprema pirotehničara [2]



## 4.1. Metal detektor

Metal detektor namijenjen je za visoku sigurnosnu detekciju svih tipova metalnih mina, isto tako i plastičnih mina sa minimalnim sadržajem metala, bombi, streljiva i ostalih metalnih predmeta koji se nalaze u tlu ili plitkoj vodi. Svakodnevno, prije početka pretraživanja sa metal detektorom, potrebno je izvršiti provjeru ispravnosti navedenog uređaja. Kada se koristi u normalnim uvjetima rada, detektor metala je potpuno siguran za korištenje i ne predstavlja opasnost po zdravlje osoba koji s njime rukovode. Jedino osobe koje nose srčani *pacemaker* ili slične medicinske uređaje u tijelu ili na tijelu moraju izbjegavati direktni dodir sa glavom za traženje metal detektora. [3]

Metal detektor sastoji se od dva dijela: kontrolne jedinice sa teleskopskim nastavkom i ovalnom glavom za traženje koja se priključuje na teleskopski nastavak. Kao dodatni pribor koji se može priključiti na teleskopski nastavak je 60 cm velika glava za traženje neeksplozivnog ubojnog sredstva ili pipalica. [3]

Metal detektor otkriva samo metal. Svaki zvučni signal može ukazivati na minu sa metalnim sadržajem ili neeksplozivnim ubojnim sredstvom. Mine koje sadrže samo male metalne dijelove sa posebnom metalnom legurom mogu eventualno ostati ne detektirane. Mine bez metalnih dijelova neće biti detektirane. [3]

#### 4.1.1. Sastavni dijelovi metal detektora

Kao što je prikazano na slici, metal detektor VMH3CS, pripravan za korištenje sastoji se od sljedećih glavnih dijelova: [3]

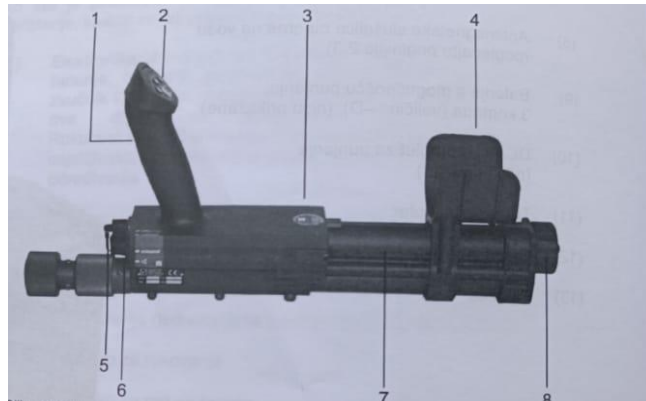
- 1) Elektronike detektora sa ugrađenim uporištem za ruku, odjeljka za baterije, ON/OFF prekidača sa dva različita uvjeta tla, ne magnetskog zvučnika i vibracije. Integriran je teleskopski nastavak koji se sastoji od dva dijela sa priključkom za glavu za traženje. Rukohvat sa LED prikazom, 4 robusne tipke za kontrolu osjetljivosti, kontrolu jačine zvuka, kompenzaciju tla i funkciju točnog određivanja.
- 2) Prijenosni držač sa vodonepropusnom ovalnom glavom za traženje i priključkom za kontrolnu jedinicu.
- 3) Testni uzorak
- 4) 3 EA baterije
- 5) Uputstvo za rukovanje
- 6) Uputstvo za rad na terenu
- 7) Terenska naprtnjača (ruksak)



Slika 2. Terenska naprtnjača [3]

#### 4.1.2. Elektronika detektora

Prilikom kontinuiranog rada postoji mogućnost da se baterije isprazne i samim time prestaje mogućnost izvođenja posla. Elektronika detektora sadrži odjeljak za 3 baterije koje mogu biti jednostavno zamijenjene. [3]



Slika 3. Elektronika detektora[3]

- 1) Rukohvat
- 2) Dijelovi i pokazatelji rada
- 3) Zvučnik
- 4) Uporište za ruku
- 5) Priključak
- 6) Izbornik načina rada
- 7) Odjeljak za baterije
- 8) Poklopac za baterije

Koraci u provedbi: [3]



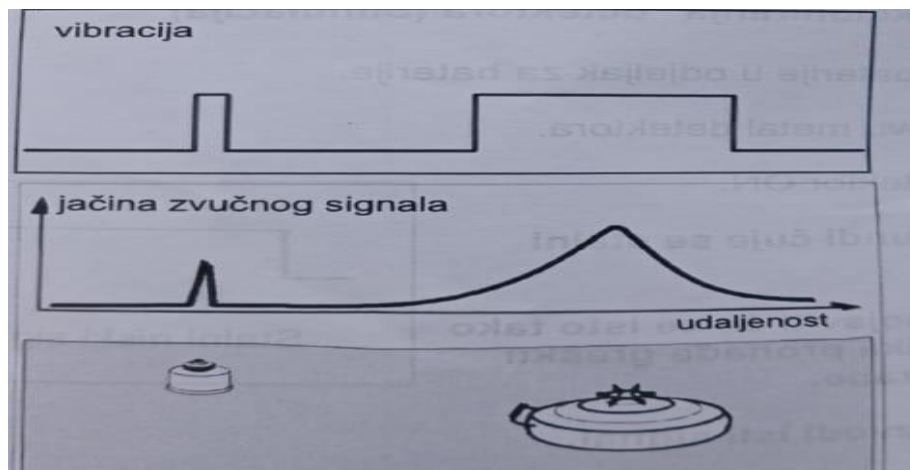
Slika 4. Metal detektor[3]

1. uključiti metal detektor
2. odabrati stupanj osjetljivosti
3. kalibrirati detektor
4. prilagoditi detektor karakteristikama tla
5. započeti pretraživanje terena metal detektorom
6. držati sondu tik iznad tla, zamahivati sondom ujednačeno lijevo – desno, kretati se ujednačeno naprijed
7. pri pojavi signala metal detektora o pronalasku metala utvrditi što precizniji položaj istog
8. pipalicom i otkopavanjem provjeriti o kojem se predmetu radi
9. pri pronalasku minsko-eksplozivnog sredstva ili ubojnog bojevog sredstva postupiti kao kod ručnog pretraživanja pipalicom
10. bezopasna metalna sredstva ukloniti sa pretraživanog područja
11. pregledati 1.2 m širine
12. odmah obilježiti pretraženo područje

#### **4.1.3. Karakteristični signali detekcije**

Duboko ukopane, velike metalne mine i mali metalni dijelovi blizu površine mogu se razlikovati po zvučnom signalu. Pomicanjem glave metal detektora stalnom brzinom ispod površine zemlje. Najjači signal detekcije čuje se izravno iznad središta mine i označen je kako slijedi: [3]

- a) maksimalna jačina zvučnog signala
- b) led diode na zaslonu su osvijetljene (dužina je proporcionalna jačini zvučnog signala)
- c) vibracije u rukohvatu



Slika 5. Signali detekcija [3]

Nakon otkrivanja metalnih mina koje mogu biti raznih veličina, jačina signala postaje dovoljno jaka za prebacivanje praga alarma odnosno LED prikaza. [3]

## 4.2. Pipalica

Ručno pretraživanje terena koristi se kao potpuna metoda ili kao druga metoda pregleda terena nakon strojnog razminiranja.

Koraci u provedbi

1. Pretraživanje terena vrši se u klečećem, čučućem ili stojećem stavu.
2. Pretraživanje terena pipalicom se vrši pod kutem od 30°.
3. Dubina uboda pipalicom je minimalno 20 cm.
5. Ubod pipalicom mora biti lagan i postupan.
6. Pri pojavi povećanog otpora pipalice pristupiti uklanjanju.
7. Maksimalna širina pretraženog područja je 1.2 m.
8. Pretraženo područje potrebno je odmah obilježiti.

Prilikom pretraživanja mogući je nailazak na poteznu žicu od minsko eksplozivnog sredstva. Nailaskom na poteznu žicu potrebno je pristupiti sljedećim koracima:

1. sve aktivnosti se moraju prekinuti
2. ispitati oba kraja potezne žice i to tako da se očisti prolaz širine 1 m na udaljenosti minimalno 50 cm od potezne žice



Slika 6. Pirotehničar pretražuje teren [4]

### 4.3. Prsluk za razminiranje

Prsluk za razminiranje je namijenjen za zaštitu pirotehničara od krhotina i gelera eksplozivnog sredstva, zaštitu vitalnih organa od mogućih ozljeda prilikom izvođenja radova razminiranja. Pancirni prsluk sa štitnikom za prepone mora biti testiran prema zadanim standardima. [2]

Prilikom oblačenja prsluka posebna pozornost mora se obratiti na prilagodbu obujma i visine prsluka prema tijelu korisnika. Prsluk mora čvrsto prianjati uz tijelo korisnika. Prilagodba se postiže preklapanjem stražnjih bočnih strana vanjskog plašta na prednje bočne strane te preklapanjem ramenih dijelova prednje i stražnje strane vanjskog plašta. Učvršćenje preklopljenih površina ostvaruje se čičak trakama.

Posebnu pozornost potrebno je pridodati da vanjski plašt bez umetnutih zaštitnih panela ne pruža nikakvu balističku zaštitu.

Zaštitni prsluk izrađen je od kevlara, laganog, čvrsto paramidnog umjetnog vlakna i sličan je drugim aramidnim vlaknima. Uporaba kevlara je trenutno na širokom polju guma na biciklima, jedrima te za vojne svrhe za zaštitu od metaka. Kevlar se koristi kao ojačavajuće vlakno u mnogim kompozitnim primjesama, te se prodaje kao vlakno, uža ili u obliku tekstila. [2]

Prsluk za razminiranje pruža balističku zaštitu tijela korisnika u predjelu prednjeg dijela trupa, leđa, vrata, ramena i prepona. Minimalna razina balističke otpornosti prsluka je  $V_{50} \geq 540$  m/s prema normi STANAG 2920. [5]

#### **4.3.1. STANAG 2920**

STANAG 2920 se koristi za mjerenje sposobnosti materijala da zaustavi fragmente i šrapnele. Tehnika mjerenja izvorno je razvijena za prsluke, ali sada se vidi opća uporaba u svim situacijama u kojima su fragmenti primarna briga. Na primjer, STANAG 2920 se koristi za mjerenje sustava za oklopna vozila. [5]

Ispitivanja koja se izvode na STANAG 2920 provode se ispaljivanjem simuliranih projektila na ispitni uzorak različitim brzinama uz mjerenje brzine svakog simuliranog projektila. Promjenom brzina, nakon određenog broja hitaca može se dobiti procjena balističke granice, a to je brzina do koje materijal može zaustaviti fragmente. [5]

Borbene trupe rijetko stradaju od ozljeda ili ozljeda od metka, ali su u velikoj opasnosti od direktnih i indirektnih udara fragmentima.

### **4.3.2. Održavanje prsluka**

- 1) Prsluke za razminiranje potrebno je čuvati u originalnoj torbi na suhom i zamračenom mjestu.
- 2) Prije pranja i čišćenja vanjskog plašta prsluka obavezno izvaditi zaštitne pakete plašta. Zaštitni paketi za vrijeme pranja vanjskog plašta moraju se držati na suhom i sjenovitom mjestu bez direktnog kontakta sa sunčevom svjetlosti.
- 3) Vanjski plašt prioritetno prati ručno na temperaturi najviše do 60°. Izuzetno je dozvoljeno strojno pranje u perilicama na temperaturi do 40°.
- 4) Sušiti isključivo u normalnim atmosferskim uvjetima bez upotrebe sušilice.
- 5) Dozvoljeno glačanje na temperaturi do 110° na najnižem stupnju.
- 6) Nije dozvoljeno kemijsko čišćenje niti izbjeljivanje.
- 7) Nakon čišćenja vanjskog plašta umetnuti zaštitne pakete strogo vodeći brigu o okretanju zaštitnih paketa.

### **4.3.3. Vijek trajanja i garancija**

Proizvođač pancirke garantira da je vijek trajanja zaštitnih balističkih panela prsluka za razminiranje sedam godina od dana isporuke u gore propisanim uvjetima skladištenja, odnosno pet godina intenzivne uporabe.

Vijek uporabe zaštitnih navlaka balističkih panela je sedam godina od isporuke pancirke na skladište kupca, odnosno pet godina od izdavanja prsluka na uporabu i intenzivne uporabe.



Vijek trajanja vanjskog plašta je 2 godine od izdavanja pancirke na uporabu i intenzivne uporabe. Proizvođač daje garanciju na sve dijelove pancirke za razdoblje vijeka trajanja pojedinih dijelova prsluka.



Slika 7. Pancirka/prsluk [6]

#### 4.4. Kaciga s vizirom

Kaciga s vizirom namijenjena je za zaštitu glave pirotehničara od krhotina i gelera eksplodiranih eksplozivnih sredstava prilikom izvođenja radova razminiranja. Kaciga se sastoji od lakog i teškog vizira kojeg koristimo ovisno o terenu na kojem se izvode radovi.

Izrađena je od visokokvalitetnih aramidnih vlakana ili UHMWPE (pili etilen ultra-visoke molekularne težine). Posebni proizvodni proces osigurava visoku razinu zaštite protiv svih vrsta fragmenata, gelera i metaka. Najviše se koristi za poslove razminiranja. Kaciga i svi njezini dijelovi su otporni na sve vremenske uvjete.



Slika 8. Kaciga s vizirom [7]

#### 4.4.1. Protubalistička zaštita

Protubalistička zaštita se temelji na:

- razini IIA prema NIJ 0106.01
- $V_{50} \geq 620$  m/s prema STANAG 2920

Svrha ove norme je uspostaviti minimalne zahtjeve za performanse i ispitivanje metode za balističku otpornost osobnih prsluka namijenjenih za zaštitu od vatrenog oružja. [5]

NIJ Standard–0101.06, „Balistička otpornost pancirke” je minimalni standard izvedbe razvijen u suradnji s Uredom za provođenje zakona Standardi (OLES) Nacionalnog instituta za standarde i tehnologiju (NIST). Proizvodi se kao dio standarda i programa testiranja Nacionalnog instituta za pravosuđe (NIJ), ureda za Pravosudni program, Ministarstvo pravosuđa SAD-a. Ova norma je tehnički dokument koji specificira minimalne zahtjeve performansi koje oprema mora ispuniti da bi zadovoljila zahtjeve agencija za kazneno pravo i metodama koje će se koristiti za testiranje. [5]

Tip IIA (9 mm;40 S&W) oklop tipa IIA koji je nov i nekorisćen mora se testirati s 9 mm punim metalnim omotačem Round Nose (FMJ RN) metak specificiranje mase 8,0 g (124 g) i brzine  $373 \text{ m/s} \pm 9,1 \text{ m/s}$  ( $1225 \text{ ft/s} \pm 30 \text{ ft/s}$ ) i s mecima. 40 S&W Full Metal Jacketed (FMJ) specificirane mase od 11,7 g (180 g) i brzine od  $352 \text{ m/s} \pm 9,1 \text{ m/s}$  ( $1155 \text{ ft/s} \pm 30 \text{ ft/s}$ ). Kondicionirani oklop tipa IIA testirat će se s 9 mm FMJ RN mecima za specificiranu masu od 8,0 g (124 g) i brzinu od  $355 \text{ m/s} \pm 9,1 \text{ m/s}$  ( $1165 \text{ ft/s} \pm 30 \text{ ft/s}$ ) i s mecima. 40 S&W FMJ specificirane mase 11,7 g (180 g) i brzine  $325 \text{ m/s} \pm 9,1 \text{ m/s}$  ( $1065 \text{ ft/s} \pm 30 \text{ ft/s}$ ). [5]

## 5. IMPROVIZIRANA EKSPLOZIVNA SREDSTVA

Napad improviziranim napravama postaje sve učestaliji i najčešće se koristi jer ne zahtijeva posebno znanje samog izvršitelja. Napadi koji su uspješno izvršeni često imaju veliku medijsku pozornost, a njihova izrada i planiranje ne zahtijeva velika financijska sredstva.

U hrvatskim medijima ove godine zabilježeno je nekoliko dojava o mogućim postavljenim bombama u školama, tržnim centrima, zračnim lukama, policijskim postajama zbog čega postoji opravdani strah građana od improviziranih eksplozivnih sredstava.



**CENTRI ZATVORENI**

**Dojave o bombama i u više shopping centara; Evakuiran i splitski Joker, u Avenue Mallu lažna uzbuna**

Slika 9. Dojava o bombi u tržnom centru [8]

Tim za uklanjanje eksplozivnih naprava (u daljnjem tekstu: EOD *explosive ordnance disposal*) je tim osposobljene grupe ljudi namijenjene za neutralizaciju i uništavanje improviziranih eksplozivnih naprava.



Slika 10. EOD tehničar u odijelu [9]

## 5.1. EOD odijelo

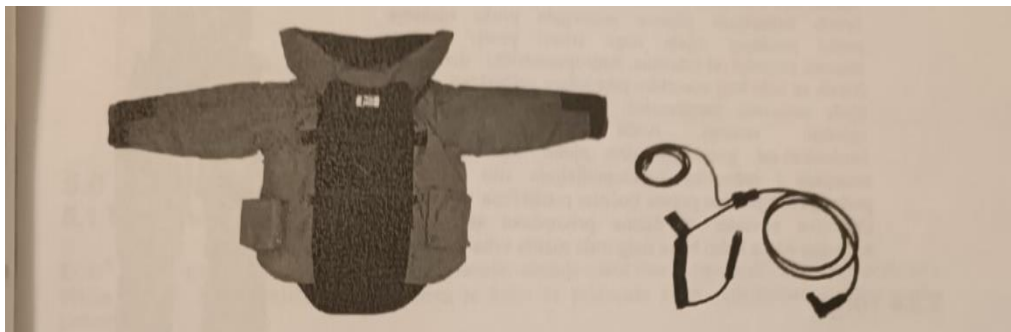
Odijelo EOD 9 dizajnirano je tako da osigura superiornu zaštitu od ugroza protuzračnih eksplozija: nadtlaka, fragmentacije, udara i topline. Najergonomičniji komplet za potpuno prekrivanje dostupan u industriji danas koje je postiglo nezabilježenu optimalnu ravnotežu između zaštite i fleksibilnosti kroz izuzetno preciznu raspodjelu zaštitnog materijala preko tijela. Klizna preponska ploča lagano se uvlači dozvoljavajući kretanje klečanja, saginjanja i penjanja. Odijelo je dizajnirano tako da se osigura maksimalna zaštita, istovremeno omogućujući visoku fleksibilnost i udobnost olakšavajući obavljanje operativnih dužnosti. [10]

EOD odijelo uključuje: [10]:

- jaknu s univerzalnim *patch* kabelom
- integrirani štitnik za prepone
- hlače sa stražnjim štitnikom
- odvojivu navlaku za čizme
- remen za uzemljenje
- torbu
- čeličnu vješalicu
- korisnički priručnik i CD

#### 5.1.1. Jakna i *patch* kabel

Jakna osigurava potpunu zaštitu prednje i stražnje strane trupa. Ovratnik visokog profila spaja se s viziorom kacige osiguravajući kontinuiranu zaštitu u predjelu trupa. Sustav prigušenja eksplozije, koji je sastavni dio jakne, smanjuje učinak udarnog vala nadtlaka. Preponski štitnik može se uvući olakšavajući time kretanje klečanja, savijanja i penjanja. *Patch* kabel provučen je kroz jaknu kako bi se omogućio korištenju EOD ili SRS kacige i komunikacijskog sustava. Jakna je također opremljena džepovima i remenjem za nošenje alata i radija. U džepu na stražnjoj strani jakne smješten je opcionalni hidratizacijski sustav. [10]



Slika 11. Jakna i *patch* kabel [10]

### 5.1.2 Integrirani štitnik za prepone (IGP)

Integrirani štitnik za prepone (u daljnjem tekstu: IGP) osigurava 360° zaštitu prepona i područja stražnjice od eksplozije i plamena bez smanjenja udobnosti ili otežavanja gibanja nogu. IGP se izvlači prema dolje, preklapajući se s područjem gornjeg bedra hlača gdje se IGP pričvrsti za hlače pomoću elastičnih VELCRO traka. IGP se pričvršćuje na prednji i stražnji dio pojasa hlača pomoću VELCRO traka i može se prilagoditi prema veličini struka. [10]



Slika 12. Integrirani štitnik za prepone[10]

### 5.1.3 Hlače, štitnik za leđa i navlake za čizme

Hlače osiguravaju potpunu pokrivenost od krhotina. Dizajnirane su tako da se gibaju u skladu s normalnim operativnim funkcijama i zbog toga ne narušavaju udobnost i elastičnost. Kombinacija mekih i krutih balističkih slojeva materijala pruža ojačanje preko prednjeg dijela noge štiteći protiv širokog raspona prijetnji od krhotina. Antropometrički dizajniran štitnik za leđa koji apsorbira jake udarce pričvršćen je za hlače sustavom naramenica. Štitnik za leđa uključuje zglobno vezanu tvrdi plastiku, poduprtu laminatom od guste hibridne pjene koja učinkovito smanjuje i jednoliko preraspodjeljuje silu udara od područja kralježnice prema bočnim predjelima leđa. Odvojiva navlaka za čizme prikopčava se na dno nogavice hlača kako bi se osigurala zaštita vrha stopala. [10]



Slika 13. Hlače, štitnik za leđa i navlake za čizme[10]

#### 5.1.4. Torba

Torba je izrađena u stilu naprtnjače načinjene od snažnih najlonskih vlakana i opremljene zatvaračima predviđenim za teške uvjete rada. Torba se otvara u ravnu površinu čime se osigurava uredna radna površina za vrijeme postupka odijevanja. [10]



Slika 14. Torba [10]

## 5.2 Kaciga za razminiranje EOD

Kaciga EOD dizajnirana je za pružanje zaštite od četiri prijetnje uslijed eksplozije na jednostavan i udoban način kako bi se smanjio umor korisnika, produljilo operativno vrijeme i još više povećala sigurnost korisnika. Kompatibilna je s prijašnjim modelima odijela te ima zamjenjivi sustav vizira kako bi se mogla koristiti pri uklanjanju standardnih eksplozivnih naprava/improviziranih eksplozivnih naprava, kao i u misijama koje uključuju improvizirane eksplozivne naprave koje mogu sadržavati kemijske ili biološke agense. [10]

Kaciga EOD 9A ima višenamjensko rješenje dizajna platforme s otvorenom površinom za lice koje je postignuto pomoću dva zamjenjiva zaštitna vizira za postavljanje na zajedničku podlogu ljuske kacige. Prvi je vizir prikladan za standardne operacije uklanjanja eksplozivnih naprava/improviziranih eksplozivnih naprava, dok je u drugi vizir smješten uređaj za disanje za operacije kod kojih postoji sumnja na prisutnost kemijskih ili bioloških agenasa. [10]

Ljuska kacige izrađena je od naprednih kompozitnih materijala koji pružaju izvrsnu zaštitu od udara eksplozije i krhotina uz vodeću udobnost i prilagodljivost. Ugrađena elektronika pruža niz mogućnosti koje su poželjne za korisnika, uključujući sustav prepoznavanja okruženja s mogućnosti stereoskopskog prijema zvuka. Sustav prozračivanja kompaktnog izgleda s dvostrukim ventilatorom pričvršćen je na stražnji modul kacige. [10]



Slika 15. Kaciga EOD 9A [11]

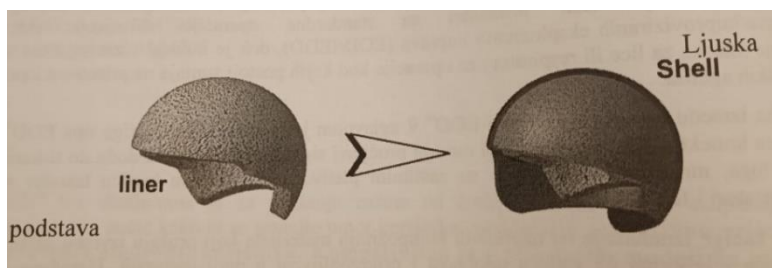


Kaciga EOD 9A uključuje sljedeće značajke: [10]:

- udobni sustav podstave s velikom mogućnosti prilagodbe
- sustav držanja u četiri točke
- ugrađeno napajanje
- modul za daljinsko upravljanje
- kompatibilnost komunikacijskih sustava
- kompatibilnost vizira s EOD-om i uređajem za disanje

### 5.2.1. Ljuska i podstava kacige

Ljuska kacige EOD 9A izrađena je od kompozitnog materijala koji je namijenjen za okruženje s višestrukim prijetnjama. Pruža razinu otpornosti na vatru, ultraljubičaste zrake, vlagu i kemikalije. [10]



Slika 16. Ljuska i podstava kacige [10]

### 5.2.2. Sustav podstave za udobnost

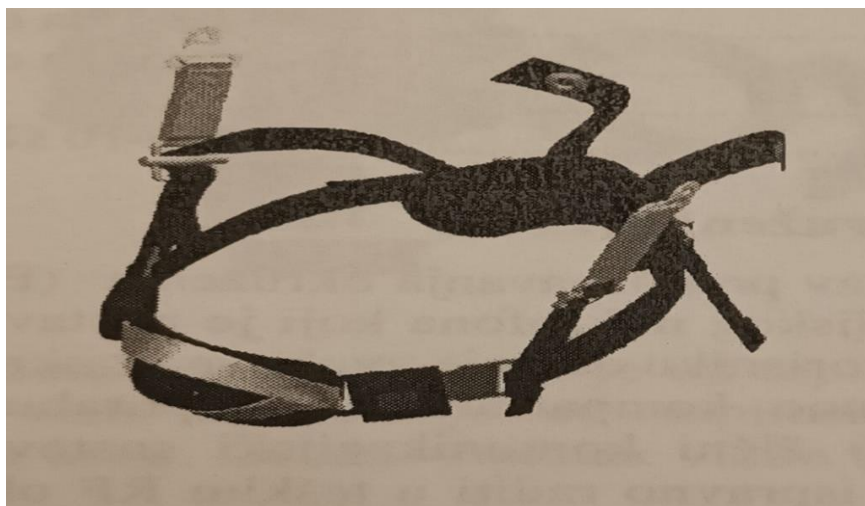
Svaka kaciga EOD 9A isporučuje se s jednom podstavom za udobnost, jednim jastučićem za tjeme i tri jastučića za prilagodbu: mali, srednji i veliki. Mali jastučići za prilagodbu debljine je 1/2, srednji jastučić 1/4 i veliki jastučić 3/16. Jastučići za prilagodbu mogu se pojedinačno uklanjati i međusobno su zamjenjivi, što pruža veliku mogućnost prilagodbe pristajanja kacige. Podstava za udobnost, jastučići za tjeme i jastučići za prilagodbu mogu se ručno prati jer su izrađeni od pjene i tkanine koja je otporna na plamen. [10]



Slika 17. Sustav podstave za udobnost[10]

### 5.2.3. Sustav pričvršćivanja na glavu

Sustav pričvršćivanja na glavu EOD 9A koristi jedinstvenu integriranu traku za bradu i zatiljak u svrhu postizanja udobnosti i stabilnosti držanja u četiri točke. Sustav se pričvršćuje na ljusku kacige na sljepoočnicama i u dvije točke na zatiljku. Nastala preraspodjela težine povećava udobnost korisnika i dopušta dulju uporabu bez zamora. U pogledu sigurnosti i stabilnosti, sustav držanja u četiri točke sprječava bočno i uzdužno klizanje kacige na glavi. [10]



Slika 18. Sustav pričvršćivanja na glavu[10]

#### **5.2.4. Sustav prozračivanja**

Sustav prozračivanja u sklopu kacige ima niski profil i radi relativno tiho. Usisnik zraka kompaktno je ugrađen u ljusku kacige, bez vanjskih izbočina. Dva ventilatora za prozračivanje s niskom razinom buke montirana su na stražnjoj strani ljuske kacige i imaju unutrašnje vodove za protok zraka.

U normalnom „početnom“ načinu rada (kada se sustav uključi) sustav dovodi zrak u unutrašnjost kacige brzinom od 60 l u minuti. Volumetrijski protočni kapacitet zraka od 120 l u minuti može se postići pri maksimalnim postavkama u normalnom načinu rada koju odabire korisnik. U turbo načinu sustav dovodi zrak brzinom od 150 l u minuti. [11]

## **6. MJERE SIGURNOSTI I ZAŠTITE NA RADU**

U svim fazama izvođenja radova na poslovima razminiranja osobe uključene u sljedeće aktivnosti: pretraživanje terena, otkrivanje minsko-eksplozivnih sredstava i ubojnih bojnih sredstava, obilježavanje, razminiranje, uklanjanje eksplozivnih sredstava, prijevoz i uništavanje neeksplozivnih sredstava obvezatne su sukladno zakonskim propisima u vrijeme izvođenja navedenih radova i na područjima gdje se navedene radnje obavljaju nositi odgovarajuću zaštitnu odjeću i opremu. Sva odjeća i oprema moraju imati dokumente atesta sukladno namjeni za koju se rabe. Minimalni zahtjevi pri rasporedu pirotehničara, poziciji sanitetskog vozila, širini prilaznih puteva te rasporedu ostalog osoblja na radilištu. Zbog specifičnosti terena na kojima se izvode radovi, vrsti i karakteristikama minsko-eksplozivnih sredstava i ubojnih bojnih sredstava koji se očekuju za svaki pojedini projekat u izvedbenom planu detaljno se razrađuju mjere sigurnosti i zaštite. Kroz izvedbeni plan reguliraju se sve faze radova, opremljenost, preventivne i edukativne obveze, sigurni prilazni putevi, organizacija medicinske potpore i organizacija rada na radilištu. [12]

### **6.1. Mjere sigurnosti pri pretraživanju**

Prilikom pretraživanja radilišta sigurnosna udaljenost između pirotehničara mora biti najmanje 25 m.

Sigurnosna udaljenost sanitetskog vozila od radilišta na kojem se obavljaju poslovi razminiranja mora iznositi najmanje 200 m.

Kontrolna točka mora se nalaziti najmanje 100 m od radilišta na kojem se obavljaju poslovi razminiranja

## Posebne mjere

Prilikom pronalaska minsko-eksplozivnog sredstva ili neeksplozivnog ubojnog sredstva moraju se prekinuti poslovi pretraživanja radilišta koji su u granicama sigurnosne udaljenosti. Prostor za privremeno odlaganje minsko-eksplozivnih sredstava i neeksplozivnih ubojnih sredstava mora se obavezno nalaziti unutar radilišta. Pronađena minsko-eksplozivna sredstva i neeksplozivna ubojna sredstva koja su odložena u prostor za privremeno odlaganje moraju se neprekidno čuvati. Pri pronalasku nepoznatog minsko-eksplozivnog sredstva potrebno je konzultirati nadređenog. [12]

## Prilazni putevi

Sigurni putevi koji su nužni za pristup radilištu moraju biti široki najmanje 1 m. Sigurni pristupni putevi koji su nužni za pristup radilištu, a duži su od 500 m moraju biti široki najmanje 3 m. [12]

## **6.2. Mjere sigurnosti pri uništavanju**

Zaštitna oprema:

1. pancirni prsluk sa štitnikom za prepone
2. kaciga sa vizirom
3. antifoni

## Pojedinačno uništavanje

Pojedinačne mine uništavaju se eksplozivnim metkom od trotila težine 200 g postavljenog uz tijelo mine ili na minu. Potezno rasprskavajuća odskočna mina 1 se uništava postavljanjem plastičnog eksploziva ili najmanje 2 trotilska metka na tijelo mine.

RED. BROJ.	VRSTA EKSPLOZIVNOG SREDSTVA	Količina TNT-a potrebnog za uništenje, kg.
1.	Protupješačke i protuoklopne mine, mine za RB, mine za MB, ručne bombe i ostala ES s tankom košuljom, 0.2	0.2
2.	Trenutne granate do 50 mm kalibra	0.2
3.	Trenutno-fugasne granate od 50 do 100 mm kalibra	0.4
4.	Trenutno-fugasne granate od 100 do 150 mm kalibra	0.6
5.	Trenutno-fugasne granate od 150 do 200 mm kalibra	0.6-1.0
6.	Trenutno-fugasne granate preko 200 mm kalibra	1.0-2.0
7.	Pancirna zrna s eksplozivnim punjenjem do 75 mm kalibra	1.0
8.	Pancirna zrna s eksplozivnim punjenjem preko 75 mm	1.0-2.0
9.	Ubojna glava s eksplozivnim punjenjem raketnih projektila	0.6-1.0
10.	Kumulativni projektili	0.2-0.4

Shema 1.: Količina TNT-a potrebnog za uništavanje neeksplozivnih eksplozivnih sredstava [12]

#### Skupno uništavanje

1. Mora biti udaljeno od naseljenih mjesta i pojedinih stambenih i drugih objekata najmanje 2 km.
2. Postaja za paljenje mora imati pokrivku sa slojem zemlje debljine najmanje 1 m i mora biti udaljena najmanje 100 m od mjesta paljenja mina.
3. Na mjestu gdje se uništavaju mine treba iskopati rupu dubine 1 m. Mine se slažu u iskopanu rupu jedna do druge, a iniciranje se izvodi sa 3 do 4 eksplozivna metka od trotila težine 200 g. Metci eksploziva se postavljaju odvojeno u krugu i pale električnim ili štapinskim načinom.
4. Ako ne postoji stalno mjesto za uništavanje mine izrađuju se prikrivani zakloni ili zakloni s ukopanim skloništem.

5. Protupješačka antimagnetna mina može se uništavati u skupinama do 200 komada mina u jednoj skupini, a ostale protupješačke mine u skupini od najviše 20 mina.

6. Maksimalna količina čistog eksploziva ne smije prelaziti 60 kg po jednoj fugasi.

7. Osoba zadužena za uništavanje mina dužna je na pogodan način organizirati obavještanje o početku i završetku paljenja mina.

RED. BROJ.	VRSTA EKSPLOZIVNIH SREDSTAVA	SIGURNE UDALJENOSTI
1.	protupješačke nagazne mine, ručne bombe, tromblonske mine, mine za ručni bacač i druga eksplozivna sredstva čija je debljina košuljice – obloge do 3 mm	150 - 300
2.	protupješačke rasprskavajuće mine	300 - 500
3.	protuoklopne mine	500 - 1000
4.	topnički projektili, minobacačke mine do 76 mm	250 - 500
5.	topnički projektili 76-105 mm, minobacačke mine 82 mm	300 - 600
6.	topnički projektili od 105 – 122 mm, minobacačke mine 120 mm	400 - 800
7.	topnički projektili 122 – 155 mm	600 – 1200
8.	topnički projektili veći od 155 mm	750 - 1500
9.	avio bombe mase do 500 kg.	1000 - 2000
10.	avio bombe mase veće od 500 kg.	1250 - 2500

Shema 2.: Tablica sigurnih udaljenosti od djelovanja razlijetanja fragmenata, dijelova eksplozivnih sredstava i terenskih primjesa [12]

## 7. ZAKLJUČAK

Posljedice Domovinskog rata Republika Hrvatska osjeća i 27. godina nakon njegova završetka. Minska polja ostavljena na oranicama Slavonije i planinama Dalmacije i danas predstavljaju potencijalnu opasnost za sigurnost domaćeg stanovništva. Nemogućnost razvoja područja u kojem se mogu pronaći natpisi sa kosturom glave i oznakom minskog polja predstavljaju i dalje ozbiljan problem današnjice.

Kako bi se Republika Hrvatska uspjela sustavno, temeljito i učinkovito očistiti od minskih polja donesen je zakon o razminiranju 1996.godine. To je bio prvi propis koji normira cjelokupno rješavanje problema sa minskim područjima. Nakon toga, 21. listopada 2015. godine na snagu stupa zakon o protuminskom djelovanju koji uređuje sustav obavljanja poslova protuminskog djelovanja u Republici Hrvatskoj, prava i obveze djelatnika koji obavljaju takvu vrstu posla te upravni i inspekcijski nadzor nad provedbom toga Zakona.

Površina minsko-sumnjivog područja na prostorima Republike Hrvatske 1995. godine iznosila je približno 1214 km<sup>2</sup>, a kao rezultat djelovanja razminiranja te općeg i tehničkog izvida danas je ostalo zagađeno 171,4 km<sup>2</sup>. Minska sumnjiva područja nalaze se u 6 županija Republike Hrvatske i 29 gradova i općina. Procjenjuje se da je područje i dalje zagađeno sa oko 13 036 mina te neeksploziranih ubojnih sredstava, posebno na područjima u kojima su se za vrijeme Domovinskog rata vodile intenzivne borbe. Za vrijeme obnavljanja poslova razminiranja 38 pirotehničara izgubilo je svoj život.

Niti jedna zaštitna oprema ne može predstavljati potpunu sigurnost i zaštitu protiv ubojitog neprijatelja. Nošenjem zaštitne opreme i odjeće pirotehničari smanjuju mogućnost stradavanja, ali ne na željenoj razini. Oni su svjesno i hrabro prihvatili opasnost koja se nalazi u zelenilu dubokih šuma kako bi svako zagađeno minsko-sumnjivo područje pretvorili u potencijalno sljedeće dječje igralište. Educiranje postaje jedno od najvećih oruđa koje trebamo koristiti u zaštiti stanovništva od opasnosti koja se nalazi iza oznaka minskih



polja. Znanje i njihovo razumijevanja o mogućim posljedicama koje mogu nastati ukoliko se preгази linija sigurnosti može spasiti njihove živote.

## 8. LITERATURA

- [1] Zakon o protuminskom djelovanju, 25. rujna 2015. godine, Zagreb
- [2] Purišić, A.: „Uređaji i oprema za protueksplozijsku zaštitu“. Zagreb : Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska akademija, 1997.
- [3] Gerhard Vallon, General Manager.: „Metal detector VMH3CS – Operation Manual, Germany, ožujak 30,2005., 7-55.
- [4] Radnički portal et al: Štrajk mungosa, <https://www.radnicki.org/strajk-mungosa/>, pristupljeno 07.01.2023.
- [5] Jan H ERIKSEN,Rear Admiral,NONA Director,NSA.:„Ballistic test method for personal armour materials and combat clothing“, 31.srpanj.2003., 5-A-3.
- [6] Birmiss et al:Pancir: Klase Zaštite. Kevlar Prsluk, <https://bs.birmiss.com/pancir-klase-zastite-kevlar-prsluk-slike/>, pristupljeno 03.12.2023.
- [7] Šestan Busch et al: BK RAZ. <https://sestan-busch.hr/project/bk-raz/?lang=hr>, pristupljeno 07.01.2023.
- [8] Večernji list et al: Dojava o bombama i u više shopping centara; Evakuiran i Splitski Joker, u Avenue Mallu lažna uzbuna <https://www.vecernji.hr/vijesti/dojava-o-bombi-stigla-i-u-arena-centar-evakuirani-posjetitelji-i-zaposlenici-1639285>, pristupljeno 07.01.2023.
- [9] MED ENG et al: EOD 9N bomb Suit and Helmet, <https://www.med-eng.com/product/eod-9n-bomb-suit-helmet/>, pristupljeno 07.01.2023.
- [10] EOD 9 Suit, Ottawa, listopad 2014.
- [11] MED ENG et al: EOD 9A Helmet , <https://www.med-eng.com/product/eod-9-helmet/>, pristupljeno 02.01.2023.
- [12] Operativno središte Z HKOV, „Postupanje kod pronalaska neeksploziviranih/neaktiviranih ubojnih sredstava“, Karlovac, srpanj 2015.

## **9. POPIS SIMBOLA**

MES- minsko eksplozivno sredstvo

NUS- neeksplozirano ubojno sredstvo

STANAG- NATO standardizacija

UHMWPE- pili etilen ultra visoke molekularne težine

EOD- uklanjanje eksplozivnih naprav

IGP- integrirani štitnik za prepone

## 10. POPIS ILUSTRACIJA

### POPIS SLIKA

Slika 1. Zaštitna oprema pirotehničara [2] .....	6
Slika 2. Terenska naprtnjača [3] .....	8
Slika 3. Elektronika detektora[3] .....	9
Slika 4. Metal detektor[3] .....	9
Slika 5. Signali detekcija [3].....	11
Slika 6. Pirotehničar pretražuje teren [4] .....	12
Slika 7. Pancirka/prsluk [6] .....	15
Slika 8. Kaciga s vizirom [7].....	15
Slika 9. Dojava o bombi u tržnom centru [8].....	17
Slika 10. EOD tehničar u odijelu [9].....	18
Slika 11. Jakna i <i>patch</i> kabel [10].....	19
Slika 12. Integrirani štitnik za prepone[10].....	20
Slika 13. Hlače, štitnik za leđa i navlake za čizme[10].....	21
Slika 14. Torba [10] .....	21
Slika 15. Kaciga EOD 9A [11].....	22
Slika 16. Ljuska i podstava kacige [10].....	23
Slika 17. Sustav podstave za udobnost[10].....	24
Slika 18. Sustav pričvršćivanja na glavu[10].....	24

## 11. POPIS SHEMA

Shema 1. Količina TNT-a potrebnog za uništavanje neeksplozivnih sredstava [12] .....	28
Shema 2. Tablica sigurnih udaljenosti od djelovanja razlijetanja fragmenata, dijelova eksplozivnih sredstava i terenskih primjesa [12] .....	29