

“Mladi za napredek Maribora 2018“  
35. srečanje

## **DOLGA SENCA VOJNE**

**Raziskovalno področje:** Zgodovina

Raziskovalna naloga

Avtor: PIA GRUJČIČ

Mentor: ALEKSANDER KELEMINA

Šola: OŠ TONETA ČUFARJA MARIBOR

Maribor, 2018

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju za usmerjanje, pomoč in razumevanje pri delu, asistentki, Barbari Petovar, mag. kem. za pomoč pri analizi prsti, mojim sovrstnikom za sodelovanje pri anketi in učiteljici slovenskega jezika za lektoriranje naloge.

## **POVZETEK**

Med poletnimi počitnicami me je zelo presenetila novica, da so v bližini Maribora našli bombo iz 2. svetovne vojne, ki je predstavljala veliko nevarnost za življenje okoliških prebivalcev. Ta dogodek me je vzpodbudil, da sem začela iskati informacije o tem, kaj se zgodi z orožjem po končani vojni. V letošnjem šolskem letu pri urah zgodovine obravnavamo 1. in 2. svetovno vojno, ki sta skupaj z velikim številom žrtev za seboj pustili ogromne količine neuporabljenega streliva, ki je ostalo na bojiščih.

Začela sem iskati informacije, z brskanjem in prebiranjem po literaturi sem prišla do znanj, ki jih pred tem še nisem imela. Spoznala sem velike razsežnosti 1. in 2. svetovne vojne pri nas in po Evropi. Ugotovila sem, da omenjeni vojni za seboj nista pustili samo neverjetno veliko žrtev, pač pa tudi neverjetno veliko onesnaženje, ki na nas vpliva še danes. Predvidevala sem, da so vojne ostanke pri nas odstranjevali podobno kot drugod po Evropi. Opravila sem tudi analizo prsti, ki sem jo zbrala na bojiščih nekdanje soške fronte. Predvidevala sem, da bo zaradi velike obremenitve na okolje, ki so jo predstavljali boji na soški fronti, posledice vidne še danes. Z anketnim vprašalnikom sem od svojih sovrstnikov želela izvedeti, kako oni gledajo na problematiko vojnih ostankov pri nas.

# KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>6</b>
1.1	CILJI RAZISKOVALNE NALOGE .....	7
1.2	HIPOTEZE RAZISKOVALNE NALOGE.....	7
<b>2</b>	<b>PREGLED OBJAV .....</b>	<b>8</b>
2.1	1. SVETOVNA VOJNA.....	8
2.2	POSLEDICE 1. SVETOVNE VOJNE V SLOVENIJI.....	10
2.3	POSLEDICE 1. SVETOVNE VOJNE V EVROPI.....	12
<b>3</b>	<b>2. SVETOVNA VOJNA .....</b>	<b>13</b>
3.1	POSLEDICE 2. SVETOVNE VOJNE V SLOVENIJI.....	13
3.2	POSLEDICE 2. SVETOVNE VOJNE V EVROPI.....	15
3.3	KAJ SO NEEKSPLODIRANA UBOJNA SREDSTVA (NUS) .....	17
3.4	KAKO RAVNAMO V PRIMERU, ČE NAJDEMO NEEKSPLODIRANO UBOJNO SREDSTVO .....	18
3.4.1	Neeksplodirana ubojna sredstva v Sloveniji.....	19
<b>4.</b>	<b>MATERIALI IN METODE RAZISKOVALNEGA DELA .....</b>	<b>20</b>
4.1	MATERIALI IN PRIBOR .....	20
4.2	METODE RAZISKOVALNEGA DELA.....	20
4.2.1	Metoda proučevanja virov.....	20
4.2.2	Metoda anketiranja.....	20
4.2.3	Metoda analize podatkov in njihova interpretacija .....	21
4.2.4	Metoda eksperimenta in laboratorijskega dela.....	21
<b>5</b>	<b>REZULTATI.....</b>	<b>Napaka! Zaznamek ni definiran.</b>
5.1	ANALIZA PRSTI.....	27
5.2	REZULTATI ANKETE .....	27
<b>6</b>	<b>RAZPRAVA .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>DRUŽBENA ODGOVORNOST .....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>ZAKLJUČEK .....</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>38</b>
	<b>PRILOGE .....</b>	<b>40</b>

## **KAZALO GRAFOV**

<b>Graf 1: Razvrstitev vojnih ostankov</b>	<b>28</b>
<b>Graf 2: Ostanki soške fronte</b>	<b>28</b>
<b>Graf 3: Ostanki 2. svetovne vojne v Mariboru</b>	<b>29</b>
<b>Graf 4: Odgovornost za odstranjevanje vojnih ostankov</b>	<b>29</b>
<b>Graf 5: Število odkritih vojnih ostankov v Sloveniji</b>	<b>30</b>
<b>Graf 6: Ravnanje z vojnimi ostanki po njihovem odkritju</b>	<b>30</b>
<b>Graf 7: Ravnanje ob najdbi vojnega ostanka</b>	<b>31</b>

## 1 UVOD

Med poletnimi počitnicami me je zelo presenetila novica, da so v bližini Maribora našli bombo iz druge svetovne vojne, ki je predstavljala veliko nevarnost za življenje okoliških prebivalcev. Preko medijev so nas obveščali o vseh postopkih deaktivacije bombe in kar nekaj dni je bila bomba glavna novica v državi. Na srečo so bombo uspešno deaktivirali in življenje se je vrnilo v stare tirnice.

Ta dogodek me je vzpodbudil, da sem začela iskati informacije o tem, kaj se zgodi z orožjem po končani vojni. V letošnjem šolskem letu pri urah zgodovine obravnavamo prvo in drugo svetovno vojno, ki sta skupaj z velikim številom žrtev za seboj pustili ogromne količine neuporabljenega streliva, ki je ostalo na bojiščih.

Vsaka vojna in priprave na vojno proizvedejo velikanske količine vojnih odpadkov, ki jih je po koncu vojne potrebno odstraniti, saj so vojni odpadki v glavnem toksični. V literaturi sem zasledila, da so po koncu prve in druge svetovne vojne največ neuporabljenega streliva najpogosteje odstranjevali kar v morje.

Prva in druga svetovna vojna je prav tako zelo prizadela Slovence. V prvi svetovni vojni je čez del slovenskega ozemlja potekala fronta, ki je za seboj pustila nepopisno opustošenje in jo poznamo pod imenom soška fronta. Letos obeležujemo sto let konca soške fronte, zato se mi je porodilo vprašanje, ali se po stotih letih še lahko odkrijejo sledi oziroma ostanki orožja in streliva, ki so ga uporabljali v bojih na soški fronti.

## **1.1 CILJI RAZISKOVALNE NALOGE**

S svojo raziskovalno nalogo sem želela ugotoviti, kako so ob koncu 1. in 2. svetovne vojne na območju Slovenije poskrbeli za neuporabljeno strelivo, in sicer v primerjavi s preostalim delom Evrope. Ugotoviti sem želela, ali je prst na nekdanjih bojiščih soške fronte danes, sto let po koncu le-te, obremenjena s težkimi kovinami zaradi razpadanja streliva. Zanimalo pa me je tudi, kako moji vrstniki gledajo na problematiko vojnih ostankov.

## **1.2 HIPOTEZE RAZISKOVALNE NALOGE**

Predvidevala sem, da bom ugotovila naslednje:

- Na ozemlju današnje Slovenije so vojne ostanke odstranjevali podobno kot drugod po Evropi.
- Prst na območju nekdanje soške fronte je še danes obremenjena s težkimi kovinami, kar je posledica razpadanja streliva, ki ni bilo pravilno in primerno odstranjeno.
- Moji vrstniki se ne zavedajo problematike nepravilno odstranjenih vojnih ostankov.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 PRVA SVETOVNA VOJNA

Pri urah zgodovine v 9. razredu sem ugotovila, da je v 1. desetletju 20. stoletja napetost med evropskimi državami vedno bolj naraščala. To je povzročilo nevarno tekmo v oboroževanju. V evropskih državah je prevladovalo prepričanje, da morajo imeti močno, moderno in napredno vojsko. Tako sta nastala dva nasprotna tabora, in sicer centralne in antantne sile. Centralne sile so sestavljale Nemčija, Avstro-Ogrska, Italija, Bolgarija in Osmansko cesarstvo. Antantne sile pa so sestavljale Velika Britanija, Francija, Rusija, Srbija, Belgija, ZDA, Kanada, Japonska in Italija. Italija je bila pred vojno del centralnih sil, ob začetku vojne je razglasila nevtralnost, vendar se je kasneje pridružila antantnim silam, s katerimi je leta 1915 podpisala tajni sporazum imenovan Londonski sporazum. S tem je napovedala vojno Avstro-Ogrski.

Oblikovale so se številne fronte:

- zahodna fronta,
- vzhodna fronta,
- balkanska fronta,
- italijanska avstro-ogrška fronta (del katere je bila tudi soška fronta).

Takoj je bilo jasno, da se je oboroževalna industrija pred vojno zelo razvila in napredovala, saj je proizvedla nova in močnejša orožja. To je privedlo do velikih sprememb v bojevanju:

- topništvo je postalo pomembnejše in močnejše;
- konjenica je začela izgubljati svoj pomen;
- pehota je postala hrbtenica vojaških napadov;
- Britanci so prvi uporabili tanke;
- aktivno so se v boj vključila tudi letala in druga zračna plovila (cepelini);
- v bojevanje so se vključile tudi podmornice;
- veliko škodo so povzročali torpedi in mine;
- prvič so se pojavili bojni plini (Razpotnik J., Snoj D., str. 13–15).

Bojnih plinov v 1. svetovni vojni ni prva uporabila Nemčija, ampak Francija. Leta 1914 je proti Nemcem izstrelila granate s solzivcem. Ti so leta 1915 prvič uporabili solzivec na vzhodni fronti proti ruski vojski, toda plin se je zaradi mraza utekočinil. Leta 1915 pa so Nemci na zahodni fronti prvič uporabili še strašnejši bojni plin, strupeni klor. Ta



je povzročal zelo mučno smrt, vojaki so namreč umirali zaradi zadušitve. Bil pa je zelo nevaren tudi za stran, ki ga je uporabila, saj je bila nujna prava smer vetra. Če se je veter nenadoma obrnil, so lahko vojaki zaplinili sami sebe. Klor so začeli uporabljati tudi Francozi in Britanci. Pozneje so skušale vojske prebiti fronto tudi z uporabo še bolj uničevalnega fosgena, leta 1917 pa so Nemci začeli uporabljati gorčični plin (iperit). Ta v telo ni prihajal samo preko dihal, ampak tudi preko kože.

V 1. svetovni vojni so svoj ognjeni krst doživela tudi letala. Najprej so jih uporabljali za izvidniške naloge in prevoze, potem ko so jih oborožili z mitraljezi, bombami in topovi, pa tudi za bojne naloge. Najbolj znan pilot te velike vojne je bil nemški baron Manfred von Richthofen, ki so ga po barvi njegovega letala poimenovali Rdeči baron. V začetku vojne so Nemci uporabljali tudi cepeline. Ti so bili oboroženi z mitraljezi in otovorjeni z bombami za bombardiranje ciljev na tleh. Ker pa so bili počasni in okorni ter zato lahka tarča, so njihovo uporabo kmalu opustili.

Podmorniško vojskovanje so uporabljali Nemci, ki se s svojim ladjevjem niso mogli kosati s premočnimi britanskimi pomorskimi silami. Številke potopljenih ladij so različne: od skoraj 5000 do celo 6596. Te ladje so večinoma potopili blizu obale, največkrat v Rokavskem prelivu. Podmornice so večinoma plule na površini, potopile so se le, ko so napadle ladje. Ladje so potopile s torpedi, orožjem, ki so ga izumili nekaj desetletij pred 1. svetovno vojno.

Eno od novih orožij, ki naj bi pomagalo prebiti utrjeno sovražnikovo bojno črto, so bili tudi tanki. Prvi so tanke, najprej poimenovane kopenske ladje, razvili Britanci (zamislil o oklepnih bojnih vozilih pa so bile stare že nekaj let, prvi je zamislil o tankih že pred vojno razvil Avstrijec Gunther Burstyn, vendar niti avstro-ogrski niti nemška vojska nista podprli njegovega projekta) (Žužek A., 2014).

V času 1. svetovne vojne so smrt sejali tudi sodobni mitraljezi (prvi mitraljezi so sicer nastali že v 18. stoletju, malce bolj izpopolnjena oblika tega orožja je bil mitraljez Gatling iz leta 1861). Sodobno, avtomatizirano različico mitraljeza je leta 1884 patentiral Maxim. Maxim je lahko izstrelil okoli 450–600 nabojev v minuti.

V 1. svetovni vojni so Nemci prvič uporabili tudi metalce ognja. Plamen je lahko iz njih bruhal do 40 metrov daleč.

Nekatera orožja oziroma tipi vojskovanj pa so se v času 1. svetovne vojne dokončno poslovlili, na primer uporaba konjenice, ki jo je zlahka zaustavila že uporaba bojnih plinov. Konjenica tudi ni bila primerna za pozicijsko vojskovanje, kjer so bili bojni položaji zaščiteni z bodečo žico (Žužek A., 2014).

## 2.2 POSLEDICE 1. SVETOVNE VOJNE V SLOVENIJI

1. svetovna vojna je Slovence zelo prizadela. Umirali so na frontah, v zaledju in izgnanstvu. Pomanjkanje, lakota, nalezljive bolezni, mobilizacijski pozivi in obvestila o smrti so bili del vsakdanjega življenja, obenem je vojna za seboj pustila uničeno in zastrupljeno naravno okolje. Čez del slovenskega ozemlja je potekala fronta, ki je za seboj pustila veliko opustošenje; poznamo jo pod imenom soška fronta. Deset tisoči prebivalcev z obeh strani soške fronte so bili razseljeni v razna taborišča po Italiji in Avstriji. V soških bitkah je padlo preko 300.000 vojakov, med njimi okoli 10.000 slovenskih vojakov. Pokopali so jih v kostnicah in vojnih pokopališčih.



Slika 1: Pokopališče za padle vojake soške fronte (vir: lastna raziskava)

Poleg velikega števila človeških žrtev je soška fronta predstavljala veliko obremenitev za okolje, saj so za oskrbovanje vojne močno posegali v naravno okolje z izgradnjo železnice, gorskih cest in žičnic. Avstrijci so na soški fronti zgradili 245 km žičnic. Samo v 12. soški bitki so na bojišče s pomočjo železnice, žičnic in po cestah prepeljali 1,5 milijona topovskih granat. Od 107 slovenskih občin je bilo 33 popolnoma porušeni, 35 poškodovanih, 50 izropanih in 25 deloma opustošenih. Uničenih je bilo 57 % vinogradov, uničenih ali poškodovanih 53 % gozdov, uničenih 20 % travnikov in njiv ter 10 % pašnikov. Porušena so bila industrijska poslopja na Trziškem in Goriškem, v Trstu sta bila najbolj prizadeta trgovina in pristaniški promet. Po umiku italijanske vojske leta 1917 so se začela prva dela, ugotavljanje vojne škode, odstranjevanje eksplozivnih teles in obdelava polj (Vidic M., str. 296).



Slika 2: Renče (vir: [http://www2.arnes.si/~ljij30/Foto\\_1\\_sv.htm](http://www2.arnes.si/~ljij30/Foto_1_sv.htm))

Kljub sanaciji je na območjih soške fronte še danes mogoče najti veliko ostankov prve svetovne vojne. Po pripovedovanju domačinov in lastnem raziskovanju se v višje ležečih predelih še vedno lahko najdejo naboji in ostanki vojaške opreme (čelade, čevlji, kovanci) ...



Slika 3: Vojni ostanki – soška fronta (vir: <http://www2.arnes.si/~ljij30>)

Zanimivo je bilo tudi odkritje na območju Bohinjskega jezera, kjer so našli 168 kosov neeksplozivnih ubojnih sredstev (NUS). Po pripovedovanju domačinov naj bi se med spopadi na soški fronti prevrnil oskrbovalni tovorni vlak, ki je avstro-ogrskim četam dovažal strelivo in drug vojaški material. Čeprav domačini vztrajajo pri zgodbi o prevrnjenem vlaku, pa je zanimivo, da potapljači deminerji niso našli nobenega ostanka vlaka, tako da je najverjetneje, da so po koncu vojne vse odpadke enostavno vrgli v jezero in se jih na tak način znebili (Kuntarič B., str. 252).

### **2.3 POSLEDICE 1. SVETOVNE VOJNE V EVROPI**

1. svetovna vojna je poleg velikega števila žrtev za seboj pustila tudi ogromno vojnih ostankov, med katerimi je bilo tudi veliko neuporabljenega streliva, ki je obležalo na bojiščih. Milijoni francoskih, britanskih in nemških nabojev, ki so lahko vsebovali tudi strupene pline, so morali biti odstranjeni. Prvi, ki so odvržli neuporabljeno strelivo v morje, so bili Britanci. Med junijem in septembrom 1919 so Britanci poslali najmanj 1.600 železniških vagonov polnih streliva, da se odvrže ob belgijski obali. Proti koncu istega leta je belgijska vojska prav tako začela odstranjevati predvsem nemško strelivo, ki je bilo še vedno tovarniško zapakirano. Še danes ni jasno, koliko odpadnega orožja je belgijska vojska odvržla v morje. Po grobih ocenah naj bi se v morje vsak dan med trajanjem operacije čiščenja orožja v morje odvrгло 340 ton orožja. Operacija je trajala 6 mesecev.

## **3 2. SVETOVNA VOJNA**

2. svetovna vojna se je začela 1. septembra 1939 z napadom Nemčije na Poljsko. Za Poljsko so Nemci okupirali še Dansko, Norveško, Belgijo, Nizozemsko, Luksemburg in Francijo. Nemci so bili uspešni zaradi uporabe nove vojaške taktike imenovane "bliskovita vojna". Edina država v zahodni Evropi, ki je Nemci niso uspeli zavzeti, je bila Velika Britanija. Leta 1941 je sledil še napad na Jugoslavijo, Grčijo in Sovjetsko zvezo. Vendar tudi Sovjetske zveze niso uspeli zavzeti. Ena od značilnosti 2. svetovne vojne je bila, da je poleg vojakov zelo prizadela tudi civiliste. Meje med fronto in zaledjem so bile izbrisane, zato 2. svetovno vojno imenujemo tudi totalna vojna. V vseh državah, ki so bile vpletene v vojno, so vlade uvedle vojno gospodarstva. Za vojni čas je bil značilen tudi nadzor nad informacijami. Konec vojne zaznamuje uporaba dveh atomskih bomb, ki so jih ZDA odvrgle na Japonsko. S tem dejanjem se je za vedno spremenil način bojevanja.

### **3.1 POSLEDICE 2. SVETOVNE VOJNE V SLOVENIJI**

Slovenijo je 2. svetovna vojna zelo prizadela. Življenje med 2. svetovno vojno v Sloveniji je izgubilo 95.000 ljudi. Številna naselja so bila poškodovana, mnoga popolnoma uničena, nekatera so požgali okupatorji, nekatera so bombardirali zavezniki (Jesenice, Maribor).

Med najbolj bombardiranimi območji v Sloveniji je bil Maribor. Glavni cilji bombardiranja zavezniških letal so bili:

- železniški in glavni most čez Dravo,
- glavna tezenska in studenška železniška postaja,
- industrijski obrati v Melju in na Teznu (predvsem Tovarna letalskih motorjev), ki so proizvajali za potrebe nemške industrije.

Prvič so zavezniki bombardirali Maribor 7. januarja 1944. Med vojno je Maribor doživel 268 letalskih alarmov in 29 bombnih napadov. V njih je 1.518 zavezniških letal odvrгло na mesto 15.799 bomb, težkih 4750 ton. Odvržene bombe so popolnoma porušile ali poškodovale 47 % zgradb. Brez strehe nad glavo je ostalo več kot 4.200 Mariborčanov. Življenje je izgubilo 483 ljudi. Čeprav je bilo porušeni in poškodovanih precej javnih zgradb in industrijskih objektov, pa zaveznikom ni uspelo

uničiti glavnega in železniškega mosta preko Drave, ki sta Nemcem pomenila pomembno povezavo s severom. Posledice bombardiranja mesto čuti še danes.

Tako je julija leta 2017 občan v Vurberku s pomočjo detektorja kovin izkopal 227 kg težko, neeksplozivno ameriško letalsko bombo. Bombo je pripeljal v bližino svoje stanovanjske hiše. S tem dejanjem je povzročil nevarnost za svoje življenje in za življenja okoliških prebivalcev. Tako je v Vurberku potekala ena najbolj zahtevnih intervencij uničenja bomb pri nas. Evakuirati so morali območje enega kilometra od kraja, kjer se je nahajala 227 kilogramska bomba. Poleg bližnjih cest so zaprli tudi zračni prostor. Bombo so na grad Vurberk odvrgli zavezniški bombniki. Odvrženih je bilo osem bomb. Grad, za katerega velja, da je bil takrat prazen, so uničile dvotretjinsko. Domneva je, da naj bi šlo za maščevanje zaradi nasilne smrti ameriškega vojaka na tem območju. Neeksplozivne bombe so odstranili šele čez nekaj let (Večer, 2017).



Slika 4: Prikaz območja najdene bombe (vir: Večer, 2017)



Slika 5: Bomba (vir: Večer, 2017)

### 3.2 POSLEDICE 2. SVETOVNE VOJNE V EVROPI

2. svetovna vojna je bila vojna z največ žrtvami v zgodovini. Terjala bi naj okoli 50 milijonov žrtev. Zaprtih, pregnanih ali razseljenih pa je bilo okoli 45 milijonov ljudi. Vojna je za seboj pustila uničena naselja, prometne povezave in gospodarstvo. Skoraj ni bilo evropskega mesta, ki ne bi bilo porušeno. Najhuje je bilo v vzhodni Evropi in Nemčiji. Ameriške in britanske zračne sile so na področju Evrope med letom 1940 in 1944 odvrgele 2,7 milijonov ton bomb. Polovica jih je bilo odvrženih na Nemčijo in ocenjujejo, da 10 % bomb ni nikoli eksplodiralo. Najbolj bombardirana mesta v Nemčiji so bila Hamburg, Dresden in Hannover. Dresden so zavezniki bombardirali leta 1945, mesto je bilo skoraj čisto porušeno, bilo pa je tudi veliko žrtev. S tem dejanjem so zavezniki želeli uničiti moralo prebivalcev, saj v Dresdnu ni bilo ne vojaških in tudi ne industrijskih objektov.

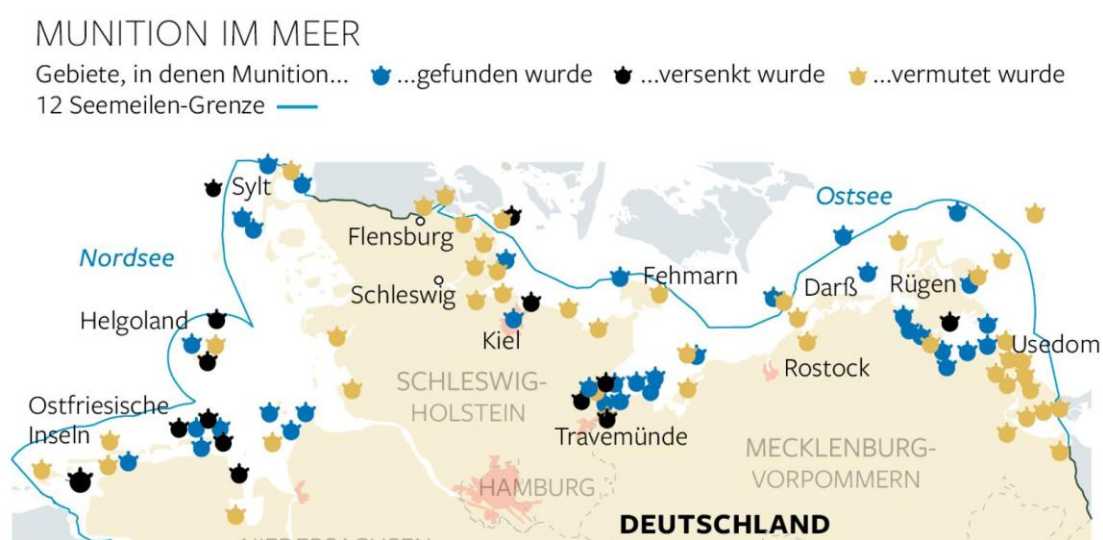


Slika 6: Porušen Dresden (Vir: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons>)

Vsako leto se na področju Nemčije odkrije na stotine neeksplozivnih vojnih sredstev. Največja evakuacija ljudi zaradi najdbe neeksplozivne bombe je bila leta 2016 v Augsburgu, kjer so evakuirali 54 tisoč ljudi.

Spyra, ki je eden vodilnih strokovnjakov za neeksplozivna ubojna sredstva v Nemčiji, poudarja, da so bombe, ki še vedno ležijo v zemlji, izredno nevarne, predvsem zaradi tega, ker so detonatorji na bombah po več kot sedemdesetih letih v zemlji postali izredno krhki in lahko povzročijo spontano eksplozijo bombe. Zaradi tega je od leta 1991 prišlo do treh spontanih eksplozij bomb, pri kateri so bili poškodovani ljudje, nastala pa je tudi velika gmotna škoda. Strokovnjaki se bojijo, da bodo taki dogodki vedno pogostejši (Hessler U., 2010).

Drugo zelo veliko težavo za okolje pa predstavlja več kot 1,5 milijona ton streliva, ki je bilo odvrženo v Severnem in Vzhodnem morju. Veliko streliva je bilo odvržena pred koncem 2. svetovne vojne s strani nemške vojske z namenom, da je zavezniki ne bi dobili v roke. Ruski znanstveniki so na podlagi raziskav izračunali, da bo strelivo, ki je v morju že več kot sedemdeset let, začelo razpadati in med njegovi razpadanjem se bodo iz njega izločale strupene snovi. Samo v letu 2014 je na obale naplavilo 5.390 kosov streliva. Kinast, ki je potapljač deminer na območju Schleswig-Holsteina, navaja, da skupaj s svojimi sodelavci letno odstrani od 60.000 do 400.000 kosov streliva (Peterson H., 2015).



Slika 7: Možna nahajališča streliva v Severnem in Vzhodnem morju (Vir: Infografik Die Welt)

Pyrikova pa navaja, da pri velikih količinah odvržene streliva, ki se nahaja na dnu Severnega in Vzhodnega morja, že prihaja do izločanja strupenih snovi, ki jih povezujejo z rakastimi obolenji pri ribah. Skupina raziskovalcev Univerze v Kielu je odkrila visoke vrednosti TNT med školjkami, ki so rastle med zarjavelim strelivom v Baltskem morju (Martin N., 2017).

V Baltskem morju pa problem predstavlja še okoli 40.000 ton kemičnega orožja, ki je bilo odvrženo že po koncu 1. svetovne vojne, največ kemičnega orožja je bilo odvržena v globokih vodah v okolici Bornholma in Gotlanda (Martin N., 2017).



Ob koncu 2. svetovne vojne je tudi Veliki Britaniji ostalo več kot 2 milijona ton streliva, katerega se je morala znebiti. Kot drugje po Evropi so se tudi v Veliki Britaniji odločili, da je najbolj ekonomično odvreči orožje v morje. Za to so izbrali Beaufort Dyke, 30 milj dolgo ožino, ki poteka med Škotsko in Irsko. Beaufort Dyke je samo ena od mnogih britanskih odlagališč orožja. Tudi tukaj se pojavlja enak problem kot v Nemčiji, saj je od leta 1990 že več kot 5.000 kosov streliva naplavilo na obale Beaufort Dyka in tako predstavlja nevarnost za prebivalce še danes.

Leta 1973 sta 2 internacionalni konvenciji, ki nadzorujeta odlaganje materialov v morje, prepovedali, da bi se svetovna morja uporabljala za poceni odstranjevanje vojaških odpadkov.

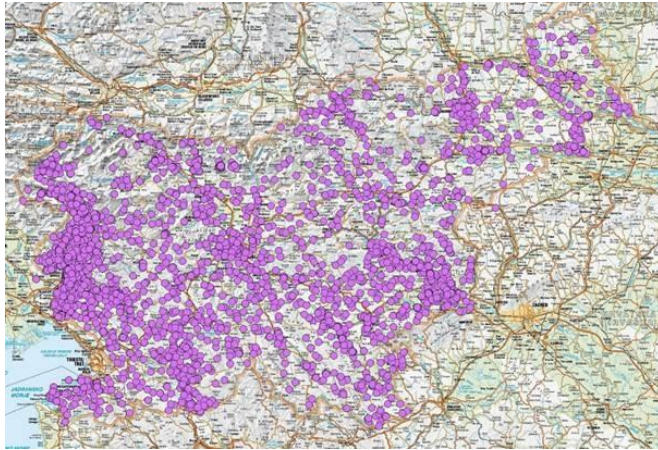
### **3.3 KAJ SO NEEKSPLODIRANA UBOJNA SREDSTVA (NUS)**

Neeksplodirana ubojna sredstva so:

- Eksplozivna sredstva, ki vsebujejo eksplozivne snovi: topovske granate, protipehotne in protioklepne mine, letalske bombe, raketno orožje, morske mine, streliva za strelno orožje ...
- Posamezni deli eksplozivnih sredstev: telesa, vžigalniki in eksplozivna polnjenja.
- Sredstva za povzročanje požarov: zažigalni izstrelki, bombe, granate ter druga sredstva in njihovi deli, ki so bili namenjeni povzročanju požarov.
- Sredstva za signalizacijo, osvetljevanje in za dimljenje: pirotehnični izdelki in druga podobna sredstva.
- Eksplozivni materiali: smodnik in razstreliva.
- Kemična bojna sredstva, ki poleg eksploziva vsebujejo bojne strupe.

V Sloveniji so najpogosteje najdeni:

- ročne bombe,
- topovski izstrelki,
- minometne mine.



Slika 8: Mesta najbolj pogostih najdb NUS v Republiki Sloveniji  
 (<http://www.delo.si/novice/kronika/v-10-letih-unicili-75-ton-starih-granat.html>)

Na ozemlju Republike Slovenije je veliko ostankov različnih neeksplodiranih ubojnih sredstev, ostankov 1. in 2. svetovne vojne, pa tudi vojne za Slovenijo. Med najdbami je največ ročnih bomb, različnih vrst streliva za pehotno orožje, vžigalnikov, protipehotnih in protioklepni min ter letalskih bomb. Kot je razvidno iz slike, je največja verjetnost, da bomo naleteli na neeksplodirana ubojna sredstva (NUS) na območju severnoprimske regije, kjer je med prvo svetovno vojno potekala soška fronta.

### **3.4 KAKO RAVNAMO V PRIMERU, ČE NAJDEMO NEEKSPLODIRANO UBOJNO SREDSTVO**

- Se ne ustrašimo, ostanemo prisebni in ne povzročamo panike.
- Preprečimo dostop do predmeta, in sicer tako, da zavarujemo kraj najdbe in postavimo opozorilni napis ali kako drugače opozorimo na nevarnost.
- Otrokom onemogočimo dostop do kraja najdbe.
- Se predmeta ne dotikamo, ga ne prestavljamo ali razstavljamo.
- Že najmanjša količina eksploziva lahko povzroči hujšo telesno poškodbo ali celo smrt.
- Kraj, kjer je nevarni predmet, zapustimo po isti poti, po kateri smo prišli.
- V bližini kraja, kjer najdemo predmet, ne kurimo ognja in ne uporabljamo zažigalnih sredstev.

- O najdbi nevarnega predmeta čim prej obvestimo center za obveščanje na številko 112 ali policijo na številko 113. Pri tem sporočimo čim več podatkov o kraju najdbe in najdenem predmetu.
- Ob klicu na številko 112 ali 113 posredujemo naslednje podatke: kdo kliče, kje je kraj najdbe, kaj je najdeno, kakšen je predmet ter ali so ogroženi ljudje in živali.

#### **3.4.1 NEEKSPLODIRANA UBOJNA SREDSTVA (NUS) V SLOVENIJI**

V Sloveniji za odstranjevanje in uničenje NUS skrbijo pripadniki državne enote Civilne zaščite za varstvo pred NUS, ki skozi vse leto odstranjujejo nevarna neeksplodirana vojna sredstva, večino jih uskladiščijo in nekajkrat na leto na poligonu uničijo. Leta 2014 so imeli 354 intervencij, na katerih so odstranili 3.635 teh nevarnih ostankov v skupni teži 6.745 kilogramov. Med odstranjenimi NUS prevladujejo topovske granate, minometne mine, ročne bombe in strelivo za pehotno orožje. Največ NUS so odstranili leta 2003, in sicer 18 ton. Pripadniki državne enote za varstvo pred NUS so posebej izurjeni in izšolani pripadniki Civilne zaščite, ki praviloma NUS ne iščejo, temveč odstranjujejo tista, ki jih najdejo ljudje.

## **4. MATERIALI IN METODE RAZISKOVALNEGA DELA**

### **4.1 MATERIALI IN PRIBOR**

#### Analiza prsti:

- plastične vrečke,
- plastični lončki,
- plastična lopatka,
- alkoholni flomaster,
- prst,
- bučka,
- pipeta,
- stojalo,
- potentiostat.

#### Anketni vprašalnik

### **4.2 METODE RAZISKOVALNEGA DELA**

#### **4.2.1 METODA PROUČEVANJA VIROV**

Pred začetkom dela sem potrebovala nekaj osnovnih informacij, te informacije sem dobila iz gradiva, ki sem si ga izposodila v šolski knjižnici Pobrežje in Univerzitetni knjižnici Maribor. Veliko informacij na svojo temo sem dobila tudi v Kobariškem muzeju. Prav tako sem dobila veliko informacij iz člankov, ki so objavljeni na internetu. Zbrala sem vse podatke, jih razvrstila in zajela v teoretični del raziskovalne naloge.

#### **4.2.2 METODA ANKETIRANJA**

Za pridobitev podatkov o pogledu mojih vrstnikov na problematiko vojnih ostankov v Sloveniji sem sestavila anketni vprašalnik, katerega sem razdelila med učence 8. in 9. razredov naše šole.

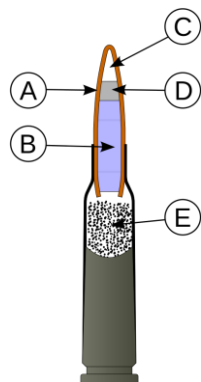
### 4.2.3 METODA ANALIZE PODATKOV IN NJIHOVA INTERPRETACIJA

Zbrane anketne vprašalnike sem pregledala in napravila analizo. Druge podatke v nalogi sem uredila v tabele, katere sem na koncu interpretirala, in podala ugotovitve.

### 4.2.4 METODA EKSPERIMENTA IN LABORATORIJSKEGA DELA

#### Analiza prsti

Zaradi kompleksnosti določanja težkih kovin v prsti sem analizo prsti opravila na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru ob pomoči asistentke Barbare Petovar, mag. kem. Analizo prsti sva opravljali z metodo anodne voltametrije z vzbujenim signalom. V prsti sem določala prisotnost svineca. Za določanje svineca sem se odločila zato, ker je bil svinec sestavni del večine streliva, ki so ga uporabljali na soški fronti, saj so bili naboji največkrat izdelani iz mešanice svineca in kositra. Delno ali v celoti pa jih lahko obdaja bakren, medeninast ali plašč iz kakšne druge mehkejšje kovine.



Slika 9: Shema prebojnega naboja (A – plašč krogle, B – jeklena polnitev, C – votel del, D – svinčena polnitev, E – smodniška polnitev)

([http://www.wikiwand.com/sl/Naboj\\_\(oro%C5%BEje\)](http://www.wikiwand.com/sl/Naboj_(oro%C5%BEje)))

#### Težke kovine

Težke kovine so kovine, ki jih najdemo v prsti. Kot posledica človeške dejavnosti in aktivnosti na njej postanejo koncentrirane. Med težke kovine prištevamo svinec, živo srebro, kamdij, arzen, krom, mangan, kobalt, nikelj, baker, cink, selen ... Viri težkih

kovin so rudarski in industrijski odpadki, gnojila, barve, zastarela vodna infrastruktura ...

Svinec se lahko nahaja v barvah, opleskih, vodovodnih materialih, posodah, igračah, motornih gorivih, vodi. Svinec smo ljudje zaradi njegovih lastnosti (možnost oblikovanja, odpornost na korozijo) začeli uporabljati že zelo hitro v zgodovini, še danes so ohranjene nekatere svinčene vodovodne cevi iz časov rimskega cesarstva. Globalno gledano je danes največji vir tega povečanja uporaba osvinčenega bencina.

### Najpomembnejši viri svınca

#### Zrak

Vir svınca v zraku so večinoma manjši delci, ki se ne usedajo hitro in se lahko prenašajo na večje razdalje. Ti delci prehajajo v telo preko dihal, nekoliko večji pa tudi preko prebavil, če zaužijemo delce, ki smo jih izkašljali. Približno tretjina svınca, ki ga v telo vnesemo preko zraka, se veže v kri.

#### Voda

Povišane koncentracije svınca v vodi so navadno zaradi raztapljanja materiala omrežja, t.j. spojev in cevi. Svinec se bolj izloča iz materialov, ki so v stiku z vodo ob nižjem pH (bolj kisli vodi) in bolj mehki vodi. V takih primerih se koncentracija svınca v vodi v primeru zadrževanja vode v omrežju večja in vnos znižamo, če pustimo vodo pred zaužitjem nekaj časa teči iz pipe.

#### Prehrana

Prehrana predstavlja pri nepoklicno izpostavljenih odraslih najpomembnejši vir vnosa svınca v telo. Na območjih, kjer je biološka razpoložljivost svınca nizka, je problematičen predvsem onesnažen prah, ki se nabira na površinah rastlin. Ob samem vnosu svınca v telo preko prehrane je zelo pomembna tudi vezava svınca v telesu, ki jo lahko bistveno zmanjšamo z uživanjem hrane bogate z železom, kalcijem in vitaminom C.

#### Zemlja

Zemlja in prah sta zelo pomembna vira svınca pri vnosu. Svinec se v največji meri nalaga v zgornji plasti zemlje, od koder se nato lahko prenaša v okolje. Prav tako je

pomembne del svinca prah, ki je v veliki meri odraz okoliške zemlje, v manjši meri pa tudi usedlin iz zraka. Oba faktorja skupaj predstavljata najpomembnejši delež vnosa svinca v telo pri otrocih (okoli 50 %).

### Vstop svinca v telo

Svinec vstopa v telo po različnih poteh, največkrat preko prebavil, redkeje preko dihal in kože. Zato je pomembno upoštevanje navodil osebne higiene in ravnanje z obleko po zapustitvi delovnega mesta, umivanje rok po vseh opravilih v naravi, po čiščenju prahu v stanovanjih, po igranju z zemljo, peskom in na igralih ...

### Učinki svinca na zdravje

Svinec je s svojimi toksičnimi učinki še vedno eden najpomembnejših onesnaževalcev, ki predstavljajo tveganje za zdravje ljudi, predvsem otrok. Svinec se nalaga na površinah, prsti, vodi, zraku v bližini rudnikov svinca, topilnic, tovarn akumulatorjev, prometnih cest ... Izpostavljenost ljudi svincu je večja na območjih, kjer so koncentracije svinca v okolju večje. Poleg izrazito izpostavljene skupine ljudi, ki prihajajo v stik s svincem pri opravljanju svojega poklica, so bolj izpostavljeni tudi ljudje, ki živijo v bližini obratov za pridobivanje in predelavo svinca, v starejših hišah (stene so pobarvane z barvami na osnovi svinca) in ob prometnih cestah. Svincu smo lahko izpostavljeni preko različnih faktorjev okolja. Pojavlja se v prahu, zemlji, vodi, hrani, zraku, možen pa je tudi prenos z matere na plod.

Učinki svinca so lahko akutni, danes pa so pomembni kronični nevrotoksični učinki. Akutne zastrupitve so bile skozi zgodovino dolgo časa tiste, ki so jih opazili kot pomembne. Že iz časa rimskega cesarstva poznamo opise hudih obolenj in smrtnih primerov, katerih vzrok je bil svinec. Danes vemo, da svinec v telesu nima koristne funkcije in tudi že v najnižjih koncentracijah lahko škodi zdravju. Posledice okvare funkcije možganske skorje se lahko kažejo kot lažje duševne zaostalosti, hiperaktivnost, motnje vedenja in druge razvojne motnje. Ti učinki so pri posamezniku morda manj zaznavni, imajo pa bistven vpliv na nivoju družbe, tako z vidika zdravja kot tudi z vidika razvoja in ekonomike.

## POSTOPEK:

### Priprava vzorcev prsti

Vzorci prsti sem odvzela na dveh mestih, in sicer dva vzorca na Ravelniku v muzeju na prostem (strelska linica, zadetek granate) ter en vzorec v okolici Tonocovega gradu.



Slika 10: Muzej na prostem Ravelnik (Vir: lastna raziskava, 2018)



Slika 11: Strelska linica Ravelnik (Vir: lastna raziskava, 2018)



Slika 12: Zadetek granate Ravelnik (Vir: lastna raziskava, 2018)



Ravelnik je predstavljal naravno oviro, ki je s svojimi utrjenimi položaji, kavernami in strelskimi jarki predstavljala steber avstro-ogrske obrambe. Za odvzem prsti pri strelski linici in v zadetku granate sem se odločila zato, ker sem predvidevala, da bo na teh točkah v prsti največja povišana vrednost svinca.



Slika 13: Tonocov grad (Vir: lastna raziskava, 2018)

Za okolico Tonocovega gradu pa sem se odločila zato, ker sem predvidevala, da v vzorcu prsti ne bo povišanih vrednosti svinca.

S plastično lopatko sem odvzela 100 g posameznega vzorca, ki sem ga dala v plastični lonček. Pred analizo sem prst dobro posušila na peki papirju, nato pa sem vzorce odnesla na Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo.



Slika 14: Vzorci prsti, ki se sušijo (Vir: lastna raziskava, 2018)

Zaradi kompleksnosti določanja težkih kovin v prsti sem analizo prsti opravila na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru, pri tem mi je pomagala asistentka Barbara Petovar, mag. kem.

Najprej sva prst ustrezno pripravili s še dodatnim sušenjem, nato sva prst čez noč pustili v zlatotopki, to je raztopina, v kateri je bila mešanica koncentrirane HCl in HNO<sub>3</sub>. Razklop v zlatotopki povzroči izločanje težkih kovin v obliki ionov Pb<sup>2+</sup>. Po noči v zlatotopki sva raztopino 2 uri segrevali in s tem povzročili izločitev še zadnjih ionov. Nato sva 100 ml dobljene raztopine prefiltriramo v bučko, da sva s tem dobili bistro raztopino. Iz bučke sva s pipeto vzeli 0,2 ml vzorca, ki sva mu dodali 20 ml acetatnega pufra. To raztopino sva dali v trielektrodni sistem (delovna elektroda, pomožna elektroda, referenčna elektroda), kjer sva opravili metodo anodne voltametrije z vzbujenim signalom, kjer je sprememba električnega toka sorazmerna s koncentracijo elektrolita. Na koncu pa sva s potenciostatom spremljali potencial.



Slika 15: Trielektrodni sistem (Vir: lastna raziskava, 2018)



Slika 16: Potenciostat (Vir: <https://www.google.si/search?>)

## 5 REZULTATI

### 5.1 ANALIZA PRSTI

Vzorec	Svinec [mg/kg suhe snovi]
Vzorec 1: Strelna linica Ravelnik	2134,2
Vzorec 2: Zadetek granate Ravelnik	171,8
Vzorec 3: Tonocov grad	87,4
Mejne vrednosti	85,0
Opozorilne vrednosti	100,0
Kritične vrednosti	530,0

Tabela 1: Rezultati analize prsti

Po pregledu vrednosti sem ugotovila, da je koncentracija svınca v vseh treh vzorcih višja od mejnih koncentracij vrednosti svınca v prsti (Ur. l. RS št. 68/96). V prvem vzorcu (strelna linica) je koncentracija svınca 2134,2 mg/kg suhe snovi, kar predstavlja več kot trikrat preseženo kritično vrednost svınca v prsti. V drugem vzorcu (zadetek granate) je bila koncentracija svınca 171,8 mg/kg suhe snovi. V tretjem vzorcu (Tonocov grad) je bila koncentracija svınca 87,4 mg/kg suhe snovi, kar nekoliko presega mejno vrednost koncentracije svınca v prsti. S temi vrednostmi lahko zagotovostjo trdim, da je prst na območju Ravelnika močno onesnažena s svincem. Presenetilo me je tudi, da je nekoliko povišana vrednost koncentracije svınca v prsti tudi v okolici Tonocovega gradu, saj tega nisem pričakovala.

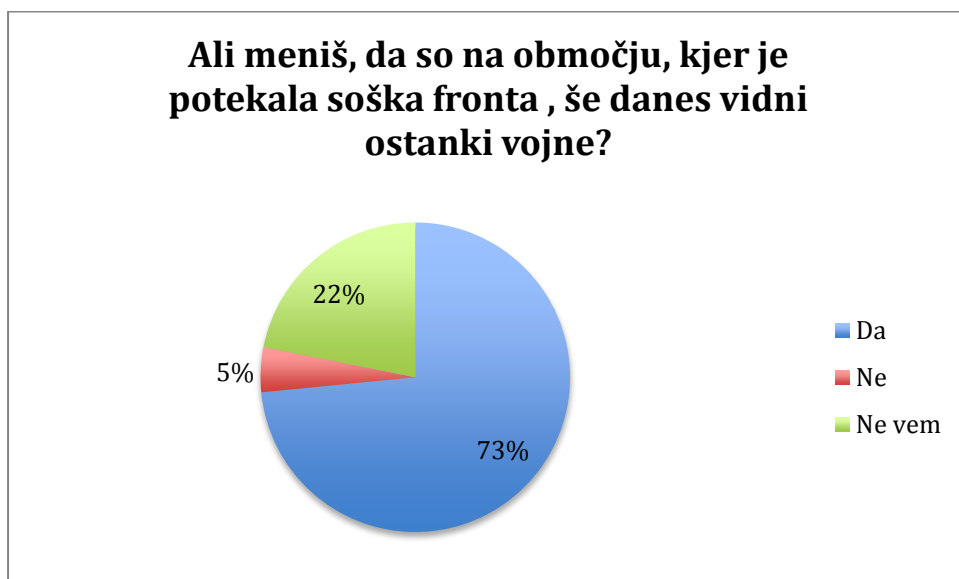
### 5.2 REZULTATI ANKETE

Na anketna vprašanja je odgovorilo 64 učencev 8. in 9. razredov naše šole. Prepričana sem, da je vzorec anketiranih dovolj velik, da dobim mnenje svojih vrstnikov o vojnih ostankih.



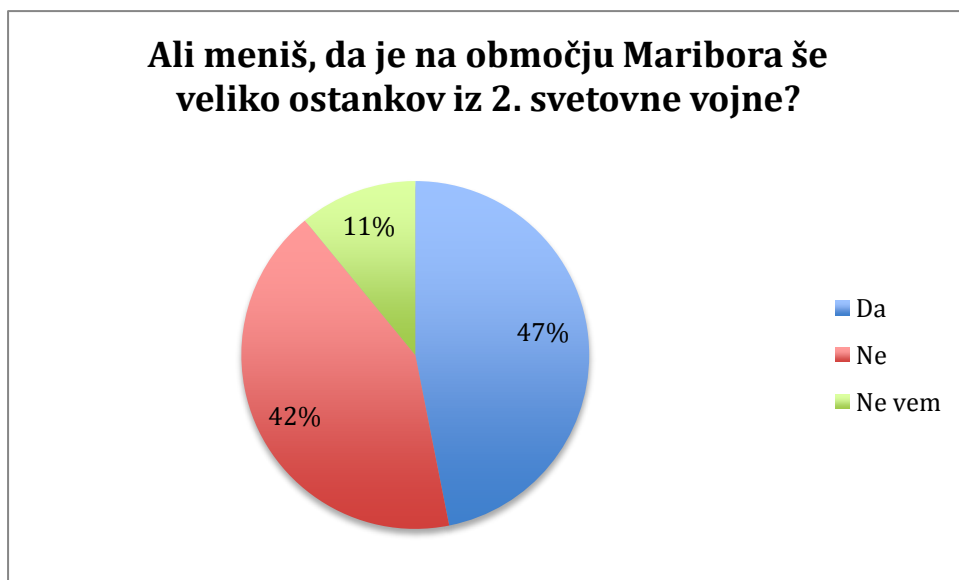
Graf 1: Razvrstitev vojnih ostankov

Iz zgornjega grafa je razvidno, da 41 % (58) vrstnikov meni, da med vojne ostanke sodijo mine, svinčeni naboji in topovske granate. 20 % (29) jih je odgovorilo, da med vojne ostanke sodijo plinske maske. 16 % (22) jih meni, da med vojne ostanke sodijo jeklene čelade. 14 % (20) jih je mnenja, da med vojne ostanke sodijo človeški ostanke 6 % (9), da med vojne ostanke sodijo svedri, kladiva in žice. 4 (3 %) anketiranci pa so mnenja, da med vojne ostanke sodijo kovanci, gubi in pipe za tobak.



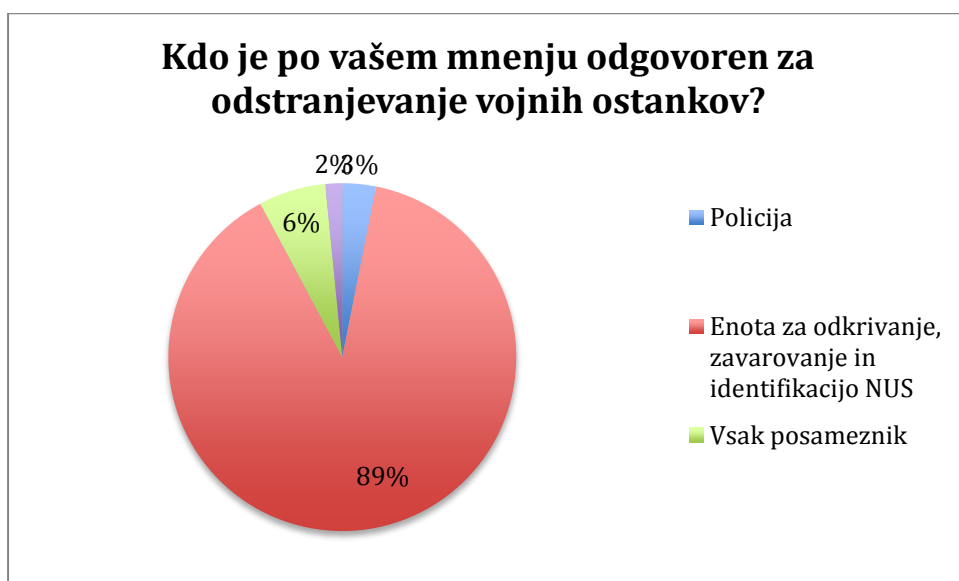
Graf 2 : Ostanke soške fronte

Na vprašanje, ali so na območju, kjer je potekla soška fronta, še danes vidni ostanki vojne je 73 % (47) anketiranih odgovorilo z da, 5 % (2) je odgovorilo z ne ter 22 % (14) jih je odgovorilo z ne vem.



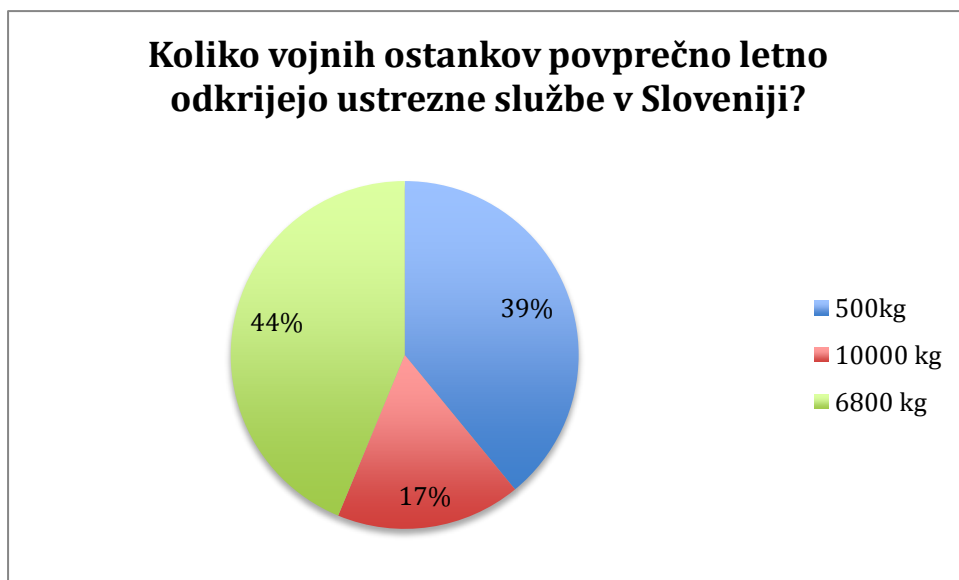
Graf 3: Ostanki 2. svetovne vojne v Mariboru

Na vprašanje, ali meniš, da je na območju Maribora še veliko ostankov iz 2. svetovne vojne, je 47 % (25) anketirancev odgovorilo z da, 42 % (27) pa z ne ter 11 % (7) z ne vem.



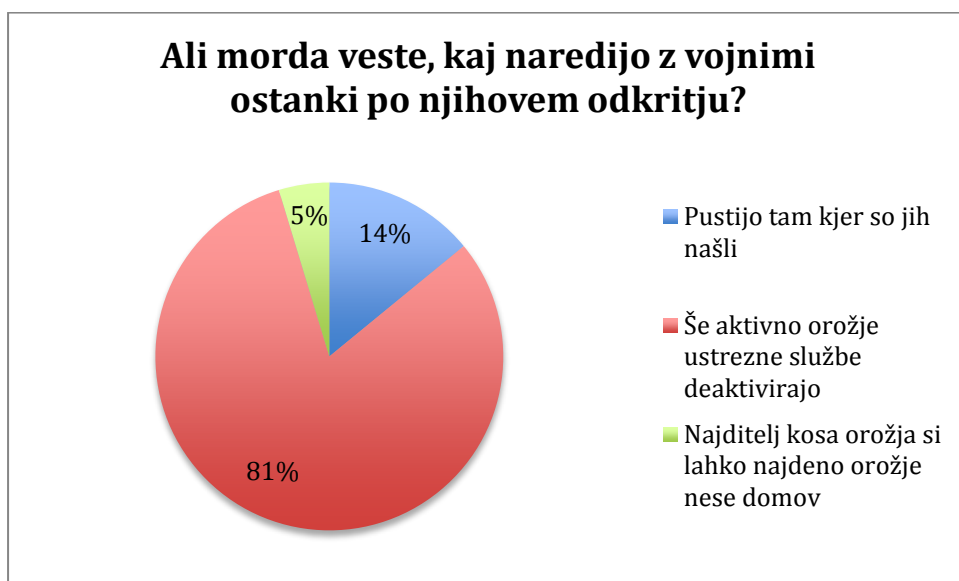
Graf 4: Odgovornost za odstranjevanje vojnih ostankov

Na vprašanje, kdo je po vašem mnenju odgovoren za odstranjevanje vojnih ostankov, je 89 % (57) anketiranih odgovorilo, da je za to odgovorna enota za odkrivanje, zavarovanje in identifikacijo NUS, 6 % (4) jih je odgovorilo, da je za to odgovoren vsak posameznik, 3 % (2) so mnenja, da je za to odgovorna policija ter 2 % (1) je mnenja, da so za to odgovorni gasilci.



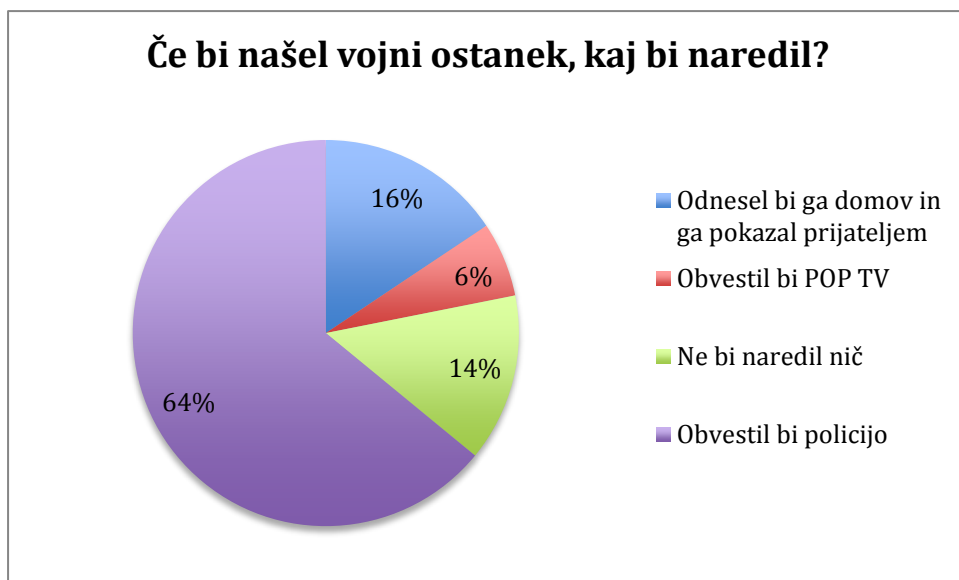
Graf 5: Število odkritih vojnih ostankov v Sloveniji

Na vprašanje, koliko vojnih odpadkov povprečno letno odkrijejo ustrezne službe v Sloveniji, je 44 % (28) anketiranih odgovorilo 6800 kg, 39 % (25) anketiranih je odgovorilo 500 kg ter 17 % (11) jih je odgovorilo 10000 kg.



Graf 6: Ravnanje z vojnimi ostanki po njihovem odkritju

Na vprašanje, ali morda veste, kaj naredijo z vojnimi odpadki po njihovem odkritju, je 81 % (52) anketiranih odgovorilo, da še aktivno orožje ustrezne službe deaktivirajo, 14 % (9) jih je odgovorilo, da orožje pustijo tam, kjer so ga našli, 5 % (3) pa jih meni, da najditelji orožja le-to lahko odnesejo domov.



Graf 7: Ravnanje ob najdbi vojnega ostanka

Na vprašanje, kaj bi naredil, če bi našel vojni ostanek, je 64 % (41) anketirancev odgovorilo, da bi obvestili policijo, 16 % (10) jih je odgovorilo, da bi orožje odnesli domov in ga pokazali prijateljem, 14 % (9) jih je odgovorilo, da ne bi naredili nič, ter 6 % (4) jih je odgovorilo, da bi obvestili POP TV oziroma medije.

## 6 RAZPRAVA

Pri urah zgodovine v 9. razredu sem ugotovila, da je v prvem desetletju 20. stoletja napetost med evropskimi državami vedno bolj naraščala, kar je povzročilo nevarno tekmo v oboroževanju. V evropskih državah je prevladovalo prepričanje, da morajo imeti močno, moderno in napredno vojsko. Tako sta nastala dva nasprotna tabora, in sicer centralne in antantne sile.

Kot navajata Razpotnik in Snoj, je vojna industrija pred vojno zelo napredovala. Orožja, ki so jih razvijali in začeli proizvajati, so pripomogla k velikim spremembam v bojevanju. Čez del slovenskega ozemlja je potekala fronta, ki je za seboj pustila veliko opustošenje; poznamo jo pod imenom soška fronta. V bitkah na soški fronti je padlo preko 300.000 vojakov. Poleg velikega števila žrtev med vojaki je soška fronta korenito posegla tudi v življenje okoliških prebivalcev, saj so jih razselili v razna taborišča v Avstriji in Italiji. V prelepo gorsko okolje je bilo močno poseženo, za oskrbovanje vojakov so zgradili veliko cest, žičnic in železnico. Po teh povezavah so pripeljali tone in tone orožja, ki so ga uporabili v dvanajstih bitkah. V bojih so uporabljali tudi bojne pline, ki so še dodatno obremenili okolje. Po koncu vojne je ostala pokrajina uničena in zastrupljena. Še danes, sto let po koncu soške fronte, lahko na vsakem koraku najdemo ostanke vojne, od raznih nabojev, delov orožja, osebnih stvari vojakov, celo ostanke človeških kosti. Razvidno je, da za vojne ostanke ni bilo primerno poskrbljeno. Moje osebno mnenje je, da velik dejavnik pri tem predstavlja težko dostopno gorsko okolje. V literaturi sem zasledila, da so vojne ostanke našli tudi v Bohinjskem jezeru, kjer so leta 2010 odkrili večje število neeksplodiranih ubojnih sredstev, ki so jih v jezero najverjetneje odvrgli. S tem ravnanjem se pri nas niso razlikovali od preostalega dela Evrope, kjer so neuporabljeno strelivo preprosto odvrgli v morja in jezera. Največ vojnih ostankov iz 1. svetovne vojne je bilo odvrženih pred belgijsko obalo, kamor so Britanci odvrgli tone in tone orožja. Še danes ne vedo, koliko odpadnega orožja je na dnu morja pred belgijsko obalo.

2. svetovna vojna je Slovenijo in Evropo še bolj prizadela. Ena od značilnosti 2. svetovne vojne je bila, da je poleg vojakov zelo prizadela tudi civiliste. Meje med fronto in zaledjem so bile izbrisane, zato 2. svetovno vojno imenujemo tudi totalna vojna. V Evropi in tudi drugod po svetu je povzročila razdejanje neverjetnih razsežnosti. 2. svetovna vojna je bila vojna z največ žrtvami v vsej zgodovini. Terjala naj bi okoli 50 milijonov žrtev. Skoraj ni bilo evropskega mesta, ki ne bi bilo porušeno. Najhuje je bilo



v vzhodni Evropi in Nemčiji. Ameriške in britanske zračne sile so na področju Evrope med letom 1940 in 1944 odvrgle 2,7 milijonov ton bomb. Polovica jih je bilo odvrženih na Nemčijo in ocenjujejo, da 10 % bomb ni nikoli eksplodiralo.

Spyra, ki je eden vodilnih strokovnjakov za neeksplozirana ubojna sredstva v Nemčiji, poudarja, da so bombe, ki še vedno ležijo v zemlji, izredno nevarne, predvsem zaradi tega, ker so detonatorji na bombah po več kot sedemdesetih letih v zemlji postali izredno krhki in lahko povzročijo spontano eksplozijo bombe. Tudi Maribor je bil proti koncu 2. svetovne vojne tarča zavezniškega bombardiranja, predvsem zaradi svojih industrijskih obratov in strateške lege, saj je železniški most Nemcem predstavljal pomembno povezavo s severom. In dogajanje v preteklem letu, ko je bila v neposredni bližini Maribora odkrita neeksplozirana bomba, nakazuje na to, da je verjetno takih neeksploziranih ubojnih sredstev v zemlji še veliko.

Drugo zelo veliko težavo za okolje pa predstavlja več kot 1,5 milijona ton streliva, ki je bilo ob koncu 2. svetovne vojne odvrženo v Severnem in Vzhodnem morju.

Pyrikova navaja, da pri velikih količinah odvrženega streliva, ki se nahaja na dnu Severnega in Vzhodnega morja, že prihaja do izločanja strupenih snovi, ki jih povezujejo z rakastimi obolenji pri ribah. Skupina raziskovalcev Univerze v Kielu je odkrila visoke vrednosti TNT med školjkami, ki so rasle med zarjavelim strelivom v Baltskem morju. Kot drugod po Evropi so se tudi v Veliki Britaniji odločili, da je najbolj ekonomično odvreči orožje v morje. Za to so izbrali Beaufort Dyke, 30 milj dolgo ožino, ki poteka med Škotsko in Irsko. Beaufort Dyke je samo ena od mnogih britanskih odlagališč orožja. Tudi tukaj se pojavlja enak problem kot v Nemčiji, saj je od leta 1990 že več kot 5000 kosov streliva naplavilo na obale Beaufort Dyka in tako predstavljajo nevarnost za prebivalce še danes.

Podobno kot drugje po Evropi tudi pri nas za odstranjevanje in uničenje neeksploziranih ubojnih sredstev (NUS) skrbijo pripadniki državne enote Civilne zaščite za varstvo pred NUS, ki vse leto odstranjujejo nevarna neeksplozirana vojna sredstva, večino jih uskladiščijo in nekajkrat na leto na poligonu uničijo. Leta 2014 so imeli 354 intervencij, na katerih so odstranili 3635 teh nevarnih ostankov v skupni teži 6745 kilogramov. Med odstranjenimi NUS prevladujejo topovske granate, minometne mine, ročne bombe in strelivo za pehotno orožje. Največ NUS so odstranili leta 2003, in sicer 18 ton. Pripadniki državne enote za varstvo pred NUS so posebej izurjeni in izšolani pripadniki Civilne zaščite, ki praviloma NUS ne iščejo, temveč odstranjujejo tista, ki jih najdejo ljudje.

Pred začetkom svoje raziskave sem postavila tri hipoteze.

Predvidevala sem, da so na ozemlju današnje Slovenije vojne ostanke odstranjevali podobno kot drugod po Evropi. To hipotezo lahko potrdim, saj sem ugotovila, da so vojne ostanke po Evropi največkrat odstranili kar v morja, jezera ali pa so jih pustili ležati v prsti. Podobno so se obnašali tudi pri nas, saj lahko tudi v Sloveniji še danes najdemo veliko vojnih ostankov na področju nekdanje soške fronte. Vojni ostanki niso bili odstranjeni, saj še kar ležijo na nekdanjih bojiščih in onesnažujejo okolje in predstavljajo nevarnost za ljudi. V Sloveniji so našli vojne ostanke v Bohinjskem jezeru, kar nakazuje na to, da so bile granate odvržene v jezero z namenom, da se jih čim prej znebijo.

Vsi podatki, ki sem jih dobila v literaturi, so me vzpodbudili, da sem začela razmišljati, kako vojni ostanki vplivajo na okolje, kamor so bili odvrženi ali kjer so pač obležali. Ker sem v devetem razredu prvič bolje spoznala vzroke in potek 1. in 2. svetovne vojne, sem se odločila, da tudi sama obiščem območje soške fronte in se sama prepričam, ali lahko še danes, sto let po koncu bojev na soški fronti, najdemo ostanke te krvave vojne. Na moje veliko presenečenje sem ugotovila, da so sledi vojne še vedno vidne. Še bolj me je zanimalo, kakšen pečat je ta vojna pustila na okolju, zato sem se odločila, da bom analizirala prst, ki jo bom odvzela na mestih, kjer sem predvidevala, da so bila zelo obremenjena. Drugo hipotezo, da je prst na območju nekdanje soške fronte še danes obremenjena s težkimi kovinami, kar je posledica razpadanja streliva, ki ni bilo pravilno in primerno odstranjeno, lahko prav tako potrdim, saj sem s pomočjo analize prsti dokazala, da je prst na območju nekdanje soške fronte še danes, 100 let po njenem koncu, na nekaterih mestih izredno onesnažena, saj so vrednosti koncentracije svinca ponekod trikrat višje od kritičnih vrednosti.

Vojna in njene posledice so besede, ki so moji generaciji neznane in tuje. Prav tako nam je tuje orožje in ravnanje z njim. Zato me je zelo zanimalo, kako na vse to gledajo moji vrstniki. Predvidevala sem, da se moji vrstniki ne zavedajo problematike vojnih ostankov. Vendar sem na podlagi ankete ugotovila, da se moji vrstniki zavedajo, da je na območju Slovenije še danes veliko vojnih ostankov iz 1. in 2. svetovne vojne in da bi ob odkritju vojnega ostanka znali pravilno ravnati. Tako da lahko tretjo hipotezo ovržem.

## 7 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Na začetku 21. stoletja je družbena odgovornost pojem, s katerim se srečujemo vsi ljudje, saj posega skoraj v vsa področja našega delovanja. Na ta način lahko ustvarjamo boljšo in pravičnejšo družbo. Vsak dogodek v sedanjosti ima začetke v preteklosti. 1. in 2. svetovna vojna predstavljata najbolj temačni obdobji v naši zgodovini. Milijoni mrtvih, ranjenih, razseljenih ljudi, lakota, bolezni, porušeni domovi, vse to in še več. Ne znam in tudi nikoli si ne želim predstavljati grozot, ki jih je sposoben narediti človek sočloveku. Še danes, sto let po koncu soške fronte, se po prelepi dolini Soče še vedno vleče dolga senca vojne. Pravijo, da je zgodovina učiteljica življenja, zato upam, da nas je vse naučila, da je pri nastanku konfliktov pomemben dialog, ki privede do rešitve konflikta, in ne orožje, ki povzroča bolečine, trpljenje, strah in še večje sovraštvo.

Imam srečo, da živim v Evropi, kjer vlada mir, kjer lahko uživam v življenju, ki bi ga moral uživati vsak moj vrstnik. Zavedam se, da temu ni tako, saj je po svetu neverjetno veliko konfliktov in vojn, ki sejejo sovraštvo in smrt.

Mladi smo znanilci sprememb in na nas je, da naredimo vse, da bo jutrišnji dan lepši in boljši.

Naj moje misli zaključim z mislimi Simona Gregorčiča, ki je reki Soči in njeni pokrajini postavil večni spomenik. Dodala bi samo še to, da upam, da si bo to prelepo okolje nekoč res dokončno opomoglo in da nikoli več ne bo nema priča tako strašnemu dogajanju.

Krasna si, bistra hči planin,  
Brhka v prirodni si lepoti,  
ko ti prozornih globočin  
nevihte temne srd ne moti,  
    krasna si, hči planin!  
Tvoj tek je živ in je legak  
ko hod deklet s planine;  
in jasna si ko gorski zrak  
in glasna si, kot spev krepak  
planinske je mladine —  
    krasna si, hči planin!  
Rad gledam ti v valove bodre,

valove te zelenomodre:  
temna zelen planinskih trav  
in vedra višnjevost višav  
lepo se v njih je zlila;  
na rosah sinjega neba,  
na rosah zelenih gora  
lepoto to si pila —  
krasna si, hči planin!

## 8 ZAKLJUČEK

Med poletnimi počitnicami me je zelo presenetila novica, da so v bližini Maribora našli bombo iz 2. svetovne vojne, ki je predstavljala veliko nevarnost za življenje okoliških prebivalcev.

Ta dogodek me je vzpodbudil, da sem začela iskati informacije o tem, kaj se zgodi z orožjem po končani vojni. V letošnjem šolskem letu pri urah zgodovine obravnavamo 1. in 2. svetovno vojno, ki sta skupaj z velikim številom žrtev za seboj pustili tudi velike količine neuporabljenega streliva, ki je ostalo na bojiščih.

Z brskanjem in prebiranjem po literaturi sem prišla do znanj, ki jih pred tem še nisem imela. Spoznala sem velike razsežnosti 1. in 2. svetovne vojne pri nas in po Evropi. Ugotovila sem, da omenjeni vojni za seboj nista pustili samo neverjetno veliko žrtev pač pa tudi neverjetno veliko onesnaženje, ki na nas vpliva še danes.

V raziskovalnem delu naloge sem ugotovila, da je prst, ki sem jo odvzela na bojiščih nekdanje soške fronte, še danes močno onesnažena s svincem.

Iz ankete, ki sem jo opravila med svojimi sovrstniki, pa sem ugotovila, da se ti zavedajo problematike ostankov orožja in da bi v primeru najdbe starega orožja tudi znali pravilno ukrepati.

Pri svojem delu sem se veliko naučila, spoznala sem različne metode dela, laboratorijsko tehniko analize prsti in veliko novega znanja s področja nepravilno odstranjenega streliva, ki leži po Evropi. Upam, da bom lahko svoje raziskovalno delo v prihodnosti nadaljevala, saj bi bilo zanimivo opraviti še več analiz prsti s širšega območja soške fronte. Zanimivo pa bi bilo opraviti analize prsti tudi na območju Maribora.

## 9 LITERATURA

- Honzak M, Udovič V, Mohor M, Svetina N. Berilo za 9. razred osnovne šole. Založba Mladinska knjiga; 2016 24-27.
- Jager K. The ticking time bombs of WWII. DW; 2012.
- Kuntnarič B. Iz Bohinjskega jezera odstranili ostanke iz prve svetovne vojne. Ujma, 2011, 25(251-254).
- Martin N. Unexpected Nazi-era legacy: Fish tumors. DW; 2017.
- Peterson H. Wo uberall noch Munition unter Wasser lagert. Welt; 2015.
- Razpotnik J, Snoj D. Raziskujem preteklost 9. Založba Rokus Klett; 2005, str. 31-46.
- Vidic M. Ilustrirana zgodovina Slovencev. Založba Mladinska knjiga; 1999, str. 269.
- <http://www.vbs.admin.ch/de/themen/umwelt/munitionen-schweizer-seen.html> (12.12,2017)
- <http://www.ppu.org.uk/war/environment/e-dumping.html> (20.12.2017)
- <http://m.dw.com/en/wartime-ammunition-still-rotting-in-german-waters/a-17359132> (5. 1. 2018)
- <http://m.dw.com/en/ticking-time-bombs-on-the-bottom-of-the-north-and-baltic-sea/a-40200208> (15. 1. 2018)
- <http://m.dw.com/en/unexpected-nazi-era-legacy-fish-tumors/a-38875517> (15.1.2018)
- <https://www.newscientist.com/article/mg14820042-200-danger-from-the-deep/> (15.1.2018)
- [https://sl.wikipedia.org/wiki/Druga\\_svetovna\\_vojna\\_na\\_Slovenskem](https://sl.wikipedia.org/wiki/Druga_svetovna_vojna_na_Slovenskem) (1.2.2018)
- [http://www.sos112.si/slo/tdocs/nus\\_podrobneje.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/nus_podrobneje.pdf) (navodila za deaktivacijo bombe) (1.2.2018)
- [www.delo.si/znanje/izobrazevanje/kabinet-cudes-bombardiranje-maribora.html#bombardiranje](http://www.delo.si/znanje/izobrazevanje/kabinet-cudes-bombardiranje-maribora.html#bombardiranje) MB (20.1.2018)
- <https://siol.net/novice/svet/vojna-ki-je-prinesla-grozljiva-orozja-60162> (2.2.2018)

- <http://www.dw.com/en/koblenz-residents-move-out-as-world-war-two-bomb-made-safe/a-403380438> (10.2.108)

## **PRILOGE**

### **ANKETA (DOLGA SENCA VOJNE)**

Draga učenka, učenec!

Sem učenka 9. b. razreda, vljudno te naprošam za izpolnitev ankete, s katero želim izvedeti, kakšno mnenje imaš o vojnih odpadkih. Anketa je anonimna. Za tvoje sodelovanje se ti najlepše zahvaljujem.

#### **1. Kaj po tvojem mnenju sodi med vojne odpadke?**

- a) Kovanci, gumbi, pipe za tobak, pisala.
- b) Mine, svinčeni naboji, topovske granate.
- c) Jeklene čelade.
- d) Svedri, kladiva, žice.
- e) Plinske maske.
- f) Človeški ostanki.

#### **2. Ali meniš, da so na območju, kjer je potekala soška fronta, še danes vidni ostanki vojne?**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

#### **3. Ali meniš, da je na območju Maribora še veliko ostankov iz 2. svetovne vojne?**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

#### **4. Kdo je odgovoren za odstranjevanje vojnih odpadkov?**

- a) Policija.
- b) Enota za odkrivanje, zavarovanje in identifikacijo NUS.
- c) Vsak posameznik.
- d) Gasilci.



**5. Koliko vojnih odpadkov povprečno letno odkrijejo ustrezne službe v Sloveniji?**

- a) 500 kg
- b) 10.000 kg.
- c) 6800 kg.

**6. Ali morda veste, kaj naredijo z vojnimi odpadki, po njihovem odkritju?**

- a) Pustijo jih tam, kjer so jih našli.
- b) Še aktivno orožje ustrezne službe deaktivirajo.
- c) Najditelj kosa orožja si lahko najdeno orožje odnese domov.

**7. Ali ste mnenja, da ostanki orožja onesnažujejo okolje?**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

**8. Če bi našel vojni odpadek, kaj bi naredil?**

- a) Odnese bi ga domov in ga pokazal prijateljem.
- b) Obvestil bi POP TV.
- c) Ne bi naredil nič.
- d) Obvestil bi policijo.