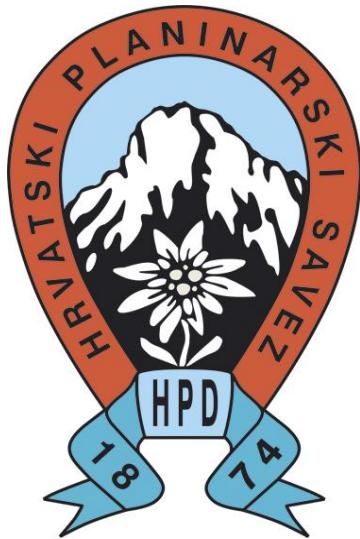


**KOMISIJA ZA SPELEOLOGIJU  
HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ**



**Instruktorski rad**

**Minsko eksplozivna sredstva u speleološkim objektima**

**Žana Marijanović**

**Zagreb, 2021**

## **Sadržaj**

1.	Uvod .....	2
2.	Opasnosti prilikom istraživanja novog područja od MES-a ili NUS-a .....	3
3.	Opasnosti od MES i NUS prilikom istraživanja onečišćenih speleoloških objekata .....	7
4.	Vrste Minsko-eksplozivnih sredstava(MES) i neeksplodiranih ubojitih sredstva (NUS) u speleološkim objektima .....	10
4.1.	Pješačko streljivo.....	11
4.2.	Topničko streljivo .....	12
4.3.	Mine za minobacače .....	12
4.4.	Mine za ručne bacače .....	13
4.5.	Tromblonske mine.....	14
4.6.	Ručne bombe.....	15
5.	Zakonska regulativa i postupci prilikom pronalaska MES-a ili NUS-a u speleološkim objektima .....	19
6.	Zaključak .....	20
7.	Literatura:.....	21
8.	Životopis : .....	22

## **1. Uvod**

Zahvaljujući dugogodišnjem radu i djelovanju generacija speleologa, što na terenu, što u obradi podataka, istraženi su mnogi speleološki objekti u Republici Hrvatskoj, ali i u mnogim drugim zemljama, gdje se tijekom niza godina odlazilo na razne ekspedicije. Speleolozi su pridonijeli poznavanju njihove morfologije i hidrološke aktivnosti te prikupljanju raznih podataka, što je rezultiralo novim saznanjima na područjima hidrologije, geologije, ekologije, arheologije i dr., iz čega možemo spoznati veliku zaslugu i žrtvu ljudi koji su se često i sami dovodili u opasne situacije. Svaki teren, istraživanje, akcija, rekognosciranje, stvar je dobre volje i želje istraživača. Samim time, odgovornost za svoje postupke i odluke snosimo sami.

Početak bavljenja spelologijom svima nama je bila velika nepoznanica. Strah nam je bio normalna pojava pogledom u vertikale, mračna prostranstva, neugodne prevjese i slične nama nepoznate stvari dok se ne izgradimo kao speleolozi, sa iskustvom postajemo samostalniji, vještiji, samouvjerjeniji. Ali strah! On je uvijek tu i štoviše poželjan jer održava našu stalnu koncentraciju prilikom napredovanja u speleološkim objektima. Ali što je s onim strahom o kojem mnogi od nas i ne razmišljaju, skrivenim na policama ili dnu jama, prekrivenog lišćem i naslagama zemlje ili kojekakvim otpadom?! Govorimo li dovoljno o strahu od minsko-eksplozivnih sredstava zaostalih iz Domovinskog i 2. drugog svjetskog rata, pa čak i 1. svjetskog rata?

Bez obzira na vrijeme postavljanja, minsko-esplozivna sredstva predstavljaju ozbiljnu prijetnju ljudskim životima. Zbog duge djelotvornosti, čak i preko 80 godina, minsko-eksplozivna sredstva prijete generacijma ljudi te ranjavaju i ubijaju civilno stanovništvo. Podaci Ujedinjenih naroda ukazuju kako je opasnost od stradavanja civila od minsko-eksplozivnih sredstava deset puta veća nakon završetka oružanog sukoba, nego opasnost za vojnike u vrijeme tranja sukoba.

Zaostala minsko-eksplozivna sredstva ograničavaju kretanje stanovnika, otežavaju pristup cestama, obradivoj površini i izvorima pitke vode, uzrokuju zdravstvene i ekološke posjedice.

Iako se ne zna točan broj, procjene ukazuju kako približno 120 milijuna različitih vrsta mina, kao i više milijuna neeksplodiranih ubojnih sredstva ostali su skriveni iz prošlih i sadašnjih sukoba u približno 70 zemalja svijeta (primjerice Afganistan, Angola, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Sudan, Mozambik i dr.)

Hrvatska je među zemljama s najvećim brojem minsko-eksplozivnih sredstava u Europi, koje su postavljene tijekom Domovinskog rata (1991.-1995. godina), no broj minski sumnjivih površina i minsko-eksplozivnih sredstva smanjuje se iz godine u godinu. Prema podacima Hrvatskog centra za razminiranje (HCR) za 2014. godinu u Hrvatskoj je bilo približno 60 tisuća mina i nepoznati broj neeksploiranih ubojnih sredstava na površini od 530 četvornih kilometara.

Ono što sa sigurnošću znamo jeste da speleološki objekti nisu korišteni kao dio za skladištenje eksplozivnih naprava već danas u njima pronalazimo zaostatke iz Domovinskog i 2. svjetskog rata, greškom ljudi koji su svojom nesmotrenošću i neznanjem ubacivali kako bi se rješili nepotrebne opasnosti iz svojih domova.

Veliku ulogu u susretanju speleologa sa minskoeksplozivnim sredstvima odigrala je incijativa Čisto podzemlje, koja se prilikom čišćenja onečišćenih speleoloških objekata nebrojno puta susrela sa raznim minskoeksplozivnim sredstvima.

Kroz ovaj rad ćemo se pokušati upoznati sa najčešćim eksplozivnim sredstvima, njihovom moći razaranja te opasnostima koji proizilaze uslijed njihovog nestručnog pomicanja i diranj

## 2. Opasnosti prilikom istraživanja novog područja od MES-a ili NUS-a

Neki se speleološki objekti nalaze u neposrednoj blizini naselja ili u njima, u koritima rijeka, na liticama stijena, u zabačenim dijelovima nama nepoznatog terena. Na pristupu do speleološkog objekta speleolozi se susreću s raznim opasnostima kao npr. opasnosti izazvane lošom pripremljenosti odlaska na teren. Vrlo lako možemo doći u situaciju gubljenja po nepristupačnom terenu bez staza i puteva ne obraćajući pozornost na okolne znakove s ciljem da se što prije vratimo na početno mjesto kretanja. Vrlo lako možemo doći u situaciju da se nađemo u miniranim i minski sumnjivim površinama, kakvih u Hrvatskoj ima mnogo.

Stoga je važno zapamtiti :

- Ne zalaziti u područja za koja znate kako su opasna
- Kretati se se površinama za koje pouzdano znate kako su sigurne
- Držati se cesta i staza kojima je kretanje odobreno
- Ne skretati s ceste i ne voziti po bankinama
- Budite oprezni, obratite pozornost na moguće znakove opasnosti i ne prilazite
- Poštujte oznake mine, ograde i upozorenja

Prilikom pripreme za istraživanje novog terena potrebno je dobro proučiti topografske zemljovide koji mogu poslužiti kao odličan izvor informacija o potencijalnom terenu za speleološka istraživanja. Na njima je označen velik broj ulaza u speleološke objekte. Ukoliko pripremamo teren za speleološko istraživanje nekog područja, a nismo sigurni za minski sumnjive površine, na stranicama Ministarstva unutarnjih poslova, Ravnateljstva civilne zaštite možemo dobiti sve podatke o traženom području.

Zahtjev za uvid u miniranost nekog područja može se poslati putem elektroničke pošte na [hcr@civilna-zastita.hr](mailto:hcr@civilna-zastita.hr) uz koji moramo priložiti zemljovid izvađen iz katastra u mjerilu 1:500 (katastarski planovi krupnog razmjera izrađeni za mikro lokacije urbanog područja u svrhu preciznog uvida) ili 1:25 000 s vidljivo označenom površinom za koju se traži uvid u stanje miniranosti ili jednostavnijom opcijom ili jednostavnijim putem, na svom android mobilnom uređaju instalirate besplatnu aplikaciju MINE.info – HR.

Aplikacija služi za upozorenje da se približavate minsko sumnjivom području na teritoriju Republike Hrvatske. Aplikacija je napravljena u namjeri da ne zalutate u minsko sumnjivo područje, ne može služiti kao vodič, već samo upozorava na približavanje opasnom području.

Ukoliko se nađete unutar minsko sumnjivog područja aplikacijom možete uputiti poziv

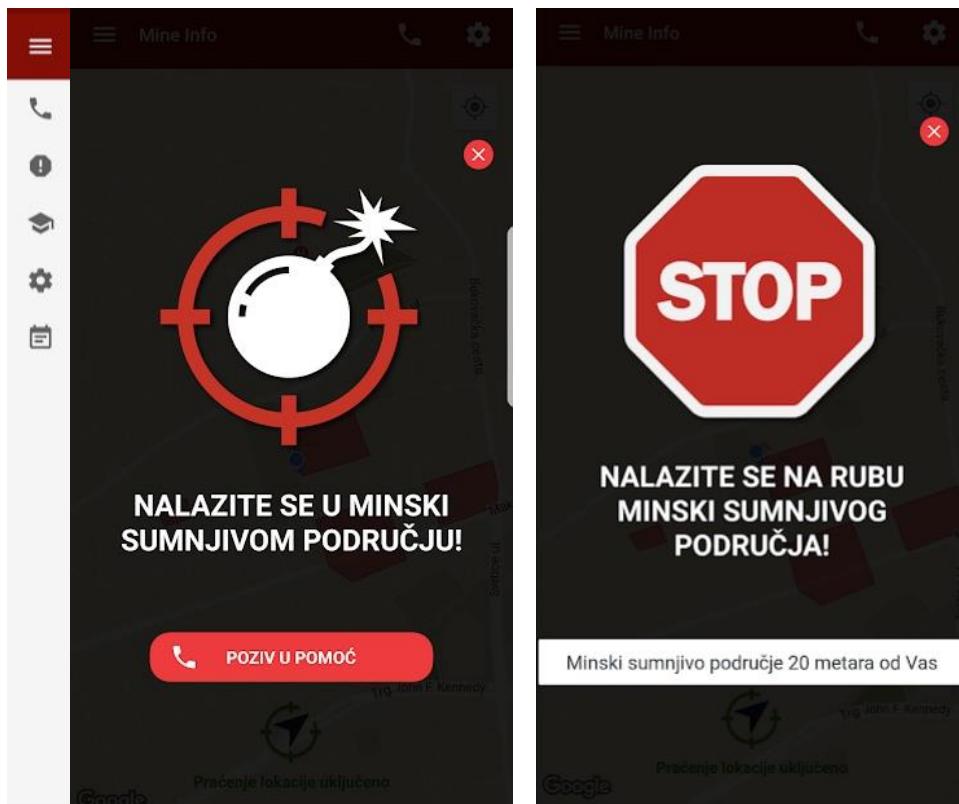
nadležnoj službi, aplikacija će poslati vašu lokaciju nadležnoj službi kako bi vas mogli što prije locirati.

Ako najdete na nepoznati predmet za koji sumnjate da je eksplozivan možete ga putem aplikacije prijaviti nadležnoj službi. Aplikacija omogućava da snimite fotografiju, napišete opis predmeta i lokacije, te aplikacija određuje lokaciju koja se zajedno sa ostalim podacima šalje nadležnoj službi.

U svrhu educiranja javnosti o opasnostima na koje mogu naići na područjima koja su bila obuhvaćena ratnim zbivanjima aplikacija sadrži kratki popis najčešćih predmeta na koje možete naići. Za svaki predmet postoji fotografija, naziv te kratki opis predmeta i lokacije na kojima bi se mogli sresti s istim.



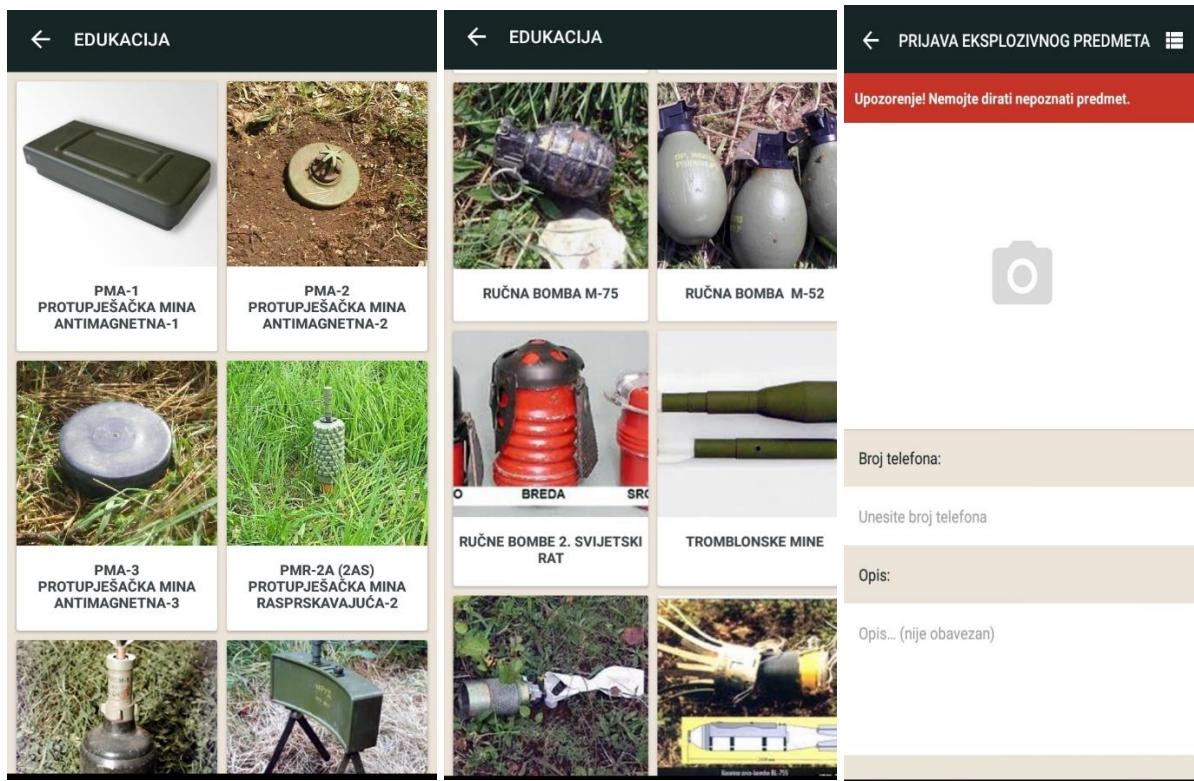
Slika 1. MINE.info –HR – Android aplikacija



Slika 2. Mine. Info naslovna strana aplikacije

Slika 3. SOS poziv koji šalje vašu točnu lokaciju nadležnoj službi

Slika 4. Zvučne i vizualne obavjesti ako se približite minsko sumnjivom području



Slika 5. - edukacija – popis najčešćih opasnih predmeta koje možete naći u prirodi

Slika 6.- edukacija – popis najčešćih opasnih predmeta koje možete naći u prirodi

Slika 7. – prijava nepoznatog predmeta preko aplikacije

\_\_\_\_\_  
(ime i prezime)

\_\_\_\_\_  
(Ulica i kb.)

\_\_\_\_\_  
(Mjesto i broj pošte)

\_\_\_\_\_  
(kontakt telefon)

**Ministarstvo unutarnjih poslova  
HCR  
A. Kovačića 10  
44 000 Sisak**

**PREDMET:** Zahtjev za uvid u miniranost  
- traži se -

Molimo Vas da nam dostavite uvid u stanje miniranosti prostora (obvezno navesti katastarsku česticu i Katastarsku Općinu) \_\_\_\_\_, približno označenog na dostavljenom zemljovidu u prilogu našeg zahtjeva. Isti nam je potreban u svrhu \_\_\_\_\_.

*Uputa: Priloženi zemljovid izvađen je iz katastra u mjerilu 1:500 ili 1:25 000 sa vidljivo označenom površinom za koju se traži uvid u stanje miniranosti.*

U prilogu zemljovid mjerila M 1:\_\_\_\_\_ sa označenim područjem za koji tražimo uvid.

Podnositelj zahtjeva:  
\_\_\_\_\_

Slika.8. Zahtjev za uvid u miniranost

Ukoliko se dovedemo u opasnu situaciju i nađemo se u minski sumnjivoj površini ili miniranom području unutar obilježenih tablica o minski sumnjivim površinama potrebno je zapamtiti osnovne informacije o minama i neeksplođiranim ubojnim sredstvima:

- Svaka mina može ubiti ili teško raniti i nema bezopasne mine
- Mine, neeksplođirana ubojna sredstva i improvizirana eksplozivna sredstva punjena su snažnim eksplozivima koja ubijaju ili ranjavaju na velikim udaljenostima i do 200 pa i više metara.
- Mine i druge eksplozive naprave mogu eksplodirati i na najmanji dodir ili neki drugi poticaj
- Nikad i nizašto ne dirajte minsko-eksplozivna sredstva i neeksplođirana ubojita sredstva
- Ne bacajte ništa na minsko-eksplozivno sredstvo ili sumnjive predmete kao i na tlo na kojem može biti isto
- Izvađeno ili pomaknuto minsko-eksplozivno sredstvo sa svog mesta nije bezopasno
- Ukoliko primjetite na površini bilo kakav sumnjivi predmet ili minsko-eksplozivno sredstvo ne mičite se i ne pokušavajte se vrati unutrag ( to samo funkcioniра u filmovima) i pozovite pomoć

Temeljno pravilo : **NE DIRAJTE , NE ULAZITE!**

### **3. Opasnosti od MES i NUS prilikom istraživanja onečišćenih speleoloških objekata**

Ponekad se u jamama pored prometnica ili naseljenih mjesta može pronaći različit otpad: od komunalnog otpada, do raznih zivotinjskih strvina, a u većini slučajeva i razna eksplozivna sredstva. Ako nam je netko od lokalnog stanovništva pokazao takav objekt dobro bi bilo raspitati se da li postoji mogućnost da su u jamu ubačene bilo kakve eksplozivne naprave.

Potrebno se dobro raspitati o speleološkom objektu :

- tko sve ubacuje otpad,
- koliko ljudi ima pristup speleološkom objektu,
- obratiti pozornost na pristupni put do speleološkog objekta,
- te udaljenost do prve kuće.

### **Opasnosti prilikom čišćenja ulaznih vertikala**

Na ulaznim dijelovima vertikala nekog spelološkog objekta odmah je uočljivo da li se u objektu nalazi izvjesna količina raznog otpada. Na pristupu ulaznom dijelu speleološkog objekta ukoliko se nalazi kosina prije same vertikale speleolozi moraju pronaći sigurniji pristup da se zaobiđu kosine na kojima se nalazi razni otpad ili laganim kretanjem preko njega doći do vertikale.

Prilikom istraživanja ovakvih objekata najveća opasnost je od čišćenja ulaznih vertikala gdje speleolozi trebaju voditi računa o tome da ne sruše nekakav glomazan komad otpada u vertikalnu jer nikad sa sigurnošću ne možemo znati na što rušimo i što nas očekuje u svoj toj gomili smeća. Ponekad se u ulaznim vertikalama na malim izbočina objekta mogu pronaći uglavljeni MES-a ili NUS-a i u tom slučaju najbolje je prekinuti istraživanje i lagano se uputiti prema izlazu.

### **Opasnosti kretanja po onečišćenim policama speleološkog objekta**

U ovakvim spelološkim objektima speleolozi trebaju voditi računa, da se ne porežu, ili da ne presjeku uže na nekakav oštri predmet. Posebnu pozornost obratiti na kretanje po policama nekog objekta gdje se nalazi uglavljen otpad da ne bismo pokrenuli daljnje urušavanje u vertikalnu. U najboljem slučaju preporučuje se izbjegavanje ovako onečišćenih površina odabirom sidrišta ili postavljenjem priječnice da bismo izbjegli doticaj sa podlogom koja je onečišćena. Preporučuje se oprezno kretati po nestabilnim površinama kao što je primjerice sipar jer u slučaju da je unutar spelološkog objekta nalazi neka minsko-eksplozivna naprva i najmanji pomak kamenčića ju može aktivirati.

### **Opasnosti kretanja po dnu onečišćenog speleološkog objekta**

Kretanje po dnu koje je zatprano kojekakvim otpadom teba smanjiti na minimum i sa što manje speleologa koji su uključeni u istraživanje. Obratiti pozornost na sve neobične smotuljke kao npr. smotuljci od jutenih vreća, neke predmete koji se povezuju sa vojnim djelovanjem i posebnu pozornost obratiti na minsko-eksplozivna sredstva (MES) i neekspodirana ubojna sredstva (NUS).

Minsko-eksplozivna sredsta u podzemlju mogu ostati aktivna i više desetljeća, te dan danas mogu biti jako ubojita.

Tijekom skladištenja i čuvanja eksplozivna sredstva prirodno stare i mjenjanju početnu kakvoću, pritom parametri početne kakvoće, koji su postignuti u proizvodnji, opadaju s vremenom skladištenja, odnosno čuvanja i u svezi s klimatskim, odnosno mikroklimatskim uvjetima, što bi značilo da zbog korozije određenih dijelova, te naprave u jamama postaju

nestabilnije i opasnije. Tekođer, stajanjem u jami pod utjecajem vlage i niske temperature ove naprave mogu korodirati i dobiti „patinu“ pa postaju teže uočljivije među kamenjem .



Slika 9. – onečišćeni spelološki objekt

Preporuka je : **BEZ OBZIRA NA PRIKUPLJENE PODATKE PRILIKOM ISTRAŽIVANJA ONEČIŠĆENOG OBJEKTA TREBA UVIJEK BITI NA OPREZU I PONAŠATI SE KAO DA SE U JAMI NALAZE MINSKO-EKSPLOZIVNA SREDSTVA!**



Slika 10.-MES u onečićemnom spelološkom objektu;



Slika 11. – onečišćeno dno spelološkog objekta

#### **4. Vrste Minsko-eksplozivnih sredstava(MES) i neeksploziranih ubojitih sredstva (NUS) u speleološkim objektima**

Eksplozivna sredstva namjenjana su ubijanju i onesposobljavanju žive sile te uništavanju tehničkih sredstava i vozila. Svaka eksplozivna naprava sastoji se od tijela, eksplozive tvari i upaljača. Aktiviraju se i eksplodiraju zbog blizine ili izravnog kontakta sa žrtvom, a to mogu biti ljudi, životinje, vozila i sl.

Pod minsko-eksplozivnim sredstvima (MES) podrazumjevaju se sve vrste protupješačkih mina, protuoklopnih mina, pomorskih mina, improviziranih eksplozivnih narava koje svojim sasmostalnim djelovanjem ili pod vanjskim utjecajem mogu ugroziti život, zdravlje, imovinu i okoliš.

Neeksplozirano ubojno sredstvo (NUS) koje prije ili nakon ispaljivanja ili aktiviranja sadržava inicijalno sredstvo ili upaljač i eksplozivnu tvar te koje svojim samostalnim djelovanjem ili pod vanjskim utjecajem može ugroziti život, zdravlje, imovinu ili okoliš.

Sva minsko-eksplozivna sredstva, prvenstveno zbog zaštite od korozije kao i zbog maskiranja bojani su određenom bojom. Na osnovu boje se može odrediti gruba klasifikacija minsko-eksplozivnih sredstava (MES) i neeksploziranih ubojnih sredstava (NUS) po namjeni.

MES i NUS proizvedeni do 1990.godine (JNA) su obilježavana na način da su sivo-maslinastom bojom obojene košuljice granata, mina i bombi, crnom bojom obojene su pancirna i podpancirna zrna, bijelom se uglavnom obilježavala vježbovno streljivo, dok plavom školsko.

Na sličan način obojeno je i američko streljivo, dok je kod sovjetskoga svuda primjenjena tamnosiva boja.

Tijela napunjena eksplozivom ili nekom drugom materijom, koja su sposobna da na cilju izazovu određen efekat, nazovamo zajedničkim imenom – streljivo.

Danas je u upotrebi znatan broj vrste streljiva , koje se međusobno razlikuju po , najmjeni, obliku, kostruktivnim parametrima, načinu lansiranja i djelovanju.

Po općoj podjeli sva streljiva možemo podijeliti na sljedeće osnovne grupe i to :

- Pješačko streljivo
- Topničko streljivo
- Mine za minobacače
- Mine za ručne bacače
- Troblonske mine
- Ručne bombe
- Rakete
- Aviobombe

U širem smislu, kao streljivo smatraju se i minsko-eksplozivna sredstva!

Razlika između streljiva i minsko-eksplozivnih sredstava je u tome što streljivo aktivno ide na cilj, a minsko-eksplozivna sredstva pasivno čekaju cilj.

#### 4.1. Pješačko streljivo

Pješačko streljivo se sastoji od različitih vrsta(kalibra) zrna koja se ispaljuju iz oružja za neposredno gađanje. Prema vrsti oružja za koje je namjenjena dijeli se na : pištoljska, puščana i mitraljeska streljiva. Prilikom pronalazka ovkog streljiva u speleološkom objektu nema izravne opasnosti. Ukoliko se u nekom objektu pronađe oružje koje je namjenjeno za ovakvo streljivo ni u kojem slučaju ga ne smijemo grubo tretirati ili okretati prema osobama koje se nalaze sa nama.



Slika 12.. Pješačko oružje u jami



Slika 13. Pješačko streljivo izvađeno iz jame

#### 4.2. Topničko streljivo

Topničko streljivo se kompletira različitim vrstama granata zrna, kalibra onog manjeg od 20-57 mm do onog najvećeg 150 mm.

Topničko streljivo namjenjeno je za uništavanje žive sile i tehničkih sredstava, kao i za zadimljavanje i osvjetljavanje zemljишnog prostora. U topničkom streljivu upotrebljavaju se meci sa trenutnom (kontaktnom) granatom i meci sa fugasnom (usporenom) granatom. Ni u kojem slučaju ne bismo smjeli dirati veće metke.



Slika 14. Topničko streljivo u speleološkom objektu

#### 4.3. Mine za minobacače

Po svom obliku mina je oblog vrha sa stabilizatorom leta, te sa repom s perima. Ispaljuje se iz minobacača sa glatkom cijevi.



Slika 15. Minobacačka mine( Foto: Čisto podzemlje)



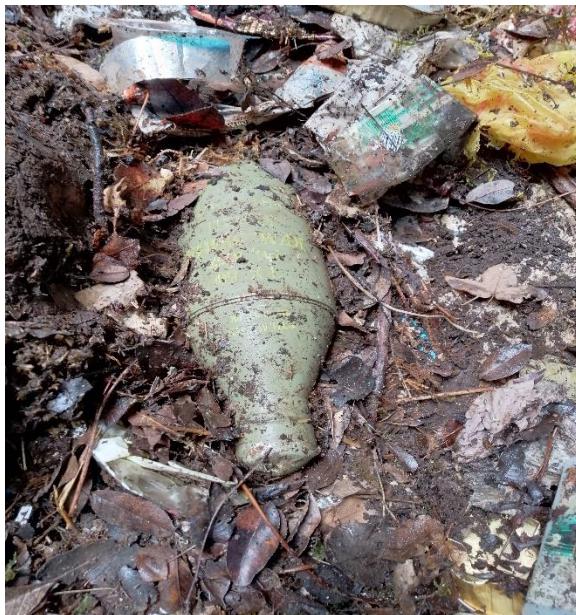
Slika 16.. Brixia 45 mm ( foto: Čisto podzemlje)

slika 17. Brixia 45mm (orginalna proizvodnja)

**Brixia Model 35** je talijanski laki minobacač kalibra 45 mm koji je korišten tijekom 2. svjetskog rata. Odlikuju ga mala težina i veličina te rapidna paljba.

#### 4.4. Mine za ručne bacače

Za ručne bacače postoji samo jedna vrsta bojevih mina i to komulativna. Komulativna mina za ručni bacač nema vlastiti pogon, već kinetičku energiju dobija u cijevi bacača uslijed pritiska stvorenog sagorjevanja pogonskog punjenja mine. Mina kumulativna M57 za ručni bacač M57, pored toga imamo raketne projektile za RPG 7, rakete PG7, koje imaju piezoelektrične upaljače kao i raketne bacace, M80-64mm, M79-90mm.



Slika 18. Raketni projektil  
4.5. Tromblonske mine



Slika 19. Raketni projektil

Tromblonske mine su posebna vrsta granata koje se ispaljuju iz puške. Sve tromblonske mine posebno su konstruirane da mogu letjeti zrakom, a za bolje i brže probijanje zraka imaju stabilizatore i krilca.

Od tromblonskih mina posebno bi trebalo izdvojiti trenutnu minu M60 i M60P1. Košuljica mine služi za smještaj i spajanje svih dijelova mine. Cilindričnog je oblika i izrađena od čelika, na prednjem kraju ima uvoje za upaljač, a na zadnjem uvoje za stabilizator. U njenu unutrašnjost je smješteno eksplozivno punjenje koje prilikom eksplozije razbija košuljicu na veći broj dijelova. Upaljač je udarni, trenutno inercionog dejstva, namjenjen je da pri udaru izazove eksploziju eksplozivnog punjenja. Tromblonska trenutna mina M60 naoružana je upaljačem koji je vrlo osjetljiv te predstavlja veliku opasnost u podzemlju zbog svoje nestabilnosti.



Slika 20.. Tromblonska mina M60P1

Trenutna mina M60P1 jako je slična prethodnoj M60. Razlikuju se samo u upaljaču. Naime ova mina je kompletirana upaljačem koji ima potpuno osiguranje. Upaljač mine M60P1 je udarni, trenutnog djelovanja. U pogledu osiguranja spada u grupu potpuno osiguranih upaljača.

Zbog velike sličnosti sa minom M60 nju mogu pomicati isključivo pirotehničari.

Trenutna mina M60 obojena je sivomaslinastom bojom, a oznake su nanjete žutom bojom.

Na košuljici mine su žutom bojom obilježeni podaci o vrsti eksplozivnog punjenja , zatim o vrsti mine i njemom modelu (TROMBL.TREN.MINA M60) i oznaka proizvođača, godina i serija izrade mine (npr. SČ6701).

#### 4.6. Ručne bombe

Ručne bombe nemaju vlastiti pogon, te se na cilj bacaju isključivo rukom. To je eksplozivno tijelo bez vlastitog pogona, ovalnog oblika, opremljeno upaljačem i sposobno da na cilju izazove određeni efekt( razaranje, zadimljavanje, probijanje prepreke i sl). Aktiviranje upaljača ručnih odbrambenih bombi vrši se udarom o tvrd predmet ili podlogu. Zavisno od namjene ručne bombe dijelimo na : bojeve, vježbovne, školske. Nas zanimaju samo razarajuće ručne bombe, s obzirom da kao laici ne možemo procijeniti razliku između navedenih i kao takvi smatramo da su sve bombe koje susretнемo u podzemlju razarajuće. Razarajuće ručne bombe dijelimo na : odbrambene i protivtenkovske bombe. Ručne odbrambene bombe namjenjene su za uništavanje žive sile u bliskoj borbi.

Ručne bombe su ujedno i najčešće eksplozivne naprave koje susrećemo u podzemlju.

#### **Ručna obrambena bomba M-52**

Na ručnoj bombi M-52 nalazi se kapa koja je namjenjena da zaštitи inicijalnu kapsulu od mehaničkih povreda. Izrađena je od mesinga. Pri gornjem je rubu nazubljena radi lakšeg odvrtanja pre upotrebe bombe. Na dnu kape po obodu postoji kanala u koji je utisнутa gumena ovojnica koja hermetički štiti upaljač. Tijelo bombe je izrađeno od čelika kovanjem i kruškastog je oblika. Košuljica joj je sa vanjske strane zaštićena od korozije s bojom. S tim da je tijelo izrađeno od čelika uslijed vremenskih uvijeta u spelološkom objektu, vjerojatno je došlo do korodiranja bombe koja je u ovakvom stanju teško uočljiva i time predstavlja veliku opasnost za podzemne istraživače.



Slika 21. Ručna obrambena bomba M-57

### Ručna bomba M-57

Ručna bomba M-57 jedna je od najčešće uporebljavanih ručnih bombi u Domovinskom ratu. Sastoji se od dvodijelnog tijela: vanjskog ili košuljice od crne plastične mase i unutarnjeg tijela. U tijelu bombe su utaljane čelične kuglice promjera 2,5 – 3 mm (cca 3000kom.), eksplozivno punjenje pd plastičnog eksploziva i udarni upaljač vremenskog djelovanja. Najmjenjena je uništavanju ljudstva pomoću udarnog vala i čeličnih kuglica koje se nalaze u njenom tijelu. Djeluje ubojito u radijusu od 0-15 metara, a za ranjavajuće djelovanje do 30 metara. Upaljač bombe je udarni i izaziva eksploziju bombe poslije 3-4 sekunde od trenutka aktiviranja. Bomba može eksplodirati u vodi, snijegu i blatu.



Slike 22. Ručna bomba M-57



Slika 23. Ručna bomba M-57



Slika 24. Ručna bomba Eihandgranade M39



Slika 25. Ručna bomba Eihandgranade M39

Model 39 Eihandgranate, M39 ili Eierhandgranate 39 bila je njemačka fragmentacijska ručna bomba uvedena 1939. godine. Osigurač ručne bombe je pričvršćen na samom vrhu. Za aktivaciju M39, kapa u obliku kupole se odvrne prije bacanja. Smrtonosna je u radijusu od 3 metra, eksplozivnog punjenja 112 grama TNT-a

#### Breda M35, OTO M35 i SCRM M35

Ručne bombe talijanske proizvodnje zaostale iz 2. svjetskog rata. Sastoje se od aluminijiskog cilindričnog tijela s dva konična dijela u obliku trupa. To su aluminijiske bombe obojene crvenom bojom. Imaju jako osjetljive mehaničke upaljače što ih čini jako nestabilnim te se ove ručne bombe uništavaju na licu mjesta.



Slika 26.- OTO M35



Slika 27. – SCRM M35, OTO M35, Breda M35

**SCRM M35** je ručna bomba uvredljivog tipa što znači da raspršuje šarpanele, smrtonosne u radijusu manjem od maksimalne udaljenosti bacanja. Efektivni raspon šarpanela je 10-15 metara. Vanjska ljudska granata je aluminijiska i sadrži punjenje od 43 grama TNT-a.

Za razliku od gotovo svih granata 20. stoljeća SCRM M35 nisu koristile vremenski povezani kemijsku reakciju kako bi se zapalilo punjenje eksploziva dizajnirane su da eksplodiraju, šaljući šarpanele van bez obzira kako granata sletjela

**Breda Mod M35** je ručna bomba sastavljena od cilindričnog tijela s dva konusna kraja obojana crveno i napunjena sa 63 grama TNT-a , koja se u vrijeme eksplozije rasprsne te je ubojita u radijusu od 10- 15 metara.

**OTO M35** je ručna bomba koja se sastoji od aluminijске košuljice obojene crvenom bojom. Između konusne kape i detonatorske igle nalazi se olovna kuglica tanki žičani prsten zaključava dvije polovice tijela.Najjednostavnija je od tri Modela 35 talijanske proizvodnje. Sadrži 36 grama TNT-a koji u trenutku eksplozije rasprše olovnu kuglicu koja sadrži olovne pelete. Ubojita je u radijusu do 10 metara.

### Ručna bomba BRK M79

Ručna bomba kumulativna BRK M79 je namjenjena za uništavanje i onesposobljavanje svih vrsta oklopnih borbenih vozila. Prilikom udara u cilj bomba ima trenutno dejovanje.

Stabilizaciju bombe u letu ostvaruje padobran kroz čiji otvor na konusnom dijelu struji zrak i ne dozvoljava tumbanje bombe. Prilikom udara bombe u cilj – prepreku, nosač udarne igle uslijed sile inercije i djelovanja mase kreće unaprijed. Imaju jako osjetljive mehaničke upaljače i kao i ručne bombe iz 2. svjetskog rata ( BREDA M35, OTO M35 i SCRM M35) predstavljaju najveću izravnu opasnost po speleologe u podzemlju. Za ovakve bombe i najmanji trzaj u podzemlju može biti aktivirajući (odron kamenja i sl).



Slika 28. – BRK M79



Slika 29. BRK M79 (Foto : Čisto Podzemlje)

Najveća opasnost od eksplozivnih naprava kao i od ručnih bombi i tromblonskih mina koje su nastale kao ratna proizvodnja u Domovinskom ratu , koje su punjene nestabilnim eksplozivima kao što su gospodarski eksplozivi: vitezit 20 i 40, koji s vremenom kristaliziraju i cure gdje se ponekad odvaja nitroglycerin i kao takav NUS je rizično pomicati i za prirotničare ako prethodno ne izvrše stabilizaciju kristaliziranog eksploziva.

## **5. Zakonska regulativa i postupci prilikom pronalaska MES-a ili NUS-a u speleološkim objektima**

Temeljem Zakona o protuminskom djelovanju Republike Hrvatske,

(1) Poslovi protuminskog djelovanja, u smislu ovog Zakona, su poslovi od nacionalnog i općeg gospodarskog interesa za sigurnost Republike Hrvatske, zaštitu okoliša, zdravlja ljudi i razvoja gospodarstva te uživaju njezinu osobitu skrb.

(2) poslovi protuminskog djelovanja su :

1. definiranje i potvrđivanje opasnih područja zagađenih minsko-eksplozivnim sredstvima (MES), neeksplođiranim ubojnim sredstvima (NUS) i njihovim dijelovima.

Poslove iz stavka 2. podstavka 12. Ovoga članka obavljaju službenici Ministarstva unutarnjih poslova sukladno propisima kojima se uređuju policijski poslovi i ovlasti.

Kao speleolozi prilikom pronalaska minsko-eksplozivnih sredstava (MES) ili neeksplođiranih ubojnih sredstava (NUS) naša je obaveze prijaviti bilo kakav pronalazak eksplozivnih naprava u speleološkom objektu nadležnoj policijskoj upravi, a sve u cilju prvenstveno zaštite nas samih koji uživamo u istraživanju podzemlja ,a tako i zaštite okoliša od štetnih utjecaja MES-a ili NUS-a.

Postupci pri pronalasku MES ili NUS u speleološkom objektu:

- Ni u kom slučaju ne dirati, premještati ili podizati eksplozivnu napravu – time izravno dovodite u opasnost sebe, ali i život svih ljudi koji se nalaze u objektu!
- Fotografirati sumnjivo sredstvo sa sigurne udaljenosti
- Obilježiti eksplozivnu napravu ; u Čistom podzemlju za označavanje preporučuje se reflektirajuća traka, no poslužit će i drugi priručni materijal (npr. bilo što što pronađete pri ruci u speleološkom objektu, a što je lako uočljivo, postavite u blizini eksplozivne naprave)
- Prekinuti daljnje istraživanje i povući se iz speleološkog objekta
- Na nacrtu speleološkog objekta što preciznije ucrtati mjesto na kojem se MES ili NUS nalazi
- O pronađenom sredstvu u najkraćem roku obavijestiti nadležnu policijsku upravu i pritom predati informacije o objektu : smještaj ulaza, pristup, koordinate, fotografije ulaza i fotografije sredstva, te topografski nacrt objekta s ucrtanom lokacijom MES ili NUS.

## **6. Zaključak**

Nikada nije dovoljno govoriti o oprezu od minsko-eksplozivnih sredstava zaostalih iz Domovinskog i Drugog Svjetskog rata. Minsko-eksplozivna sredstva predstavljaju ozbiljnu prijetnju ljudskim životima i preko 70 godina od njihova postavljanja.

Iako općenito speleološki objekti nisu korišteni za skladištenje eksplozivnih naprava i danas u njima pronalazimo zaostatke iz ratova, najčešće kao posljedicu nesmotrenosti i neznanjapojedinaca što ih neoznačene i nestručno ostavljenе čini još opasnijim.

Stoga je važno zapamtiti i svaki put primjenjivati pravila i procedure prilikom ulaska i boravka u speleološkim objektima.

Prilikom dolaska do speleoloških objekata to se posebno odnosi na kretanje u isključivo poznato sigurnim i nekretanje u sumnjivim područjima, poštivanje upozorenja i temeljito informiranje i planiranje.

Bez obzira na prikupljene informacije prilikom istraživanja objekata, posebno onih neočišćenih, treba uvijek biti na oprezu i ponašati se kao da se u tom objektu nalaze minsko-eksplozivna sredstva.

Po njihovom pronalasku nikada se ne smiju dirati, premještati niti podizati. No trebaju se fotografirati sa sigurne udaljenosti, obilježiti i odmah prekinuti istraživanje i povući se iz speleološkog objekta.

Po napuštanju objekta iznimno je važno što preciznije ucrtati mjesto na kojem se MES ili NUS nalazi i obavijestiti nadležnu policijsku upravu. Informacije o mjestu pronalaska MES također se moraju što preciznije prenijeti policijskoj upravi.

Zbog nepredvidivosti ponašanja zaostalih MES, svatko tko ulazi u speleološke objekte mora se, bez izuzetka, pridržavati ovih pravila nijednoga trenutka ne zaboravljati ih ili zanemarivati bez obzira koliko se speleološki objekt činio sigurnim. Svako zanemarivanje i propuštanje primjene ovih pravila je nemar koji dovodi do stradavanja.

Kada se minsko eksplozivno sredstvo aktivira za sve ostalo je prekasno.

## **7. Literatura:**

Basara D.; Priprema za speleološka istraživanja, Speleologija 413-420

Minsko- eksplozivna sredstva Knjiga 1( Savezni sekretarijat za narodnu odbranu, Tehnička uprava; In. Br.29/3-1 ; 24.09.1980. g)

Pravilo o protivpješadijskim i protutenkovskim minama ( Državni sekretarijat za narodnu odbranu; Generalni štab JNA, Uprava Inžinjerije; br.732; 15. 09.1970.g)

Rnjak, G. et al. (2019): Speleologija. PDS Velebit, Hrvatski planinarski savez i HGSS.

Rnjak G.; Rekognosciranje terena i otkirvanje speleoloških objekata, Speleologija 421-426

Đ.Todorovski, I. Uvalić (2016.) Sigurnost i zaštita pri uništavanju vojnih eksplozivnih sredstava

Propisi :

Zakon o protuminskom djelovanju Republike Hrvatske, Narodne Novine 110/15, 118/18, 98/19

## **8. Životopis :**

Žana Marijanović rođena 22.11.1985. godine u Mostaru. Speleološku školu pohađa 2012. U mostaru u sklopu Obuke za mlade speleologe u organizaciji Hercegovačke službe spašavanja Mostar. Jedna je od osnivačica Speleološkog društva „Herceg“ Mostar koje je osnovano krajem 2012. godine. Speleološko iskustvo počinje graditi te iste godine po jamama u okolici Mostara i šire Hercegovine, te sa kolegama iz Speleološkog društva Karlovac gdje sudjeluje na njihovim brojnim istraživanjima. Zbog nemogućnosti školovanja za speleološki kadar u Bosni i Hercegovini, ponovno završava za speleološkog pripravnika u Speleološkom društvu Osmica Karlovac 2016. godine, gdje ostaje kao član i dan danas. Aktivno sudjeluje u obučavanju speleološkog kadra, kao i skupovima sa speleološkom tematikom u Bosni i Hercegovini. 2019. godine je polažila ispit za drugi stupanj speleološke edukacije pod nazivom speleolog pri Komisiji za speleologiju Hrvatskog planinarskog Saveza. Organizirala je i sudjelovala na speleološkom kampu „Mostar- Vrdi“ 2017. i 2019. godine na kojem je istraženo preko 30 speleoloških objekata. Sudjeluje na većem broju speleoloških ekspedicija kako u Hrvatskoj tako i u Bosni i Hercegovini gdje stječe speleološko iskustvo koje prenosi novim naraštajima speleologa u Mostaru. Speleološki objekati koje je posjetila i sudjelova u istraživanju su svako najdulji špiljski sustav u Hrvatskoj : Jamski sustav Crnopac , jama Munižaba , kaverna 1+637m na Biokovu, Cerovačke špilje (Gornja i Dolnja), Bracina jama na Čelavcu i mnoge druge manje jame. A od najznajčajnijih u posljednje vrijeme svakako je novootkrivena jama u oklici Mostara , jama Mala Dželalija dubine 530 metara, koja se u skorije vrijeme nastavlja istraživati. Trenutno obnaša mjesto predsjednika speleološkog društva Herceg Mostar.