

**SANACIJSKI PROGRAM**

**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U  
DUGOM RATU**



Zagreb, svibanj 2015.


**OPERATER: PROJEKT UVALA d.o.o.**





Operater: **PROJEKT UVALA d.o.o.**  
 Poljička cesta 133  
 21315 Dugi Rat  
 kontakt osoba: Martin Dudley

Ovlaštenik: **DVOKUT ECRO d.o.o.**  
 Trnjanska 37  
 10 000 Zagreb


Naziv dokumenta: **SANACIJSKI PROGRAM TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE  
 TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Voditelj izrade: **Marijana Bakula, dipl. ing. kem. teh.** 

Suradnici: **Igor Anić, dipl. ing. geoteh., univ. spec. oecoing.** 

**Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec., dipl.ing.prom.** 


**Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.** 


**Tajana Uzelac-Obradović, dipl.ing.biol.** 

**Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.** 

**Ines Geci, dipl.ing.geol.** 

**Ivan Juratek, dipl.ing.agr. - uređenje krajobraza** 

**Tomislav Hriberšek, dipl.ing.geol.** 

**Vjeran Magjarević, dipl.ing.fiz.** 

Vanjski suradnici: **dr.sc. Emir Hodžić, dipl.ing.kem.** 

**Donat Petricoli, dipl.ing.biol.** 

Direktorica: **Marta Brkić, dipl. ing.** 



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**SADRŽAJ**

<b>UVOD</b> .....	4
I. PODACI O LOKACIJI ONEČIŠĆENOG PODRUČJA.....	6
II. PODACI O NASELJENOSTI U BLIŽOJ OKOLINI ONEČIŠĆENOG PODRUČJA.....	15
III. PODACI O GOSPODARSKIM AKTIVNOSTIMA NA KOJE ONEČIŠĆENJE UTJEČE ILI BI MOGLO UTJECATI.....	15
IV. IZVORI ONEČIŠĆENJA OKOLIŠA ODNOSNO PODRIJETLO ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI .....	16
V. IDENTIFIKACIJA MOGUĆIH DOMINO EFEKATA .....	19
VI. RAZINE OPASNOSTI KOJU ONEČIŠĆENJE PREDSTAVLJA ZA LJUDE I ZA OKOLIŠ.....	21
VII. PROCJENA VJEROJATNOSTI I PREDVIĐANJE NAČINA KRETANJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI .....	22
VIII. PROCJENA DOSTUPNIH PODATAKA NA TEMELJU KOJIH SE MOŽE DEFINIRATI OBUHVAT I KARAKTERISTIKE ONEČIŠĆENJA.....	29
IX. IDENTIFIKACIJA NEPOZNANICA, ODNOSNO PREPREKA U DEFINIRANJU KONAČNOG OBUHVATA ONEČIŠĆENJA, ODNOSNO OBUHVATA SANACIJE.....	30
X. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽNIH RADOVA I POTREBA ZA DODATNIM ISTRAŽNIM RADOVIMA	30
X.1. Istražni radovi provedeni prije izrade ovog Sanacijskog programa .....	30
X.2. Istražni radovi provedeni za potrebe izrade ovog Sanacijskog programa .....	36
X.3. Zaključak o provedenim istražnim radovima .....	70
XI. PRIJEDLOG NAČINA SANACIJE .....	71
XII. METODE UTVRĐIVANJA PRIHVATLJIVOSTI PREDLOŽENIH VARIJANTNIH RJEŠENJA SANACIJE S OBZIROM NA UTJECAJ NA OKOLIŠ .....	81
XIII. MJERE ZA USPOSTAVLJANJE KAKVOĆE STANJA OKOLIŠA KAKVA JE BILA PRIJE NASTANKA ŠTETE U OKOLIŠU ODNOSNO MJERE POBOLJŠANJA POSTOJEĆEG STANJA ONEČIŠĆENJA OKOLIŠA .....	82
A. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA.....	82
B. MJERE ZAŠTITE NA RADU TIJEKOM SANACIJE .....	83
C. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM SANACIJE .....	83
D. HODOGRAM AKTIVNOSTI POTREBNIH ZA PROVEDBU SANACIJE .....	84
XIV. ANALIZA ISPLATIVOSTI I RIZIKA POJEDINIH METODA SANACIJE (COST-BENEFIT ANALIZA) .....	86
XV. REDOSLIJED PROVEDBE SANACIJSKIH MJERA I ROKOVE PROVEDBE MJERA ODNOSNO SANACIJSKOG PROGRAMA .....	88
XVI. TROŠKOVI PROVEDBE SANACIJSKOG PROGRAMA .....	89
XVII. PRIJEDLOG PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NA ONEČIŠĆENOJ LOKACIJI NAKON SANACIJE .....	92
XVIII. PLAN OSIGURANJA SREDSTAVA UKLJUČUJUĆI I TROŠKOVE ODŠTETE ZA UMANJENJE VRIJEDNOSTI I OŠTEĆENJA OKOLIŠA, .....	92

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**UVOD**

Sanacijski program odnosi se na **sanaciju tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura Dalmacija d.d.** Lokacija zahvata nalazi se u **naselju Dugi Rat**, na području općine Dugi Rat u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Operater radova na sanaciji je **tvrtka PROJEKT UVALA d.o.o.** (**Tekstualni prilog 1** – Izvadak iz sudskog registra).

Bivša tvornica Dalmacija d.d. započela je s radom 1912. godine U tvornici se proizvodio kalcijev karbid i kalcijev cijanamid, te povremeno ferosilicij. Tijekom **1969. godine započela je** proizvodnja ugljičnog ferokroma, a **troska iz procesa proizvodnje se zajedno sa ostalim krutim otpadnim materijalima bacala u more.** U 1979. godine je napuštena proizvodnja kalcijevog karbida i cijanamida, a sav materijal od rušenja starih zgrada i pogona zajedno sa troskom iz proizvodnje bacan je u more. Tvornica Dalmacija je **prestala s radom u rujnu 2000. godine** što znači da se **troska odbacivala u more 30 godina.** Ukupno je u tom periodu odbačeno **oko 1.670.000 m<sup>3</sup>** troske i ostalih materijala.

U 2007. godine izrađena je Studija o utjecaju na okoliš ciljanog sadržaja za rušenje građevina i uklanjanje otpada na lokaciji bivše tvornice Dalmacija d.d. u Dugom Ratu (IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Zagreb, lipanj, 2007. godine). **Tvornica je srušena 2009. godine**

U 2009. godine izrađen je **Sanacijski program** tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu (ECOINA d.o.o., Zagreb, studeni 2009. godine). Za navedeni Sanacijski program Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdalo je **Suglasnost** (KLASA :UP/I 351-01/09-02/375; URBROJ: 531-14-3-17-09-2; od 17. studenoga 2009.) (**tekstualni prilog 2**). Na temelju navedenog Sanacijskog programa izrađen je Idejni projekt za lokacijsku dozvolu (Ecoina d.o.o., Zagreb) na temelju kojeg je Uprava za prostorno uređenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, , 20.09.2011. izdala **Lokacijsku dozvolu** (KLASA: UP/I-350-05/10-01/68; URBROJ: 531-06-10-18 GR) (**tekstualni prilog 3**). Zbog osporavanja važenja Lokacijske dozvole od strane Općinskog državnog odvjetništva u Splitu Lokacijska dozvola je pravomoćna od 20.02.2013. i prestaje važiti ako se zahtjev za izdavanje građevinske dozvole ne podnese u roku od dvije godine od dana njezinih pravomoćnosti. Važenje dozvola može se produžiti na zahtjev podnositelja zahtjeva za još dvije godine, ako se nisu promijenili uvjeti prema Zakonu o prostornom uređenju i gradnji te drugi uvjeti u skladu s kojima je izdana Lokacijska dozvola.

S obzirom da se troska prema propisima vezanim za rudarstvo može smatrati mineralnom sirovinom bilo je bitno utvrditi po kojim propisima će se provesti sanacija. Sanaciju je bilo moguće provesti prema propisima vezanim za gospodarenje otpadom i gradnjom te prema propisima vezanim za eksploataciju troske kao mineralne sirovine te je izrađen Idejni projekt – izmjene – gospodarenje odloženom troskom u funkciji razrade i provedbe sanacijskog programa tvorničkog kruga bivše tvornice u Dugom Ratu (Ecoina d.o.o., Zagreb, prosinac 2010, oznaka: 1263-E01) te je 21.02.2011. godine Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprave za prostorno uređenje u Zagrebu izdalo **Izmjenu i dopunu Lokacijske dozvole** (klasa: UP/I-350-05/10-01/159 , urbroj: 531-06-11-9 GR) (**tekstualni prilog 4**) gdje je navedeno je da se u predmetnom postupku **radi o sanaciji industrijskog onečišćenja, a ne o eksploataciji mineralne sirovine** te su nadležna tijela u postupku dala svoju suglasnost. S obzirom na to, svi naredni koraci i predmeti vođeni su za sanaciju industrijskog onečišćenja i operater nije pristupio ishodu dozvola koje su nužne za sanaciju troske kao eksploataciju mineralne sirovine.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Na lokaciju je bez Građevinske dozvole postavljeno mobilno postrojenje za oporabu troske u lipnju 2010. godine **Radovi na sanaciji trajali su do lipnja 2011. godine** kada je inspekcija Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva **zaustavila radove na sanaciji**. Količina materijala koja je ostala nakon obrade troske na lokaciji iznosi oko 251.171 tona. Inspekcija zaštite okoliša Rješenjem iz lipnja 2011. godine naredila uklanjanje preostalog materijala s predmetne lokacije u roku od 60 dana. Materijal nije uklonjen s lokacije, a operater je u pregovorima s nadležnim tijelima oko rješavanja problema na način da se ostatni materijal sa lokacije ne uklanja nego da se iskoristi u drugu namjenu ukoliko je to moguće. Ostatni materijal i način njegovog zbrinjavanja uključen je u ovaj Sanacijski program.

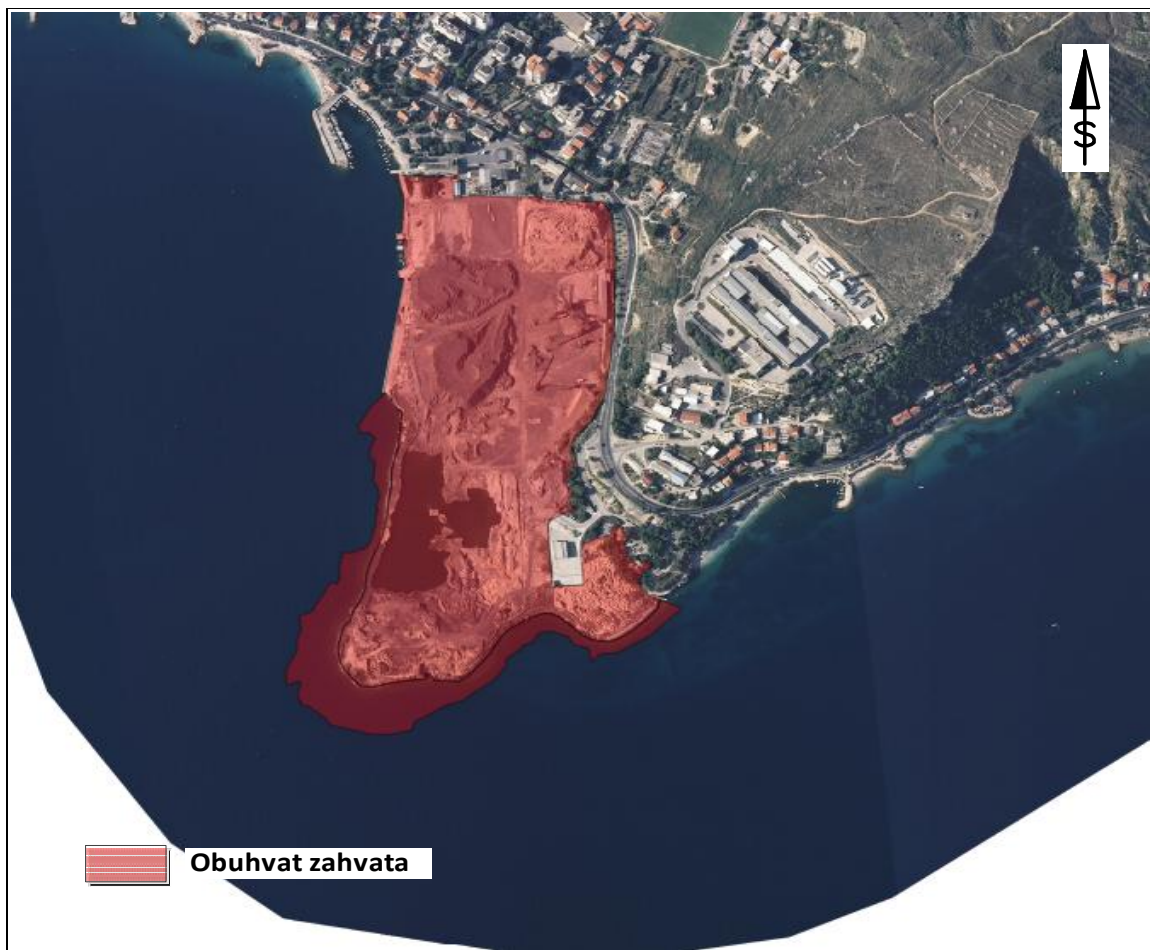


**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

## I. PODACI O LOKACIJI ONEČIŠĆENOG PODRUČJA

Lokacija onečišćenog područja je tvornički krug bivše tvornice ferolegura Dalmacija d.d., a dio lokacije je pomorsko dobro. Lokacija se nalazi u samom naselju Dugi Rat (**Grafički prikaz 1**), na području općine Dugi Rat u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Na zapadnoj i južnoj strani lokacija je omeđena morem, na istočnoj strani državnom cestom (D8), a na sjevernoj strani građevinama koje su se nekada koristile za potrebe rada tvornice.

Površina obuhvata Sanacijskog programa je oko 205.000 m<sup>2</sup> (**grafički prilog 1.1**). Ukupna dužina obalne linije je oko 1.250 m, a dužina obalne linije odložene troske je oko 1.000 m. Obalna linija je neizgrađena, osim u sjeverozapadnom dijelu gdje se nalazi prostor za privez brodova (bivša luka) koji se koristio za potrebe tvornice.



**Grafički prikaz 1. Položaj lokacije zahvata u naselju Dugi Rat (M 1:10 000)**

Izvor podloge: Preglednik Geoportal (<http://geoportal.dqu.hr/viewer/>)

Na temelju provedenih istražnih radova utvrđeno je da **ukupni volumen** odložene troske i ostalih materijala iznosi **oko 1.670.000 m<sup>3</sup>**. Velika količina troske se nalazi u moru, a prosječna visina platoa iznad razine mora je oko 2,5 m.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Ukupna površina odložene troske je **oko 131.900 m<sup>2</sup>** (grafički prilog 1.1), od toga je površina:

- **kopnenog dijela** odložene troske **oko 99.100 m<sup>2</sup>**,
- **morskog dijela** oko **32.800 m<sup>2</sup>**.



**Grafički prikaz 2. Površina odložene troske (svjetloplava šrafura) (M 1:10 000)**

(troska je odložena na području kat. čestice koja je u vlasništvu RH, a na njoj se nalazi stanica za tehnički pregled vozila, kat.č. nije u obuhvatu zahvata obzirom da se ovim Sanacijskim programom ne predviđa uklanjanje odložene troske , nego sanacija raznih vrsta otpada koji se nalazi na lokaciji)

Izvor podloge: Preglednik Geoportal (<http://geoportal.dqu.hr/viewer/>)

Prema mareografu u luci Split (za period od 1966 do 1985. godine) kolebanje iznad srednje razine mora iznosi 89 cm, a kolebanje ispod srednje razine mora iznosi 57 cm, što znači da amplituda iznosi 146 cm. **Srednja razina mora nalazi se 31,46 cm iznad geodetske nule.** Kod izgradnje objekata na morskoj obali ili u podmorju neposredno uz obalu važno je znati gibanje razine mora da bi se osigurala zaštita objekata od plavljenja i udara snage valova. Da bi se spriječila vjerojatnost poplave objekata morem, ne smiju se graditi objekti na visini obale nižoj od 90 cm od lokalne razine mora.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Lokacija onečišćenog područja nije u potpunom vlasništvu operatera, tvrtke PROJEKT UVALA d.o.o. Dio lokacije je **pomorsko dobro** te operater ne može niti ostvariti pravo vlasništva. Za korištenje pomorskog dobra operater je dužan ishoditi **koncesiju**, a na lokaciji je određena granica pomorskog dobra i unesena je u zemljišne knjige. Operater je u pregovorima sa Državnim uredom za upravljanje državnom imovinom vezano za otkup preostalih čestica koje su u državnom vlasništvu (**Tablica 1**) (**Grafički prilog 2.3**).

**Tablica 1. Pregled vlasništva na lokaciji**

KATASTARSKO STANJE (BROJ ČESTICE I POSJEDNIK)	POVRŠINA UPISANA U KATASTRU	SUDSKO STANJE (BROJ ČESTICE I VLASNIK)	POVRŠINA UPISANA U SUDU
2426 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	2.412		
2427 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	380	3226/2 POMORSKO DOBRO	61.368
2428 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	2.059		
3913 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	64.776		
2448/3 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	224	1741/6 POMORSKO DOBRO	224
2425/1 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	37.639	(1680/6) PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	37.639
2425/4 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	12.878	1680/4 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	12.878
2429/4 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	12.800	3223 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	12.800
2448/2 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	1.036	1720/1 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	1.036
2442 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	1.460	1720/2 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	1.460
2442 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	1.460	1720/2 PROJEKT UVALA D.O.O. DUGI RAT	1.460
2424 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	3.697	1682/1, 1682/2, 1682/3, 3119/24, 3127/1, 3119/23(nije pronađena u sudu) REPUBLIKA HRVATSKA javno dobro na općoj uporabi općenarodna imovina	nije upisana, nije upisana, 243, 284, nije upisana
2425/6 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	17.623	3226/1 REPUBLIKA HRVATSKA	17.623
2429/1 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	11.339	3226/3 REPUBLIKA HRVATSKA	11.339
2429/2 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	5.159	1714/1 i 3129 HRVATSKI FOND ZA PRIVATIZACIJU REPUBLIKA HRVATSKA	3.347 , 1.791
2425/7 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	5.016	1606/2 općenarodna imovina	5.016
2425/8 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	1.608	1606/3 općenarodna imovina	1.608
2431/1 TVORNICA DALMACIJA DUGI RAT	665	1741/5 općenarodna imovina	665
2425/5 HEP D.D.ZAGREB, DIST. PODR. 'ELEKTRODALMACIJA' SPLIT	5.185	1680/5,*151 HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA D.D. ZAGREB	4.010, 682



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Na lokaciji se na k. č. br. 2425/1, 2425/4 i 2425/5 k. o. Duće nalazi mobilno postrojenje za obradu troske, a nakon obrade troske 2011. godine na lokaciji je na k. č. br. 2425/1, 2425/4, 2425/6, 2425/7, 2425/8 i 3913 k.o. Duće ostalo 251.171 tona (oko 96.000 m<sup>3</sup>) ostatnog materijala koji je složen po frakcijama u dvije hrpe. Troska se kopala iz prostora koji sada tvori umjetno jezero ispunjeno morskom vodom na k. č. br. 2429/3 i 3913 k.o. Duće. K. č. br. 3913 na kojoj je odložen ostatni materijal i vršen iskop je pomorsko dobro.

Na lokaciji se nalazi i građevinski otpad od rušenja bivše tvornice. Otpad je odložen na dijelu k. č. 2425/1 i 2425/5 k. o. Duće, u količini od oko 63.500 m<sup>3</sup>.

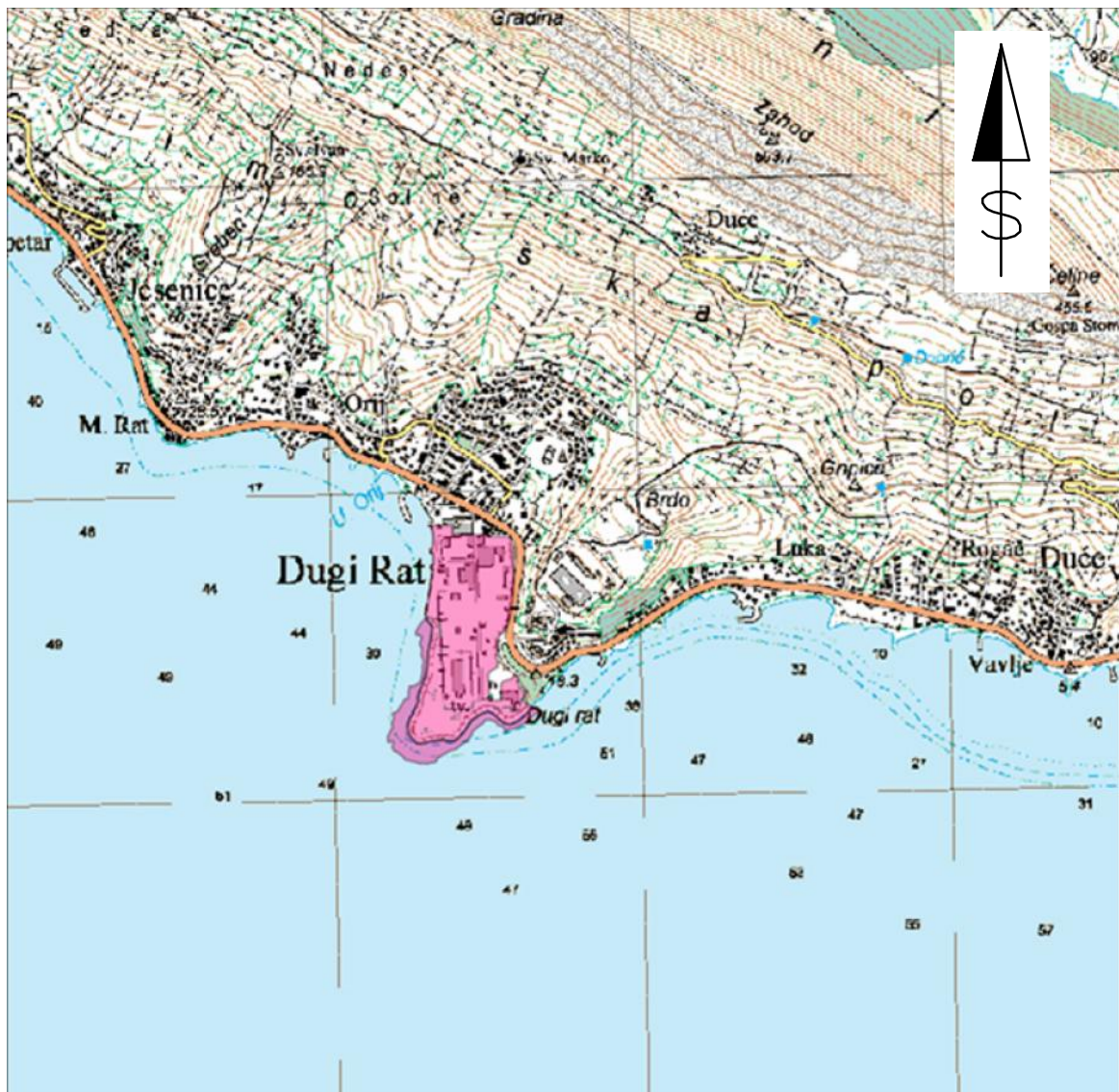
Lokacijskom dozvolom (čije važenje je isteklo 20.02.2015.) i njezinim izmjenama i dopunama nije obuhvaćen cijeli prostor obuhvata planirane sanacije. Lokacijska dozvola uključuje samo dio katastarskih čestica na kojima se planirao iskop troske i postavljanje postrojenja za obradu troske. Ovaj Sanacijski program uključuje širi prostor, te će za sanaciju biti potrebno ishoditi novu lokacijsku dozvolu ukoliko operater prije radova na sanaciji ne otkupi čestice koje nisu u njegovom vlasništvu.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Podaci o široj okolici lokacije onečišćenog područja**

Općina Dugi Rat smještena je u priobalnom području između Grada Splita, Općine Podstrana i Grada Omiša. Općina se pruža uz postojeću državnu cestu (D8) s naseljima izgrađenima u kontinuitetu, i na taj način su sva tri naselja (Duće, Dugi Rat i Jesenice) povezana bez prekida (**Grafički prikaz 3**).

Lokacija bivše tvornice ferolegura Dalmacija nalazi se u samom naselju Dugi Rat, a na grafičkom prikazu je vidljivo da je najveća gustoća naseljenosti sjeverno od lokacije planirane za sanaciju.



**Grafički prikaz 3. Šire područje zahvata (M 1:25.000)**

Izvor podloge: Preglednik Geoportal (<http://geoportal.dgu.hr/viewer/>)

Klima je mediteranska sa dugim toplim i suhim ljetima i blagim i vlažnim zimama. Područje spada u najsunčanije dijelove RH. Prosječna godišnja količina oborina iznosi 1.104 mm, s maksimumom u

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

kasnu jesen (XI i XII mjesec) i proljeće (II i III). Vlažnost zraka je najmanja u srpnju (62%), a najveća u studenom i prosincu (71-81%).

Prema srednjim mjesečnim učestalostima smjera vjetra za područje Splita, za ukupno razdoblje godine dominantan utjecaj ima bura, koja ne dolazi do znatnog izražaja ljeti. Jugo se najčešće javlja u zimsko-proljetnom periodu. Tokom ljeta najčešći vjetar je maestrala, dok se ostali vjetrovi u tom razdoblju rjeđe javljaju. Obzirom na učestalost i trajanje puhanja vjetrova od posebnog su značaja vjetrovi bura i jugo. Bura ne može prouzročiti velike valove unutar akvatorija općine Dugi Rat, jugo može prouzrokovati vrlo velike valove.

Pokazatelji mora (prema podacima klimatske postaje Split (Marjan)):

- srednja godišnja temperatura mora 17,2°C,
- srednja temperatura mora, kolovoz 23,3°C,
- srednja maksimalna temperatura mora 27,4°C,
- srednja temperatura mora na kraju ljeta 21,6°C,
- srednja temperatura mora na kraju zime 12°C.

Klimatske, reljefne, površinske i druge prirodne karakteristike područja općine Dugi Rat su uvjetovale da **ne postoje značajni stalni i površinski vodeni tokovi**.

Područje Općine Dugi Rat spada u VIII zonu po MCS ljestvici prema povratnom razdoblju od 500 godina.

Na području naselja Dugi Rat tvornica Dalmacija je nekada bila najveći gospodarski potrošač električne energije, a direktno se napajala iz trafostanice 110/30 kV „DUGI RAT“. Danas tvornica ne radi, a obližnji manji pogoni se još uvijek napajaju iz navedene trafostanice. Iz Dugog Rata prema Braču su položena **dva podmorska energetska voda (Grafički prilog 4.3)** koja se nalaze unutar granica tvorničkog kruga i u obuhvatu sanacije.

### **Staništa**

Radovi na sanaciji provoditi će se unutar tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura i obuhvaćaju veći dio rta Dugi rat. Na lokaciji i širem području (zona promatranja je 1.000 m) prema karti staništa RH (izvor: DZZP/ISZP), nalaze se kopnena i morska/obalna staništa navedena u nastavku (**Grafički prilog 3.1**).

**J.1.3. Urbanizirana seoska područja** - Nekadašnja seoska područja u kojima se razvija obrt i trgovina, a poljoprivreda je sekundarnog značenja, uključujući i seoske oblike stanovanja u gradovima ili na periferiji gradova.

**I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine - Uređene zelene površine**, često s mozaičnom izmjenom drveća, grmlja, travnjaka i cvjetnjaka, različitog načina održavanja i prvenstveno estetske, edukativne i/ili rekreativne namjene, uključujući i namjenske zelene površine za sport i rekreaciju.

Nakon terenskog uvida i konstatiranja zatečenog stanja na lokaciji, utvrđeno je da stanišni tipovi J.1.3. i I.8.1. nisu zastupljeni na lokaciji zahvata. Utvrđeno je da se radi o staništu pod jakim antropogenim utjecajem, odnosno staništa je moguće klasificirati kao sljedeća:

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

- **J.4.1. Industrijska i obrtnička područja** – Površine na kojima se odvija proizvodnja i skladištenje sirovina i dobara. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks, i
- **J.4.2. Odlagališta krutih tvari** – Površine na kojima se odlažu krute tvari, najčešće u rastresitom stanju (otpad, sirovine, međuproizvodi i sl.). Definicija tipa na ovoj razini ne mora, ali može podrazumijevati prostorne komplekse s izmjenom različitih tipova odlagališta krutih tvari, zgrada i zelenih površina.

Na dijelu kopna šireg područja zahvata (zona od 1000 m) nalaze se sljedeći stanišni tipovi:

**J.1.1. Aktivna seoska područja** - Seoska područja na kojima se održao seoski način života.

**C.3.5. / D.3.1. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Dračici** – Pripadaju razredu FESTUCOBROMETEA Br.-Bl. et R. Tx. 1943, tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime - *Ugrožena i rijetka staništa*. / Jedan od oblika šikare šume medunca i bjelograba okarakteriziran pojavom karakteristične vrste - drača (*Paliurus spina-christi*). Tu su također brojne povijuše, među kojima dominira kupina (*Rubus fruticosus*). Na mjestima gdje je degradacija uznapredovala razvili su se submediteranski suhi travnjaci.

**E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca** - *Ugrožena i rijetka staništa*, Sastav visoke šikare hrasta medunca i bjelograba je karakterističan za svezu *Ostryo-Carpinion orientalis*. Najzastupljenije svojte su *Quercus pubescens* (hrast medunac), *Carpinus orientalis* (bjelograb) i *Ostrya carpinifolia* (crni grab). Sve navedene vrste su prisutne u formama velikih grmova ili niskih stabala. Brojni su niži grmovi vrste *Juniperus oxycedrus* (oštroigličasta borovica), a od povijuša česta je vrsta *Rubus fruticosus* (kupina). U prizemnom sloju dominiraju trave i lišajevi.

Na obalnom/morskom dijelu lokacije zahvata prema karti staništa RH (izvor: DZZP/ISZP), nalaze se sljedeći stanišni tipovi:

1. Supralitoral:

**F.1/F.2./F.3./F.5.1.1. Muljevita morska obala / Pjeskovita morska obala / Šljunkovita morska obala / Zajednice morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak)**

2. Mediolitoral:

**G.2.2./G.2.3./G.2.5.1./G.2.5.2. Mediolitoralni pijesci / Mediolitoralni šljunci i kamenje / Zajednice mediolitorala na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak) / Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka**

3. Infralitoral:

**G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja** – Infralitoralna staništa na pjeskovitoj podlozi (sitni pijesci) te manjim dijelom stanišni tipovi

**G.3.5. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica*** (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*) – Ova biocenoza izuzetno je značajna mediteranska, pa tako i jadranska biocenoza. U njoj se mnoge vrste organizama hrane, razmnožavaju i nalaze zaklon. Razvija se u infralitoralnoj zoni i u prozirnijim vodama južnog Jadrana dopire do ispod 40 m dubine. U sjevernom Jadranu je vrlo rijetka. Ugrožena je mnogim ljudskim aktivnostima (sidrenje, zagađenje, nasipavanje i dr.), a posebno je osjetljiva jer obnova oštećenih naselja traje desetljećima.

**G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene**

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

4. Cirkalitoral:

**G.4.2. Cirkalitoralni pijesci** - Cirkalitoralna staništa na pjeskovitoj podlozi.

**G.4.1. Cirkalitoralni muljevi** - Cirkalitoralna staništa na muljevitoj podlozi.

Obavljenim ronilačko – biološkim pregledom lokacije utvrđeno je trenutno stanje živog svijeta podmorja (staništa, vrste i relativna abundancija, prisutnost strogo zaštićenih domaćih i/ili zaštićenih domaćih svojti, zaštićenih staništa). Utvrđena su sljedeća staništa:

1. Supralitoral:

**F.5. Antropogena staništa morske obale**

**F.5.1.2. Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka** - Cijelo područje obale gdje valovi prskaju obalu iznad granice visoke plime (obuhvaća dijelove s troskom i betonske rive bivšeg pristaništa te kamenomet od velikog kamenja)

2. Mediolitoral:

**G. 2.5. Antropogena staništa u mediolitoral**

**G.2.5.2. Facijes mediolitorala betoniranih i izgrađenih obala** - Cijelo područje obale u zoni plime i oseke (obuhvaća dijelove s troskom i betonske rive bivšeg pristaništa te kamenomet od velikog kamenja)

3. Infralitoral:

**G.3.8. Antropogena staništa u infralitoral**

**G.3.8.1. Antropogena staništa infralitorala na pomičnoj podlozi** - Obuhvaća pojas morskog dna ispod donje granice oseke do dubine od oko dvadeset metara. U plićem dijelu obuhvaća područja s pomičnim i nepomičnim komadima troske i krupnog otpada, a dublje sedimentno dno s udjelom čestica troske i komadima krupnog otpada.

**G.3.8.2. Antropogena staništa infralitorala na čvrstoj podlozi** - Obuhvaća područje ispod bivšeg pristaništa i donje dijelove kamenometa od velikog vapnenačkog kamenja.

Detaljan opis i analiza te zaključna razmatranja o postojećem stanju i utjecaju odložene troske na utvrđene zajednice dani su u poglavlju gdje je obrađen ronilačko-biološki pregled mora uz lokaciju.



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Ekološka mreža**

Prema karti Natura 2000 područja (*izvor: DZZP/ISZP*), najveći dio područja obuhvata planirane sanacije (kopneni i morski dio) ne nalazi se unutar područja ekološke mreže (Natura 2000 područje).

Obuhvat planirane sanacije (morski dio) svojim rubnim istočnim dijelom nalazi se unutar rubnog dijela područja ekološke mreže **HR3000126 Ušće Cetine** - važno područje za divlje svojte i stanišne tipove (**Grafički prilog 3.2**):

Identifikacijski broj područja	Naziv područja	Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip	Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/Šifra stanišnog tipa
HR3000126	Ušće Cetine	1	Morska paklara	<i>Petromyzon marinus</i>
		1	Muljevita i pješčana dna izložena zraku za vrijeme oseke	1140
		1	Estuariji	1130
		1	Pješčana dna trajno prekrivena morem	1110

Na udaljenosti većoj od 3 km od lokacije zahvata nalaze se sljedeća područja ekološke mreže:

- **HR200929 Rijeka Cetina – kanjonski dio** (važno područje za divlje svojte i stanišne tipove)
- **HR2001352 Mosor** (važno područje za divlje svojte i stanišne tipove)
- **HR1000029 Cetina** (područje očuvanja značajno za ptice)
- **HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirski zagora** (područje očuvanja značajno za ptice).

Obavljenim ronilačko – biološkim pregledom utvrđeno je da na lokaciji nema zajednica koje se ubrajaju u NATURA 2000 staništa.

**Zaštićena područja**

Prema karti zaštićenih područja (*izvor: DZZP/ISZP*), područje obuhvata planirane sanacije ne nalazi se unutar zaštićenog područja. Na udaljenosti većoj od 3 km od lokacije planirane sanacije nalazi se zaštićeno područje Cetina – donji tok (značajni krajobraz) (**Grafički prilog 3.3**):

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

## II. PODACI O NASELJENOSTI U BLIŽOJ OKOLINI ONEČIŠĆENOG PODRUČJA

Administrativno područje Općine Dugi Rat površine od 10,44 km<sup>2</sup> podijeljeno je u tri naselja (Duće, Dugi Rat i Jesenice) i dvije katastarske općine (k.o. Jesenice i k.o. Duće).

Prema popisu stanovništva 2001. godine na području naselja Dugi Rat je bilo oko 3.500 stanovnika, što čini gotovo polovicu stanovništva općine. Općina Dugi Rat je po Popisu stanovništva 2011. godine imala 7.092 stanovnika, a gustoća naseljenosti u Dugom Ratu je 657 stanovnika/km<sup>2</sup>.

**Tablica 2. Broj stanovnika u Općini Dugi Rat u 2001. i 2011. godine po naseljima**

NASELJA	BROJ STANOVNIKA	
	2001. godine	2011. godine
Duće	1.640	1.561
<b>Dugi Rat</b>	<b>3.507</b>	<b>3.442</b>
Jesenice	2.158	2.089
UKUPNO:	7.305	7.092

Izvor: Državni zavod za statistiku

U **tablici 3** dan je pregled ukupnog broja stambenih jedinica i nastanjenih stanova u Općini Dugi Rat prema Popisu iz 2011. godine

**Tablica 3. Pregled ukupnog broja stambenih jedinica i nastanjenih stanova u 2011.g. u Općini Dugi Rat**

	Ukupno stambene jedinice			Nastanjeni stanovi		
	broj stambenih jedinica	broj kućanstava	broj članova kućanstava	ukupan broj	broj kućanstava	broj članova kućanstava
Dugi Rat	2.188	2.225	7.092	2.187	2.224	7.087

Lokacija bivše tvornice ferolegura nalazi se u samom središtu naselja Dugi Rat i okružena je stambenim objektima, s posebno velikom gustoćom naseljenosti na sjevernoj strani od same lokacije (**grafički prilog 1.1 i 1.2**).

## III. PODACI O GOSPODARSKIM AKTIVNOSTIMA NA KOJE ONEČIŠĆENJE UTJEČE ILI BI MOGLO UTJECATI

Tvornica ferolegura Dalmacija je u vrijeme svog rada predstavljala najznačajniju gospodarsku aktivnost šireg područja naselja i uvelike je utjecala na razvoj, zapošljavanje i preobrazbu područja. Tvornica ferolegura izgrađena je 1908. godine, a naselje Dugi Rat se formiralo nakon izgradnje tvornice i postupno je poprimalo urbana obilježja i složeniju strukturu. Tvornica je obilježila širi prostor naselja i znatno ograničila mogućnosti turističkog razvoja šireg područja. Zapošljavala je gotovo 2.000 radnika. Proizvodnja ferolegura (ferosilicija, ferokroma i feromangana) ugašena je 2000. godine i više se neće obnavljati, a objekti tvornice srušeni su 2009. godine. Prestankom rada tvornice koja je znatno

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

ugrožavala okoliš, ali i zapošljavala veliki broj stanovnika, nastupa novo razdoblje u kojem treba razviti nove djelatnosti, uvažavajući ograničenja prostora.<sup>1</sup>

Turistička djelatnost je trenutno najznačajnija gospodarska djelatnost na promatranom području. Budući da se lokacija nalazi na poluotoku vidljiva je iz gotovo cijelog okolnog područja. Posebno je jaka snažna vizualna izloženost pogledima iz obalnog područja, naselja Dugi Rat i mora koji su ujedno i točke s najvećom frekvencijom boravka i prolaska turista. Osim iz navedenih područja lokacija je vidljiva iz prometnice iz D8 koja spaja Split i Omiš te iz brdskog područja u zaleđu.

Lokacija planirane sanacije svojim vizualnim značajkama i industrijskim karakterom odskače od tipičnog priobalnog krajobraza šire okolice i predstavlja krajobraznu degradaciju, narušava se prostorni kontekst i poželjnost područja za stalni i privremeni boravak. Navedeno stanje krajobraza negativno utječe na turizam i prateće turističke djelatnosti.

Izraženi su stavovi lokalnog stanovništva o potrebi prenamjene, želja za veće učešće turizma u gospodarstvu te pojave male privrede, zanatstva i usluga, proizvodnje koja neće bitno narušavati kvalitetu okoliša, a time omogućiti značajniji razvoj turizma. Prostor bivše tvornice Dalmacija uz more predstavlja značajni resurs za razvoj različitih djelatnosti (turizam, luke).

Prostornim planom općine Dugi Rat (Službeni glasnik Općine Dugi Rat br. 2/09) područje bivše tvornice ferolegura Dalmacija u Dugom Ratu je (pre)namijenjeno za izgradnju turističke zone "Dalmacija" (**grafički prilog 4.1**). Za turističku zonu "Dalmacija" donesen je Urbanistički plan uređenja (Službeni glasnik Općine Dugi Rat br. 7/12) kojim je utvrđena detaljnija namjena površina (T1, T2 - ugostiteljsko-turistička; LN1 - luka nautičkog turizma; prirodne i uređene plaže, javne površine; trase i površine pojedinih infrastrukturnih zahvata). Kartografski prikaz 4. Način i uvjeti gradnje Urbanističkog plana uređenja dan je na **grafičkom prilogu 4.2**.

#### **IV. IZVORI ONEČIŠĆENJA OKOLIŠA ODNOSNO PODRIJETLO ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI**

Šteta u okolišu je uzrokovana dugogodišnjim odlaganjem troske nastale pri proizvodnji ferolegura. Proizvodnja na lokaciji započela je 1912. godine. Do 1979. godine u tvornici se proizvodio kalcijev karbid i kalcijev cijanamid, te povremeno ferosilicij. Ta proizvodnja je napuštena 1979. godine. U 1969. godine započela je proizvodnja ferolegura, a troska iz procesa proizvodnje i sav materijal od rušenja starih zgrada i pogona su se bacali u more.

Opis proizvodnih procesa preuzet je iz Studije o utjecaju na okoliš ciljanog sadržaja za rušenje građevina i uklanjanje otpada na lokaciji bivše tvornice Dalmacija d.d. u Dugom Ratu (IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Zagreb, lipanj, 2007. godine) i Sanacijskog programa tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu (ECOINA d.o.o., Zagreb, studeni 2009. godine)

Ferolegure su se proizvodile karbo-elektrokemijskim postupkom u elektrodukcijским pećima redukcijom oksidnih ruda pomoću krutog ugljika (koks, ugljen). U procesu proizvodnje ferokroma te feromangana i silikomangana kao nusprodukt u najvećoj količini je nastajala ferokromna troska te u

---

<sup>1</sup> Prostorni plan uređenja općine Dugi Rat (Službeni glasnik Općine Dugi Rat br. 2/09)

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

manjoj količini feromanganska i silikomanganska troska. Feromanganska troska se koristila u proizvodnji silikomangana.

**Proizvodnja visoko ugljičnog ferokroma (FeCr)**

Visokouglijčni ferokrom sa sadržajem ugljika od 4-10 % proizvodio se iz oksidne rude kromita redukcijom pomoću koksa na temperaturi od oko 1.700°C. Glavni sastojci kromovih ruda su oksidi Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i MgO, od kojih se Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i FeO reduciraju u peći i prelaze u metalno stanje, a ostali oksidi tvore trosku. Troska se odlagala u krugu tvornice.

**Proizvodnja visokouglijčnog feromangana i silikomangana**

Osnovna sirovina za proizvodnju feromangana bile su manganske rude. Redukcija oksidne manganske rude odvijala se u pećima na temperaturi oko 1.300°C. Obično bi se istovremeno upotrebljavale dvije vrste ruda radi dobivanja povoljnijeg sastava troske. Kao reducens se upotrebljavao koksa, a za postizanje željenog sastava troske ponekad se dodavao vapnenac.

Nakon određenog vremenskog perioda proizvodnje feromangana, prelazilo se na proizvodnju silikomangana. Razlog je visok sadržaj mangana u troski feromangana, pa se ona upotrebljavala kao sirovina u proizvodnji silikomangana. Sirovine za proizvodnju silikomangana su bile: manganova ruda, troska iz proizvodnje feromangana, kvarc i kameni ugljen. Kao reducens se ponekad dodavao i koksa. Proces je otprilike isti kao kod feromangana, s tim što je troska otpadni materijal i odlagana je unutar kruga tvornice.

**Sastav odložene troske**

Odložena troska sadrži pretežito okside metala ovisno o tipu sirovine (rudače) koji se koristi u procesu proizvodnje ferolegura.

Tako ferokromna troska sadrži najviše okside magnezija, silicija i aluminija te u tragovima oksid kroma, dok silikomanganska troska pretežito sadrži okside silicija i kalcija, a u manjoj mjeri okside aluminija i mangana.

**Tablica 4. Sastav troske**

metalni oksid	Troska ferokroma (%)	Troska silikomangana (%)
Silicijev dioksid, SiO <sub>2</sub>	33	41
Aluminijev oksid, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20	12
Magnezijev oksid, MgO	36	--
Manganov oksid, MnO	--	16
Kalcijev oksid, CaO	--	25
Kromov (III) oksid, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6	--
Ostalo	5	6

Izvor: Studija o utjecaju na okoliš ciljanog sadržaja za rušenje građevina i uklanjanje otpada na lokaciji bivše tvornice Dalmacija d.d. u Dugom Ratu (IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Zagreb, lipanj, 2007. godine)

Od 1969. godine do završetka rada tvornice, u more je bačeno oko **1.300.000 tona troske ferokroma** i oko **900.000 tona troske silikomangana**. Ukupni volumen odloženog materijala u krugu bivše tvornice iznosi oko **1.670.000 m<sup>3</sup>**.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Fizikalno-kemijske osobine oksida metala koji se nalaze u odloženoj trosici**

**Silicijev dioksid, SiO<sub>2</sub>**

Silicijev dioksid se u prirodi nalazi kao kremen, pijesak, diotomejska zemlja.

OSOBINE: SiO<sub>2</sub> je bezbojni prozirni kristal ili prah. Topiv je u vrućim lužinama i fluorovodoničnoj kiselini. **U vodi i drugim kiselinama je netopiv**. Specifična težina mu je od 2,2 do 2,6 g/cm<sup>3</sup>, temperatura tališta od 1.600 do 1.750°C, a vrelišta na oko 2.230°C.

UPOTREBA: Koristi se u mnogim područjima gospodarstva (proizvodnja stakla, vatrostalnih materijala, žbuka, ferosilicija, kao sredstva za filtraciju).

**Aluminijev oksid, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

U prirodi se nalazi kao mineral korund.

OSOBINE: Variraju ovisno o načinu pripreme, a najčešće je bijeli amorfni prah ili u manjim komadima. **Netopiv je u vodi, a teško se otapa u kiselinama i koncentriranim lužinama**. Specifična težina mu je od 3,7 do 4,1 g/cm<sup>3</sup>, talište oko 2.030°C.

UPOTREBA: Koristi se za dobivanje aluminija, za proizvodnju vatrostalnih i keramičkih materijala, izolatora te kao osnova za katalizatore i u nizu drugih industrija.

**Magnezijev oksid, MgO**

U prirodi se nalazi u obliku minerala periklasa kao bezbojni kristal.

OSOBINE: MgO je bijeli prah **u vodi i alkoholu netopiv, a otapa se u kiselinama i amonijevim solima**. Specifična težina je 3,58 g/m<sup>3</sup>, talište 2.800°C, a vrelište 3.600°C. Tvrdća po Mohlu je 5,6.

UPOTREBA: Koristi se u proizvodnji keramike, cementa, vatrostalnih materijala stakla, u metalurgiji, kao adsorbens i katalizator.

**Manganov oksid, MnO**

Manganov oksid dobiva se redukcijom manganovog dioksida u vodik u ili zagrijavanjem manganovog karbonata bez prisustva zraka.

OSOBINE: MnO je sivozelene do tamnozeleno boje. **Netopiv je u vodi, a topiv je u kiselinama**. Specifična težina mu je od 5,4 do 5,5 g/cm<sup>3</sup>, talište mu je 1.650°C.

UPOTREBA: Koristi se kao polazni spoj za sintezu niza spojeva dvovalentnog mangana, za pripremu farmaceutskih preparata. Manganov oksid visoke čistoće koristi se u elektrotehnici kod izrade posebnih keramičkih i staklastih materijala.

**Kalcijev oksid, CaO**

Kalcijev oksid dobiva se žarenjem kalcijevog karbonata u pećima na temperaturama od oko 1.000°C.

OSOBINE: CaO je bijeli ili sivobijeli prah, ponekad žućkasto-smeđi zbog prisustva željeza prisutnog u sirovini. Vrlo je higroskopan pa se komadi na vlažnom zraku mrve. **Topljiv je u kiselinama, a topljivosti u vodi mu je vrlo mala**. Specifična težina mu je od 3,2 do 3,4 g/m<sup>3</sup>, talište na oko 2.580°C, a vrelište 2.850°C.

UPOTREBA: Koristi se za proizvodnju kalcijevog hidroksida (gašeno vapno), žbuka, a ima primjenu u mnogim područjima gospodarstva (keramički materijali, farmacija, kemijskim sintezama, kao jeftina lužina i dr.).



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Kromov(III) oksid, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

Kromov (III) oksid dobiva se , ovisno o sirovini:

- žarenjem kromovog oksida,
- žarenjem amonijeva dikromata,
- žarenjem natrijevog dikromata sa sumporom te ispiranjem natrijevog sulfata.

OSOBINE: Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> je svjetlozeleni kristalni prah. **Netopiv je u vodi, kiselinama (topiv u zlatotopci – smjesa HCl i HNO<sub>3</sub>) i lužinama.** Specifična mu je težina od 5,10 do 5,25 g/cm<sup>3</sup>, a talište 2.200°C.

UPOTREBA: Koristi se u metalurgiji za dobivanje elementarnog kroma i njegovih legura, u industriji keramike stakla, tekstila, kao pigment (kromovo zelenilo).

**Tablica 5. Pregled fizikalno-kemijskih karakteristika metalnih oksida prisutnih u troski**

naziv	kemijska formula	gustoća (g/cm <sup>3</sup> )	temp. tališta (°C)	temp. vrelišta (°C)	topljivost u vodi (g/g u 199g vode)
Silicijev dioksid	SiO <sub>2</sub>	2,2 – 2,6	1.600 – 1.750	2.230	NETOPIV
Aluminijev oksid	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,7 – 4,1	2.030	2.980	NETOPIV
Magnezijev oksid	MgO	3,58	2.800	2.800	NETOPIV
Manganov oksid	MnO	5,4 – 5,5	1.650	1.650	NETOPIV
Kalcijev oksid	CaO	3,2 – 3,4	2.580	2.580	SLABO TOPLJIV
Kromov (III) oksid	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,1 – 5,25	2.200	2.200	NETOPIV

Izvor: D. Kolbah: Priručnik za kemičare, Kemija u industriji, Zagreb, 1986.

## V. IDENTIFIKACIJA MOGUĆIH DOMINO EFEKATA

Postojeće stanje na lokaciji planiranoj za sanaciju ne može uzrokovati pojavu domino efekta, jer se radi o odloženoj troski koja je inertna u odnosu na topivost u vodi. Eventualno raznošenje sitnih čestica troske ne može uzrokovati domino efekt. Obrada građevinskog otpada na drobilničnom postrojenju i rad mehanizacije (kamioni, bageri i drugo) na lokaciji ne mogu uzrokovati domino efekt.

Gospodarska djelatnost na području je vrlo mala. Na području Općine Dugi Rat ima 2 gospodarska subjekta koja koriste opasne tvari i imaju obavezu njihove prijave zbog njihovih opasnih svojstava ili maksimalno mogućih količina opasnih tvari na lokaciji:

- Messer Croatia plin,
- TS Dugi Rat HEP-OPS d.o.o..

Prema Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Dugi Rat (Službeni glasnik Općine Dugi Rat br. 2/11) za  **pogon Messer Croatia plin d.o.o.** procijenjeno je da bi se u slučaju propuštanja acetilena iz svih priključnih napunjenih boca i kolektora sa spojnim cjevovodom stvorio oblak acetilena ukupne mase 520 kg, što bi u slučaju eksplozije stvorilo zonu ugroženosti od 138 m (**Grafički prikaz 4**). Prema grafičkom prikazu vidljivo je da je se u zoni ugroženosti nalazi se D-8 (Jadranska magistrala) i 5 stambenih objekata sa 30 stanovnika, ali ne i lokacija odložene troske.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Grafički prikaz 4. Zona ugroženosti za najnepovoljniji slučaj («Worst - case») istjecanja kisika i acetilena iz pogona Messer Croatia plina d.o.o. Dugi Rat**

*Izvor: Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Dugi Rat (Službeni glasnik Općine Dugi Rat br. 2/11)*

U radu trafostanice **TS Dugi Rat HEP-OPS d.o.o. (grafički prilog 4.3)** se koristi transformatorsko ulje, a trafostanica ima 4 energetska transformatora, pojedinačnih kapaciteta 20, 16, 11,5 i 10 tona. Prema Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Dugi Rat (Službeni glasnik Općine Dugi Rat br. 2/11) transformatorsko ulje u količini kojoj se koristi, ne predstavlja opasnost izvan svoje lokacije.

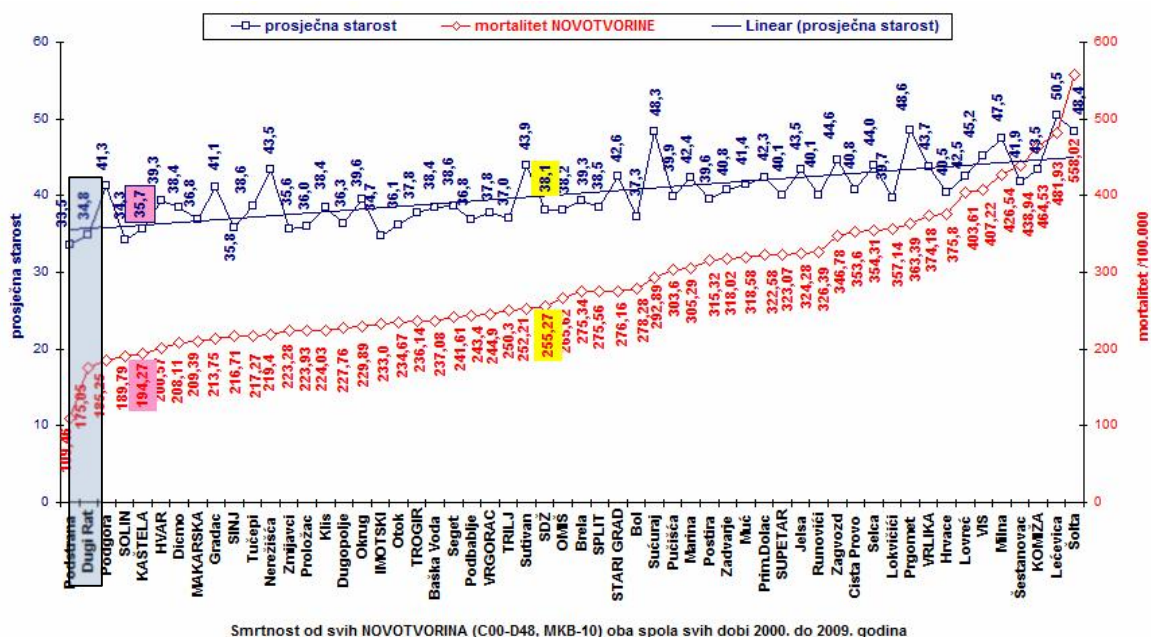
Vezano za elementarne nepogodne koje bi mogle utjecati na odloženu trosku na lokaciji (poplave, požari, potresi,...) jedino su mogući jaki potresi koji bi mogli dovesti do urušavanja troske u more. Troska je već odložena u moru dugi niz godina i njezino dodatno urušavanje u more ne utječe na povećanje negativnih utjecaja na okoliš. Lokacija se ne nalazi u poplavnom području, a metalni oksidi iz troske ne gore.

## VI. RAZINE OPASNOSTI KOJU ONEČIŠĆENJE PREDSTAVLJA ZA LJUDE I ZA OKOLIŠ

Troska se odbacivala u more od 1969. do 2000. godine, a na lokaciji je odložena oko 45 godina i do sada nisu zabilježena onečišćenja okoliša i akcidentne situacije koje bi se mogle povezati s odloženim materijalom.

Prema posljednjem Izvješću o stanju okoliša u Splitsko-dalmatinskoj županiji za razdoblje od 2008 do 2011. godine (Upravni odjel za graditeljstvo, komunalne poslove, infrastrukturu i zaštitu okoliša Splitsko-dalmatinske županije, 2012. godine) u okolici lokacije nisu zabilježena onečišćenja okoliša koja se mogu povezati s odloženom troskom na lokaciji.

Prim. doc. dr. sc. Mladen Smoljanović, dr. med., spec. epidemiologije i prim. mr. sc. Ankica Smoljanović, dr. med., spec. socijalne medicine su proveli analizu smrtnosti po pojedinim područjima Splitsko-dalmatinske županije. Rezultate su objavili na stranicama Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije pod nazivom „Ima li razlike u smrtnosti po pojedinim područjima Splitsko-dalmatinske županije“. Prema podacima o smrtnosti općina Dugi Rat je jedna od općina s najnižim mortalitetom na području Splitsko-dalmatinske županije, a mortalitet je manji od prosječnog mortaliteta na razini županije (mortalitet – Dugi Rat = 662,68 umrlih/100.000 stanovnika, SDŽ = 963,96 umrlih/100.000 stanovnika). Prema usporedbi smrtnosti od novotvorina (C00-D48, MKB-10), općina Dugi Rat ima drugu najnižu smrtnost od svih novotvorina za oba spola na području Splitsko-dalmatinske županije (**Grafički prikaz 5**). U radu su analizirani podaci za razdoblje od 2000. do 2009. godine, a troska je tada već bila 30 godina i na kopnu i u moru. **Na temelju toga, može se zaključiti da odbačena troska ne uzrokuje povećano obolijevanje stanovništva u okolici lokacije i da nema negativnih utjecaja na zdravlje ljudi na okolnom području.**



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Grafički prikaz 5. Smrtnost od Novotvorina (C00-D48, MKB-10) oba spola svih dobi i prosječna starost stanovništva gradova i općina SDŽ**

Izvor: *Prim.doc.dr.sc. Mladen Smoljanović, dr.med., spec.epidemiologije i prim.mr.sc. Ankica Smoljanović, dr.med., spec.soc.medicine: „Ima li razlike u smrtnosti po pojedinim područjima Splitsko-dalmatinske županije“*

### **Mogućnost raznošenja troske morem i izluživanja teških metala**

S obzirom na činjenicu da je troska odložena u moru dolazi do mehaničkog trošenja troske uslijed djelovanja mora i morskih struja. Tako se sitne čestice troske od trošenja pod djelovanjem morskih struja mogu raznositi u morskom okolišu i taložiti kao dio sedimenta morskog dna. Troska spada u vrlo slabo habajuće materijale, a disperzija sitnih čestica je lokalizirana zbog visoke specifične težine troske.

S obzirom na sastav troske i topivosti metalnih oksida koji se nalaze u odloženoj troski, **mogućnost izluživanja teških metala iz prisutnih metalnih oksida praktički ne postoji**. Mogućnost izluživanja teških metala najbolje je ocjenjivati preko njihove topljivosti. Topljivost je najveća količina neke tvari koja se može otopiti u jediničnom volumenu određenog otapala pri određenoj temperaturi.

Iz podataka o fizikalno-kemijskim osobinama pojedinih metalnih oksida (**Tablica 5**) vidljivo je da su svi oksidi, osim CaO koji pokazuje vrlo malu topivost, potpuno netopivi u vodi te migracija iona teških metala iz troske u more nije moguća. Ako se promatraju metalni oksidi u troski koja je odložena na lokaciji i koja je u kontaktu sa morskom vodom **može se zaključiti da je razina opasnosti da dođe do izluživanja iona teških metala vrlo mala odnosno da je nema**.

### **Mogućnost raznošenja čestica vjetrom**

Vjerojatnost onečišćenja zraka naseljenih područja u blizini bivše tvornice ferolegura česticama prašine vrlo je mala, pošto je preostala troska i ostatni materijal velike granulacije i snaga vjetrova koji se na tom području javljaju nije dovoljna da ih podigne sa tla i raznese u atmosferu te je **opasnosti od raznošenja troske vjetrom vrlo mala**.

## **VII. PROCJENA VJEROJATNOSTI I PREDVIĐANJE NAČINA KRETANJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI**

Mogućnost kretanja onečišćujućih tvari je:

- raznošenje praškastih tvari vjetrom,
- istjecanje u more i raznošenje morskim strujama.

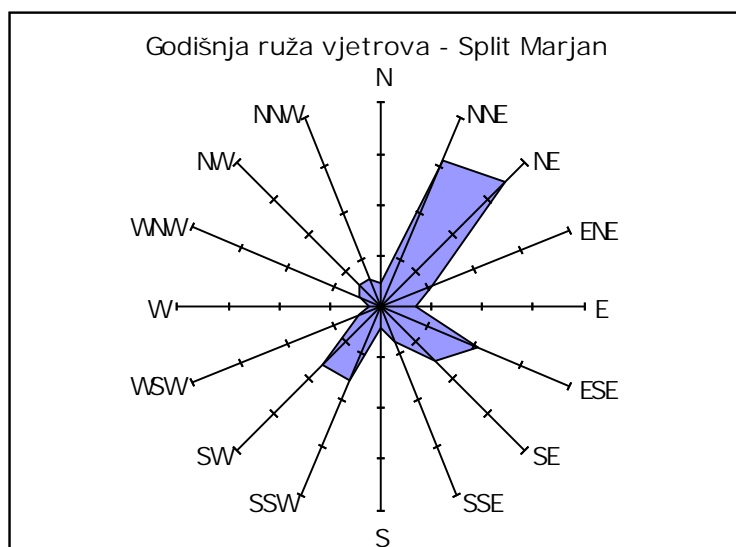
### **RAZNOŠENJE PRAŠKASTIH TVARI**

Ostaci troske nastale pri proizvodnji ferolegura koji se još uvijek nalaze na području bivše tvornice potencijali su izvor mogućeg smanjenja kvalitete zraka bližeg okolnog područja. Pri tome je bitno napomenuti da su pri procjeni kvalitete zraka, odnosno utjecaja na ljudsko zdravlje, bitne vrlo sitne čestice prašine (aerodinamičkog promjera manjeg od 10 µm). Disperzija prašine (veličine čestica pretežno ispod 30 µm) ovisi ponajviše o meteorološkim uvjetima na promatranom području, posebice

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

vjetru i vlažnosti zraka. Ukoliko puše vjetar dovoljne jačine da podigne čestice prašine dolazi do disperzije prašine u okolnom zraku, a djelovanjem gravitacijskih sila do ponovne sedimentacije uzdignute prašine na manjoj ili većoj udaljenosti od primarnog izvora.

Prema podacima sa meteorološke postaje Split Marjan, na promatranom području tijekom godine ima u prosjeku više od 100 dana s jakim vjetrom (od 6-8 Bf), a s olujnim vjetrom (preko 62 km/sat) više od 30 dana. Bura i jugo su dominantni vjetrovi i mogu puhati tijekom cijele godine, dok tijekom ljeta najčešće puše osvježavajući maestral. Maksimalni udari bure mogu biti i veći od 48,5 m/s, dok je jugo u prosjeku nešto slabijeg intenziteta.



**Grafički prikaz 6. Godišnja ruža vjetrova za meteorološku postaju Split Marjan (period 1948.-1996.)**

Dominantni vjetar promatranog područja je bura. Bura je suh vjetar koji puše iz smjera sjeveroistoka te ukoliko puše dovoljnom snagom da podigne postojeću prašinu sa tla, istu nosi u smjeru jugozapada – prema moru, i tako ne predstavlja opasnost od narušavanja kvalitete zraka naseljenog područja. Ukoliko puše jugo, vjetar iz SE smjera, koje se javlja rjeđe od bure, te je u prosjeku nešto slabijeg intenziteta od bure, može doći do raznošenja čestica prašine prema naselju. Vjerojatnost znatnijeg onečišćenja zraka naseljenog područja u tom slučaju smanjuje činjenica da je jugo vjetar koji puše s mora i donosi vlagu, te se njime uzdignute čestice prašine, ako do podizanja dođe, talože na manjim udaljenostima. Isto vrijedi i za relativno česti vjetra iz smjera SW (tzv. lebić). Za vrijeme puhanja maestralskog vjetrova (vjetra iz smjera NW), koji je najčešći u toplom, najsušnijem dijelu godine, onečišćenje se također kreće prema moru te ne predstavlja rizik smanjenju kvalitete zraka naseljenog područja.

Vjerojatnost onečišćenja zraka naseljenih područja u blizini bivše tvornice ferolegura česticama prašine vrlo je mala. Najveće količine preostale troske na području bivše tvornice ferolegura su velike granulacije i snaga vjetrova koji se na tom području javljaju nije dovoljna da ih podigne sa tla. Ostatni materijal od obrade troske koji se nalazi na lokaciji je granulacije od 1 do 25 mm, a čestice promjera manjeg od 1 mm su u postrojenju izdvojene kao mulj koji se spremao u vreće. To je bitno napomenuti da su uzrok mogućeg onečišćenja zraka čestice aerodinamičkog promjera manjeg od 30  $\mu\text{m}$  kojih na promatranom području nema u velikim količinama.



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Na temelju podataka o ruži vjerova i granulaciji materijala koji je ostao na lokaciji napravljen je model disperzije praškastih tvari s lokacije ukoliko bi se materijal obrađivao na lokaciji, jer je pri tome mogućnost raznošenja praškastih tvari najveća. Za potrebe modeliranja korišten je kompjuterski program AERMOD view. Ulazni podaci u model su vrijednosti emisija nastalih praškastih tvari, ruža vjetrova i topografija terena u okolici izvora onečišćenja. Proračun količina emisija prašine iz drobilice rađen je sukladno preporukama Američke agencije za zaštitu prirode (U.S. EPA), odnosno emisijskim faktorima preuzetim iz tablica koje se nalaze u pod-poglavlju 11.12. njihovog dokumenta „Compilation of Air Pollutant Emissions Factors“ (AP-42), Fifth Edition, Volume I, Chapter 11: Mineral Products Industry<sup>2</sup>.

Rezultati modela pokazuju da je utjecaj rada drobilice na kvalitetu zraka promatranog područja neznatan (**Grafički prikaz 7**). Prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) **granične vrijednosti (GV) praškastih tvari u zraku (čestice PM<sub>10</sub>)** s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja **iznose 50 µg/m<sup>3</sup>** za vrijeme usrednjavanja od 24 sata. Da bi se očuvala postojeća kategorija kvalitete zraka (I. kategorija) GV ne smiju biti prekoračene više od 35 puta tijekom godine. Grafički prikaz rezultata modela prikazuje maksimalne modelirane vrijednosti koncentracija prašine u zraku nastale radom drobilice. Vidljivo je da se **vrijednosti koncentracija kreću u rasponu do 30 µg/m<sup>3</sup>**, odnosno ne prekoračuju zadane GV, te se stoga nameće zaključak da će kvaliteta zraka zbog utjecaja drobilice ostat nepromijenjena.



**Grafički prikaz 7. Model disperzija praškastih tvari u zrak pri radu drobiličnog postrojenja uz otprašivanje (M 1:25.000)**

Izvor podloge: Google Earth

## **ISTJECANJE U MORE I RAZNOŠENJE MORSKIM STRUJAMA**

### **Rezultati oceanografskih mjerenja**

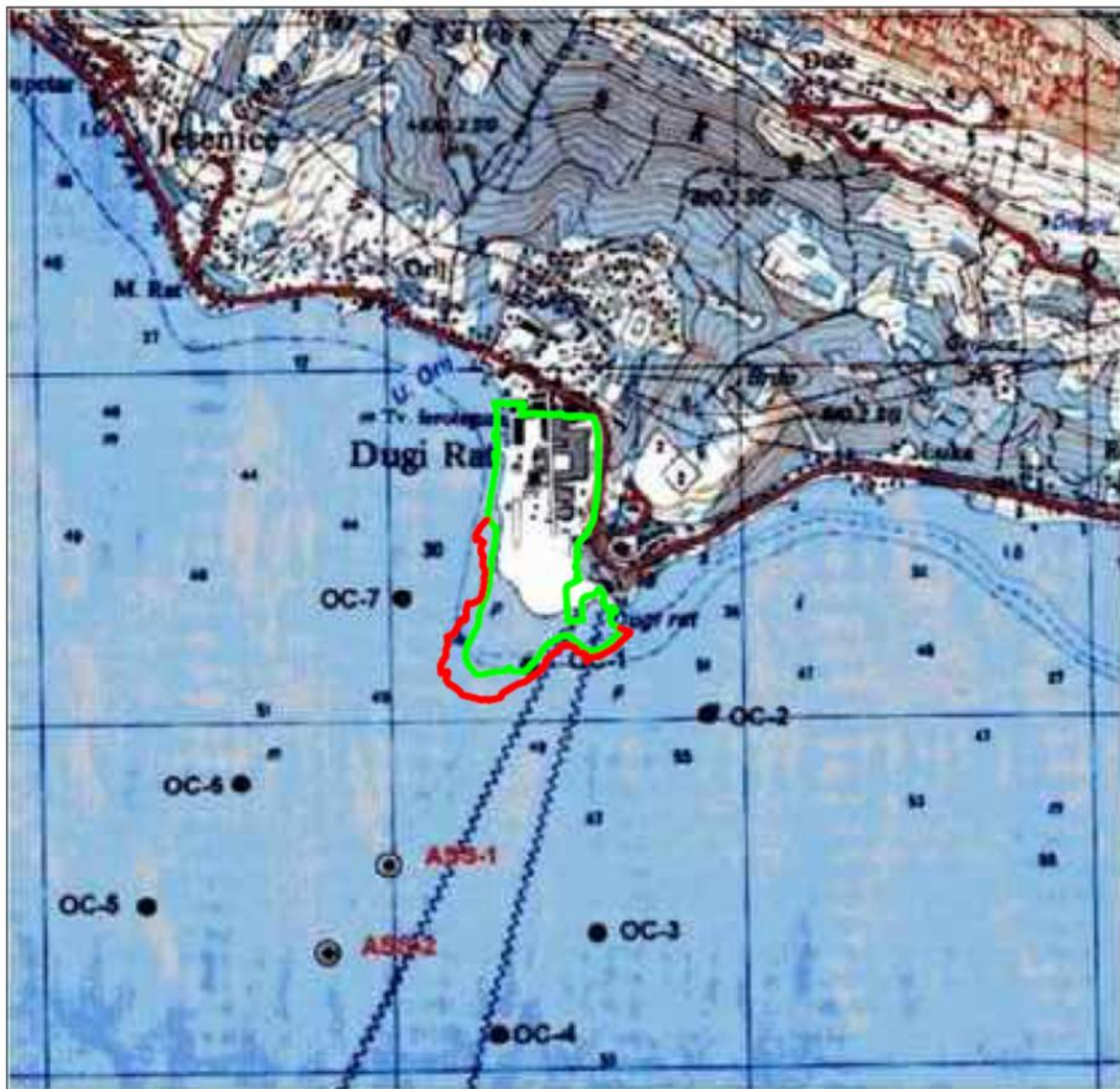
<sup>2</sup> izvor: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/final/c11s1902.pdf>

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

(izvor: Oceanografska istraživačka mjerenja na trasi potencijalnog ispusta otpadnih voda naselja Dugi Rat, Hrvatski hidrografski institut, Split, kolovoz 2006.)

Promjene temperature, slanosti i gustoće mora u širem akvatoriju naselja Dugi Rat pod utjecajem su fizikalnih procesa i pojava čija je prostorna skala veća od dimenzija samog područja, a vremenska promjenjivost je sezonskog karaktera (npr. apsorpcija sunčevog zračenja, razlika evaporacije i oborine, dotok slatke vode,...). Pored toga, prisutni su i procesi čiji je prostorni utjecaj reda veličine dimenzija područja i manji, a vremenski periodi obuhvaćaju i kraću skalu od sezonske.

Mjerenja svojstava mora napravljena su u razdoblju od 21. lipnja do 24. srpnja 2006. godine (prijelaz iz proljetnog u ljetni period) na dvije postaje za mjerenje morskih struja (ASS-1 i ASS-2) i na 7 postaja na kojima su se mjerila termohalina svojstva (OC-1 do OC-7) (**Grafički prikaz 8**).



**Grafički prikaz 8.** Lokacije postaja za mjerenje morskih struja (ASS-1, ASS-2) i

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**termohalinih svojstava mora (OC-1 do OC-2)**

*Izvor slike: Oceanografska istraživačka mjerenja na trasi potencijalnog ispusta otpadnih voda naselja Dugi Rat, Hrvatski hidrografski institut, Split, kolovoz 2006.)*

**Termohalina svojstva**

Mjerenja termohalinih svojstava mora izvršena su u dva termina, 21. lipnja i 24. srpnja 2006. Dobiveni podaci pokazuju da je u periodu između dvaju mjerenja došlo do pojačanog zagrijavanja i prijenosa topline u dublje slojeve. Najveći porast temperature (između 1° i 2°C) zabilježen je u sloju između površine i 13 m dubine. U sloju između 13 i 23 m temperatura je neznatno pala, a od 23 m do dna (oko 50 m) porast temperature je iznosio oko 1°C. Slanost je rasla u cijelom stupcu no različitim intenzitetom. U pod površinskom sloju za oko 0,8, a u središnjem za oko 0,5, a pri dnu za oko 0,1. Veliki utjecaj voda rijeke Cetine na slanost očit je uz samu površinu gdje je na 1 m dubine zabilježen porast slanosti od 5,1 na postaji ASS-1 i 4,7 na postaji ASS-2.

Promjene u razdiobi temperature i slanosti odražavaju se na razdiobu gustoće. Najveći porast je, zbog velikog porasta slanosti, uz samu površinu (3,8 – 4,1 kg/m<sup>3</sup>). Primjetan porast gustoće (0,6 – 1,0 kg/m<sup>3</sup>) vidljiv je i između 13 i 23 m jer je u tom sloju došlo do smanjivanja temperature i porasta slanosti. U pridnom sloju su promjene gustoće bile gotovo zanemarive zbog suprotnog utjecaja porasta temperature i porasta slanosti.

**Morske struje**

Generalno ciklonalno strujanje mora u Jadranskom bazenu objašnjava se dugoperiodičkim gradijentnim strujama, koje nastaju zbog horizontalnih razlika u gustoći mora. Smjer gradijentnih struja Jadranskog mora je NW, ali može biti deformiran u nekim akvatorijima smjerom protezanja obale (kanala). Potrebno je napomenuti da se smjer morske struje, za razliku od konvencionalnog označavanja smjera vjetera, označava kao smjer kuda vodena masa struji.

Mjerenja struja obavljena su na svakoj postaji na dvije dubine, u pod površinskom sloju (3m (ASS-1 i ASS-2)) i pridnom sloju (51m ASS-1 i 52m ASS-2).

Srednje vrijednosti brzina struja na postaji ASS-1 bile su 10,3 cm/s (3 m) i 4,3 cm/s (51 m). Maksimalne izmjerene brzine struja bile su 36 cm/s u pod površinskom sloju i 17 cm/s u pridnom sloju. Rezultantno strujanje je bilo u smjeru 252° u površinskom i 237° u pridnom sloju. Niski faktori stabilnosti<sup>3</sup> u površinskom (34,3%) i pridnom sloju (22,9%) upućuju na to da je smjer strujanja nestabilan u čitavom vodenom stupcu. Relativno male standardne devijacije brzine struja (7,2 cm/s na dubini 3 m i 3,3 cm/s na dubini 51 m) s druge strane ukazuju na malu promjenjivost brzine strujanja. Prema mjerenjima na postaji ASS-1 u površinskom sloju najzastupljenije su struje u smjeru W (26,7%), SE (22,4%) i NW (15,2%), a u pridnom sloju strujanja u smjeru W (28,9%), SE (16,4%) i S (11,3%) (**Grafički prikaz 9**). Iz toga se može zaključiti da je u površinskom sloju oko 14% strujanja bilo usmjereno prema obali, a u pridnom sloju nešto više, oko 22% strujanja.

Srednje vrijednosti brzina struja na postaji ASS-2 bile su 11,6 cm/s (3 m) i 3,9 cm/s (52 m). Maksimalne izmjerene brzine struja bile su 41 cm/s u pod površinskom sloju 15 cm/s u pridnom sloju. Rezultantno strujanje je bilo u smjeru WSW u površinskom i SW u pridnom sloju. Niski faktori stabilnosti u površinskom (32,3%) i pridnom sloju (25,3%) upućuju na to da je i na ovoj postaji smjer

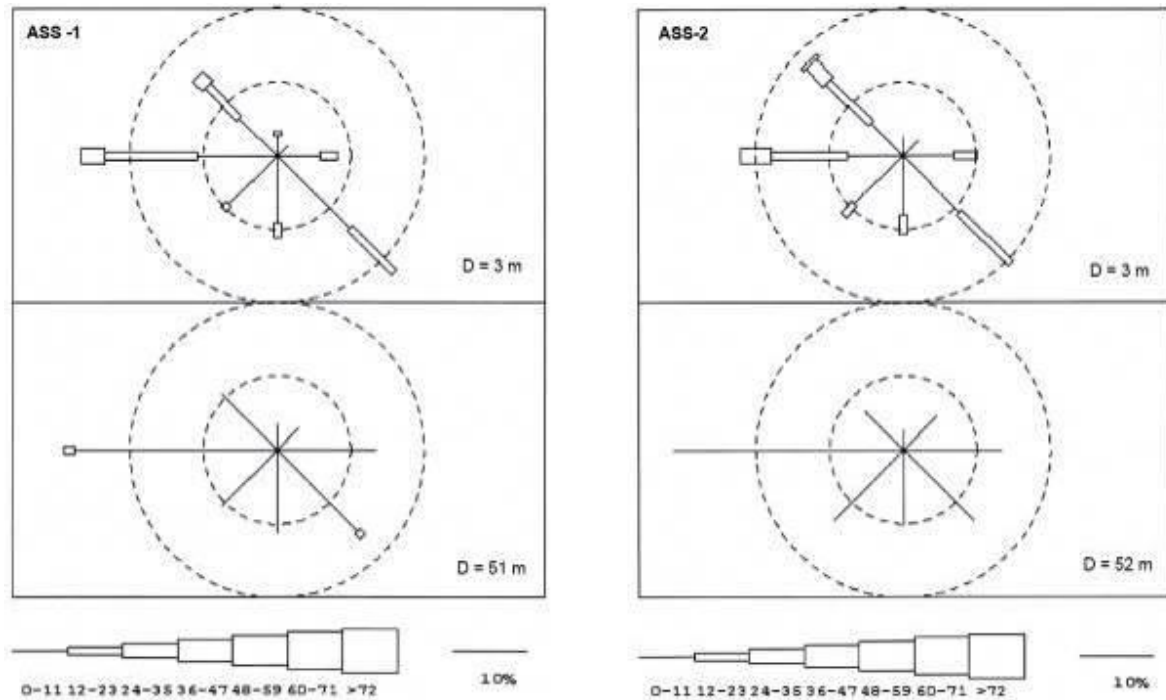
---

<sup>3</sup> Faktor stabilnosti je mjera stalnosti smjera struje za period mjerenja, a izražava se u postocima.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

strujanja nestabilan u čitavom vodenom stupcu. Relativno male standardne devijacije brzine struja (8,1 cm/s na dubini 3 m i 3,0 cm/s na dubini 52 m) ukazuju na malu promjenjivost brzine strujanja.

Prema mjerenjima na postaji ASS-2 u površinskom sloju najzastupljenije su struje u smjeru W (22,1%), NW (18,22%) i SE (21,1%), a u pridnenom sloju strujanja u smjeru W (31,5%), SE (13,9%) i SW (13,6%) (**Grafički prikaz 9**). Iz toga se može zaključiti da je u površinskom sloju oko 16% strujanja bilo usmjereno prema obali, a u pridnenom sloju oko 23% strujanja.



**Grafički prikaz 9. Ruža struja na postajama ASS-1 i ASS-2 mjerenim u periodu 21. lipanj – 24. srpanj 2006.**

Budući da su metalni oksidi koji su sastavni dio troske potpuno netopljivi ili vrlo slabo topljivi u vodi (CaO) mogućnost izlučivanja teških metala iz prisutnih metalnih oksida u more praktički je zanemariva, pa je i mogućnost onečišćenja mora tvarima iz troske također zanemariva. No, ukoliko dođe do onečišćenja mora, vjerojatnost da onečišćenje nošeno morskim strujama dođe do obale umanjuje činjenica da je tek oko 15% struja u površinskom sloju i manje od 23% struja u pridnenom sloju usmjereno prema obali sjeverozapadno od lokacije. Također, vjerojatnost širenja čestica troske istaloženih na morskom dnu i čestica od mehaničkog trošenja troske prema površini i obali prijeći diskontinuitet u gustoći (tzv. piknoklina) između pridnenog i površinskog sloja (pogotovo izražen u ljetnom razdoblju). Inertnost troske općenito ukazuje na vrlo veliku vjerojatnost da do onečišćenja mora neće doći. No, ukoliko bi do onečišćenja došlo, dominantni smjer kretanja mora na promatranom području ukazuje da bi onečišćenje s malom vjerojatnošću bilo usmjereno prema obali (**Grafički prikaz 10**).



**SANACIJSKI PROGRAM  
TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Grafički prikaz 10. Ruža morskih struja na lokaciji obuhvata zahvata**

## **VIII. PROCJENA DOSTUPNIH PODATAKA NA TEMELJU KOJIH SE MOŽE DEFINIRATI OBUHVAT I KARAKTERISTIKE ONEČIŠĆENJA**

Obuhvat i karakteristike onečišćenja definirali su se na temelju istražnih radova, koji su uključivali:

- određivanje količine odložene troske,
- određivanje sastava odložene troske,
- određivanje stanja morskog okoliša na lokaciji,
- način širenja eventualnog onečišćenja.

### ***Količina***

Količina troske je određena istražnim radovima koji su provedeni za potrebe ranije izrađene dokumentacije (SUO za uklanjanje građevina tvornice iz 2007., Sanacijski program iz 2009., Idejni projekt iz 2011., ...). Na lokaciji su 2009. godine provedena istražna bušenja s ciljem utvrđivanja debljine odložene troske. Na temelju istražnih bušenja i granica odložene troske na kopnu i moru procijenjeno je količina odložene troske da je na lokaciji **oko 1.670.000 m<sup>3</sup>**. Navedena količina je količina troske **prije radova u 2011. godini**.

### ***Kvaliteta***

Troska i ostatni materijal nakon obrade troske je analiziran prema propisima vezanim za gospodarenje otpadom i prema propisima o onečišćenju poljoprivrednog zemljišta kao jedinog propisa gdje su definirani zahtjevi za korištenje prostora.

Prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13 i 62/13) troska i ostatni materijal zadovoljavaju kriterije za odlaganje na odlagališta inertnog i neopasnog otpada. **(Detaljnije u poglavlju X)**

Analize ostatnog materijala, koji je odložen u dvije hrpe prema frakcijama materijala, prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 9/14) pokazale su da je sadržaj PAH-ova u finijoj frakciji (1 – 6 mm) viši od dopuštenih vrijednosti za neonečišćeno tlo. Krupnija frakcija ostatnog materijala (6 – 25 mm) prema analizama zadovoljava zahtjeve za korištenje na poljoprivrednom zemljištu, osim prema sadržaju kroma što je i za očekivati s obzirom da je troska sastavljena od oksida teških metala, a nije pravo tlo. **(Detaljnije u poglavlju X)**

### ***Određivanje stanja morskog okoliša na lokaciji***

Na lokaciji je proveden ronilačko-biološki pregled mora i morskih organizama te je utvrđeno da je u moru na lokaciji prisutan gotovo dvostruko viši broj vrsta nego što se obično nalazi na lokacijama s antropogenim aktivnostima (promjene u okolišu kao posljedica ljudske aktivnosti) te ukazuje da je ovo industrijski devastirano područje pogodno za život morskih organizama.

Napravljene su analize tijela školjkaša (dagnji) na sadržaj teških metala i PAH spojeva koje su pokazale da su školjke zdravstveno ispravne za ljudsku ishranu. **(Detaljnije u poglavlju X)**

### ***Način širenja eventualnog onečišćenja***

Način širenja eventualnog onečišćenja zrakom i morskim strujama procijenjen je na temelju modela disperzija. **(Detaljnije u poglavlju VII)**.



## **IX. IDENTIFIKACIJA NEPOZNANICA, ODNOSNO PREPREKA U DEFINIRANJU KONAČNOG OBUHVATA ONEČIŠĆENJA, ODNOSNO OBUHVATA SANACIJE**

S obzirom na obuhvatnost provedenih istražnih radova tijekom prijašnjih godina i istražnih radova provedenih za potrebe izrade ovog Sanacijskog programa nema nikakvih nepoznanica niti prepreka u definiranju konačnog obuhvata sanacije.

## **X. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽNIH RADOVA I POTREBA ZA DODATNIM ISTRAŽNIM RADOVIMA**

### **X.1. Istražni radovi provedeni prije izrade ovog Sanacijskog programa**

#### **Mjerenje radioaktivnosti odložene troske**

Radioaktivnost troske ispitana je 1997. godine od strane Instituta za medicinska istraživanja i 2007. godine od strane Instituta Ruđer Bošković. U oba ispitivanja utvrđeno je da je radioaktivnost troske vrlo niska i da se materijal s obzirom na svoju nisku radioaktivnost može bez ograničenja koristiti u graditeljstvu.

**Tablica 6.** Rezultati mjerenja radioaktivnosti troske Pravilniku o uvjetima, načinu, mjestima i rokovima sustavnih ispitivanja ionizirajućih zračenja te vrsta i aktivnosti radioaktivnih tvari u okolišu (NN 86/00 – stavljen van snage 5.6.2008.) (Institut Ruđer Bošković, 2007.)

	Koncentracije aktivnosti (Bq/kg)		
	<sup>40</sup> K	<sup>226</sup> Ra	<sup>232</sup> Th ( <sup>226</sup> Ra)
uzorak 1	44,9±4,0	22,3±0,8	8,1±0,8
uzorak 2	57,7±4,2	20,0±0,8	6,7±
GVE	3.000	300	200

Izvor: Studija o utjecaju na okoliš ciljanog sadržaja za rušenje građevina i uklanjanje otpada na lokaciji bivše tvornice Dalmacija d.d. u Dugom Ratu (IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., Zagreb, lipanj, 2007. godine)

Od provedenog ispitivanja iz 2009., u 2013. godini stupio je na snagu novi Pravilnik o praćenju stanja radioaktivnosti u okolišu (NN 121/13). Koncentracije aktivnosti radionuklida zadovoljavaju zahtjeve i trenutno važećeg Pravilnika, a GVE su ostale iste kao i u Pravilniku o uvjetima, načinu, mjestima i rokovima sustavnih ispitivanja ionizirajućih zračenja te vrsta i aktivnosti radioaktivnih tvari u okolišu (NN 86/00) prema kojem su provedena ispitivanja.

#### **Istražne bušotine za utvrđivanje količine odložene troske**

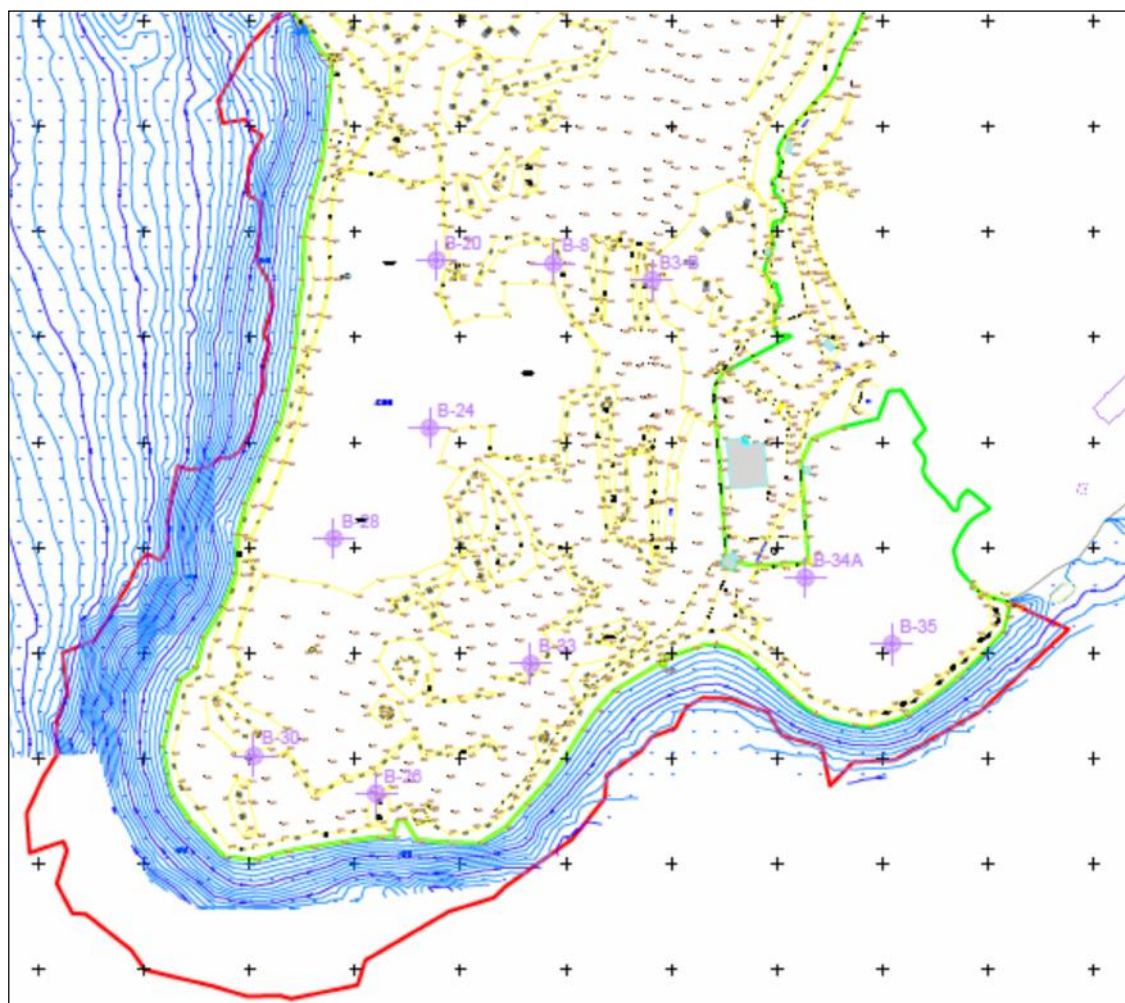
Za potrebe izrade Sanacijskog programa (iz 2009.) u periodu od svibnja do srpnja 2009. godine provedena su istražna bušenja (10 bušotina) u svrhu dobivanja minimalnih podataka o sastavu troske i njenoj debljini. Bušotine su izvedene kroz odloženi materijal (z(m) nadmorska visina terena na lokaciji bušotine) do matične podloge (temeljno tlo). Nakon završetka bušenja izvedena je terenska klasifikacija i geološka determinacija nabušenih jezgara. U svim bušotinama je registrirana voda odnosno nivo samog mora.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 7. Lokacije i dubine istražnih bušotina**

BUŠOTINA	E (m)	N (m)	z (m)	dubina (m)
B-3B	6 390 581,96	4 811 289,77	+4,20	22,00
B-8	6 390 541,62	4 811 321,99	+4,10	11,50
B-20	6 390 410,73	4 811 283,41	+2,60	18,00
B-24	6 390 365,07	4 811 335,72	+2,80	8,00
B-26	6 390 318,52	4 811 344,60	+3,50	15,00
B-28	6 390 336,40	4 811 223,40	+3,10	2,00
B-30	6 390 271,40	4 811 723,80	+2,20	15,50
B-33	6 390 369,47	4 811 475,95	+2,90	9,00
B-34A	6 390 425,01	4 811 473,43	+2,90	8,00
B-35	6 390 471,28	4 811 464,64	+3,00	8,00

Izvor: Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu (ECOINA d.o.o., Zagreb, studeni 2009. godine)



**Grafički prikaz 11. Položaji istražnih bušotina (M 1:10 000)**

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

## Analize tla i troske

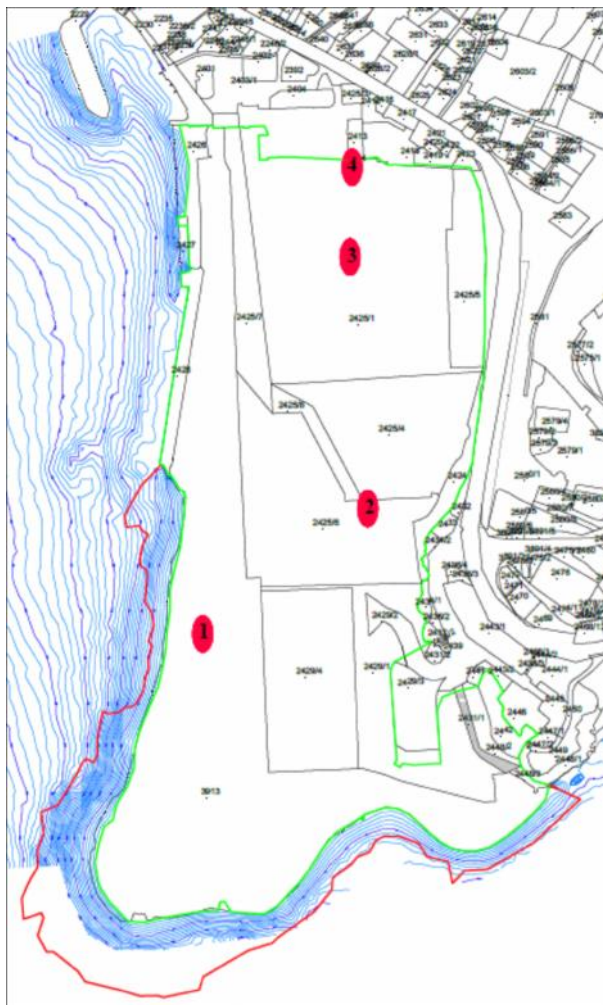
Za potrebe izrade Studije o utjecaju na okoliš za rušenje građevina i uklanjanje otpada (IPZ Uniprojekt TERRA, 2007.) izbušene su četiri bušotine (**Grafički prikaz 12**) iz kojih su uzeti miješani uzorci tla. U tri uzorka (2, 3 i 4) određena je koncentracija teških metala prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN 15/92), a analiza je uključivala utvrđivanje kroma, olova, cinka i kadmija. Na temelju rezultata analize utvrđeno je da **koncentracije kroma u uzorcima 2 i 3 prelaze maksimalno dopuštene koncentracije** Pravilnika o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (**Tablica 8**). U uzorcima se i očekivala povećana koncentracija kroma s obzirom na tehnologiju i vrstu proizvodnje koja se odvijala na lokaciji.

**Tablica 8. Koncentracije teških metala u uzorcima tla iz bušotina uzetih na lokaciji u mg/kg apsolutno suhog poljoprivrednog tla** prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN 15/92)

Parametar	Broj uzorka			MDK*	MDK**
	2	3	4		
Cr	365,21	398,32	48,34	60	100
Pb	39,25	51,68	19,87	100	150
Zn	95,47	124,25	24,37	200	300
Cd	0,2	0,2	0,1	1	2
<i>MDK* - Teksturna laka tla, skeletna tla i tla siromašna humusom</i>					
<i>MDK** - Teksturna teža i teška tla i tla bogata humusom</i>					

Izvor: Studija o utjecaju na okoliš za rušenje građevina i uklanjanje otpada (IPZ Uniprojekt TERRA, 2007.)

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Grafički prikaz 12. Lokacije bušotina za analizu tla (M 1:25000)**

Za potrebe izrade Sanacijskog programa (iz 2009.) nisu provedene analize troske, već su samo preuzeti podaci kemijskih analiza uzoraka tla iz Studije o utjecaju na okoliš za rušenje građevina i uklanjanje otpada (IPZ Uniprojekt TERRA, 2007.)

Tokom radovima na lokaciji u 2011. godini Inspekcija zaštite okoliša je 28. travnja 2011. dopisom naložila pravnoj osobi operatera uzorkovanje i analizu eluata od strane ovlaštene osobe. Naložena je analiza eluata jer se troska tretirala kao otpad koji se obrađuje na lokaciji bivše tvornice Dugi Rat. Uzorke je 5. svibnja 2011. uzela ovlaštene osobe CEMTRA d.o.o. za kontrolu i ekološku zaštitu – laboratorij za tlo i otpad iz Zagreba. Analizirani su eluati uzoraka i dobivene vrijednosti uspoređene s vrijednostima utvrđenim Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07). Prema Pravilniku *granične vrijednosti ukupnog kroma u eluatu otpada za odlagališta inertnog otpada je 0,5 mg/kg suhe tvari (s.t.), a za odlagališta neopasnog otpada je 10 mg/kg s.t.* Ukupni krom (Cr) u eluatu uzorka troske najsitnije frakcije 0 – 1 mm izmjeren u količini od 1,57 mg/kg s.t., u uzorku troske frakcije 1 – 6 mm, ukupni Cr je izmjeren u količini od 1,30 mg/kg s.t., dok je u najkrupnijoj frakciji ukupni Cr izmjeren u količini od 0,94 mg/kg s.t. Iz provedenih analiza može se utvrditi da se **ostatni materijal od obrade troske udovoljava uvjetima za odlaganje na odlagalištu neopasnog otpada.**

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Analize troske i ostatnog materijala nakon obrade troske provedena su prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07) i u studenom 2011. godine (**Tablica 9**), a Izvještaji o ispitivanju dani su kao prilog ovom Sanacijskom programu (**tekstualni prilog 5**). Analiza je uključivala određivanje koncentracije ukupnog kroma i PAH spojeva na četiri uzorka. I za analizu troske i za analizu ostatnog materijala nakon obrade, pripremljene su dvije mješavine prema frakcijama materijala. Iz rezultata analize je vidljivo da koncentracija kroma u uzorcima 1, 3 i 4 je viša od MDK vrijednosti za odlaganje na odlagalištima inertnog otpada te da odgovara vrijednostima za odlaganje materijala na odlagalištu neopasnog otpada. Svi uzorci zadovoljavaju vrijednost za sadržaj PAH spojeva za odlaganje na odlagalištu inertnog otpada.

**Tablica 9. Koncentracija ukupnog kroma i PAH spojeva u troski i ostatnom materijalu nakon obrade troske** prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07 i 111/11)

Broj uzorka	1		2		3		4		MDK – inertni otpad	MDK – neopasan otpad
	krupnija frakcija				sitnija frakcija					
Parametar	troska		ostatni mat.		troska		ostatni mat.			
PAH (mg/kgST)	1,02		1,56		6,42		8,12		10	--
ukupni Cr (mg/kgST)	0,57		0,47		0,83		0,55		0,5	10

MDK – prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07 i 111/11)

### Mjerenje buke

Za potrebe izrade Sanacijskog program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu (ECOINA d.o.o., Zagreb, 2009.) obavljeno je mjerenje postojećeg stanja huke koja nastaje kao posljedica odvijanja cestovnog prometa. Mjerenje buke obavljeno je na dvije lokacije. Lokacija I bila je u Dugom Ratu na spojnoj prometnici prema ulaznoj rampi u tvornicu. Lokacija 2: na pristupnoj cesti istočno od tvornice. kod ugostiteljskog objekta Bracera Duće. Mjerenje je provedeno tijekom dana, tijekom večeri nakon 20 sati i tijekom noći nakon 22 sata. Tijekom mjerenja obavljeno je i brojenje prometa u skladu s odredbama DIN standarda za imisijska mjerenja buke. Vrijeme prilikom mjerenja vedro i mirno. Dnevno mjerenje 8-18 sati, večernje mjerenje 20 - 22 sata i noćno mjerenje 22 - 1 sat.

**Tablica 10. Mjerno mjesto 1 – dnevno mjerenje buke**

mjerni period	br vozila/sat (br. teretnih vozila > 2 t)	L <sub>Aeq, 15 min</sub> dB(A)	percentili			
			L <sub>A01, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A10, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A50, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A90, 15 min</sub> dB(A)
8 – 9 sati	521 (54)	68,1	76,1	63,2	54,1	46,2
11 – 12 sati	568 (48)	68,3	76,5	64,5	55,0	47,0
15 – 16 sati	361 (41)	65,2	74,9	63,5	53,5	44,9
18 – 19 sati	524 (36)	67,2	75,2	64,7	54,8	45,9
srednje vrijednosti	493,5 (40)	67,2	75,7	63,9	54,3	46,0

Izvor: Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu (ECOINA d.o.o., Zagreb, 2009.)

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 11. Mjerno mjesto 2 – dnevno mjerenje buke**

mjerni period	br vozila/sat (br. teretnih vozila > 2 t)	L <sub>Aeq, 15 min</sub> dB(A)	percentili			
			L <sub>A01, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A10, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A50, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A90, 15 min</sub> dB(A)
8 – 9 sati	564 (50)	68,2	76,8	64,5	54,9	46,1
11 – 12 sati	592 (51)	69,8	77,8	65,8	56,1	46,0
15 – 16 sati	330 (42)	64,2	72,3	63,2	52,8	43,8
18 – 19 sati	421 (38)	66,	75,0	63,8	54,5	44,2
srednje vrijednosti	476,7 (43,5)	67,0	75,5	64,3	54,5	44,8

Izvor: Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu (ECOINA d.o.o., Zagreb, 2009.)

**Tablica 12. Mjerna mjesta 1 i 2 – večernje mjerenje buke**

mjerno mjesto	br vozila/sat (br. teretnih vozila > 2 t)	L <sub>Aeq, 15 min</sub> dB(A)	percentili			
			L <sub>A01, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A10, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A50, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A90, 15 min</sub> dB(A)
1	254 (21)	63,4	68,1	59,8	51,2	43,5
2	216 (24)	62,6	67,5	58,1	49,8	42,8

Izvor: Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu (ECOINA d.o.o., Zagreb, 2009.)

**Tablica 13. Mjerna mjesta 1 i 2 – noćno mjerenje buke**

mjerno mjesto	br vozila/sat (br. teretnih vozila > 2 t)	L <sub>Aeq, 15 min</sub> dB(A)	percentili			
			L <sub>A01, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A10, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A50, 15 min</sub> dB(A)	L <sub>A90, 15 min</sub> dB(A)
1	95 (8)	57,4	67,1	53,8	45,2	37,5
2	90 (7)	54,6	65,0	51,1	45,5	37,1

Izvor: Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu (ECOINA d.o.o., Zagreb, 2009.)

Razine buke kao i intenzitet prometa izmjereni na lokacijama 1. i 2. istog su reda veličine i značajno se ne razlikuju. Gustoća prometa na odabranim lokacijama je relativno velika, te nastali intenzitet buke znatno podiže ukupnu ekvivalentnu buku. Iz rezultat mjerenja može se zaključiti da je izmjerena razina buke u korelaciji s gustoćom prometa i direktno je ovisna o broju prolaska teretnih vozila. Teretna vozila svojim prolaskom stvaraju razine buke koje su znatno više od onih koje nastaju prolaskom osobnih automobila. Takva pojava uočava se u najvišim vrijednostima L<sub>A01, 15 min</sub> (razine buke koje prelaze 1% izmjerenih rezultata). Također uočava se da su izmjerene razine pozadinske buke ujednačene i takva pojava je posljedica prolaska približno istog broja automobila za različita vremenska razdoblja, dok je u slučaju mjerenja tijekom večeri kada je intenzitet prometa manji te su i vrijednosti L<sub>A90, 15 min</sub> niže odnosno pokazuju prosječnu razinu buke okoliša.



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**X.2. Istražni radovi provedeni za potrebe izrade ovog Sanacijskog programa**

Za potrebe izrade i dopune ovog Sanacijskog programa provedeni su dodatni istražni radovi:

- analiza eluata troske i eluata ostatnog materijala prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13 i 62/13),
- Ispitivanje pogodnosti ostatnog materijala za korištenje u drugu namjenu,
- analiza morskog sedimenta,
- ronilačko-biološki pregled mora,
- ispitivanje sadržaja PAH spojeva u tijelu školjkaša,
- ispitivanje sadržaja teških metala u tijelu školjkaša

**Analiza eluata troske i eluata ostatnog materijala prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13 i 62/13)**

Za analize troske i ostatnog materijala na lokaciji prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13 i 62/13) uzeto je ukupno pet uzoraka i to, dva uzorka troske (uzorak 1 i 2) i 3 uzorka ostatnog materijala nakon obrade troske (uzorci 3, 4 5 i 6). Analiza je uključivala određivanje koncentracije teških metala i PAH-ove (**Tablica 14**). Uzorkovanje i analize napravio je Zavod za javno zdravstvo Zadar, a Ispitni izvještaji dani su kao **tekstualni prilog 6**. Analize su provedene u svibnju 2014. godine. Rezultati analiza pokazuju da se radi o materijalu (troska i ostatni materijal) koji udovoljava kriterijima za odlaganje na odlagalištu neopasnog otpada.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 14. Rezultati ispitivanja eluata iz troske i ostatnog materijala prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13 i 62/13) (Hrvatski zavod za javno zdravstvo Zadar, svibanj 2014. godine)**

Naziv pokazatelja	mjerna jedinica	troska prije obrade		ostatni materijal nakon obrade				GVE - inertni otpad*	GVE - neopasan otpad*
		uzorak 1	uzorak 2	uzorak 3	uzorak 4	uzorak 5	uzorak 6		
Fenolni indeks	mg/kg s.t.	< 0,01	< 0,01	0,02	0,11	< 0,01	< 0,01	1	-
Mineralna ulja	mg/kg s.t.	77	96,6	182,9	< 2,0	98,95	282,1	500	-
Arsen (As)	mg/kg s.t.	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	2
Živa (Hg)	mg/kg s.t.	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	0,2
Nikal (Ni)	mg/kg s.t.	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	10
Olovo (Pb)	mg/kg s.t.	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	10
Cink (Zn)	mg/kg s.t.	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	4	
Otopljeni organski ugljik (DOC)	mg/kg s.t.	60,2	78,0	49,0	95,5	101	87,8	500	800
Ukupni organski ugljik (TOC)	mg/kg s.t.	1,52	2,77	1,13	0,990	0,451	3,18	30.000	5%
PCB kongeneri (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	mg/kg s.t.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	-
Fluoridi	mg/kg s.t.	0,2	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	10	150
Kloridi	mg/kg s.t.	1.325	6.363,3	250,7	80,3	39,3	42,3	800	15.000
Sulfati	mg/kg s.t.	193	827,8	46,9	21,8	15,2	14,3	1.000	20.000
Kromati Cr <sup>6+</sup>	mg/kg s.t.	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-
Krom III	mg/kg s.t.	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<b>1,29</b>	-	-
Krom	mg/kg s.t.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<b>1,29</b>	0,5	10
Selen (Se)	mg/kg s.t.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1	-
Barij (Ba)	mg/kg s.t.	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	20	100
Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH)	mg/kg s.t.	< 0,01	<b>105,7</b>	<b>31,5</b>	6,9	8,5	0,02	10	-
BTEX	mg/kg s.t.	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	6	-

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

### **Ispitivanje pogodnosti ostatnog materijala za korištenje u drugu namjenu**

Da bi se ostatni materijal nakon obrade troske mogao koristiti kao nasipni materijal i vratiti u iskop nužno je bilo utvrditi da li ispunjava sve **relevantne zahtjeve u pogledu proizvoda, zaštite okoliša i zdravlja ljudi za tu konkretnu uporabu** i neće dovesti do značajnih štetnih učinaka na okoliš ili zdravlje ljudi.

Nasipni materijal mora zadovoljavati zahtjeve granulometrijskih krivulja za nasipe iznad i ispod mora, a granulacija mora odgovarati zahtjevima standarda BS EN 933-2. Da bi se ocijenilo da li je ostatni materijal nakon obrade troske pogodan kao materijal za nasipavanje terena provedeno je Ispitivanje granulometrijskog sastava i sadržaja ferokrom(ne) troske - frakcija 0/25 mm, od Instituta IGH, Institut za materijale i konstrukcije, cestograđevni laboratorij, Laboratorij za kamen i agregat u Zagreb (broj izvještaja o ispitivanju: 61053-20-0871/11, datum: 03.05.2011.g.). Svrha ispitivanja bila je određivanje pogodnosti i udjela pojedine frakcije u mješavini prema uvjetima za mješavinu materijala koja se planira nasipavati. Analize uzorka rađene su prema normi HRN EN 933-1:2003, HRN EN 933-1:2003/A1:2007. Ispitivanjem i analizom uzorka ostatnog materijala, utvrđeno je da mješavina zadovoljava uvjete tj. da udio pojedinih frakcija odnosno granulometrijski sastav mješavine (definiran od strane operatera) i koeficijent nejednolikosti zadovoljavaju te se ista može koristiti kao agregat za nasipe.

Osim zadovoljenja granulometrijskog sastava nasipni materijal mora zadovoljiti i ekološke uvjete. Da bi se to utvrdilo analiziraju se parametri i uzimaju u obzir granične vrijednosti prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 9/14). To znači da nasipni materijal mora udovoljavati graničnim vrijednosti kvalitete tla za poljoprivredno zemljište. Budući da se na lokaciji ne planira poljoprivredna proizvodnja, ali nema drugih propisa kojim se definira potrebna kvaliteta tla za druge namjene osim poljoprivredne analizirani parametri su uspoređeni s vrijednostima iz navedenog Pravilnika. Uzorkovanje i analize napravio je Bioinstitut d.o.o. iz Čakovca, a rezultati analiza dani su u **tablici (Tablica 15)**, a Ispitni izvještaji dani su **tekstualni prilog 8**.

Analize su provedene na 2 uzorka:

- krupnija frakcija – UZORAK 1,
- sitnija frakcija – UZORAK 2.

Analiza je provedena na kompozitnim uzorcima koji su pripremljeni tako da je 4 uzorka uzeto pri dnu hrpe, 4 na sredini i 2 na vrhu hrpe. Prema rezultatima analiza vidljivo je da sitnija frakcija (Uzorak 1) ne zadovoljava zahtjeve navedenog Pravilnika prema sadržaju kroma i PAH spojeva, a krupnija frakcija (Uzorak 2) nezadovoljava samo prema sadržaju kroma. Visoki sadržaj kroma (Uzorak 1 = 560,54 mg/kg s.t., Uzorak 2 = 698,29 mg/kg s.t.) je za očekivati budući da je ostatni materijal (obrađena troska) smjesa metalnih oksida, a ne tlo. Krom se u ostatnom materijalu nalazi u obliku kromovog(III)oksida ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) koji je kemijski vrlo stabilan i ne otapa se u vodi, kiselinama ili lužinama. Od ostalih parametara uzorci ostatnog materijala zadovoljavaju kriterije za korištenje na određenim tipovima tla. Prema sadržaju cinka i nikla ostatni materijal odgovara zahtjevima za praškasto-ilovasta i glinasta tla.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**POSEBNA NAPOMENA:** Na lokaciji planirane sanacije ne planira se poljoprivredna proizvodnja već izgradnja turističkog kompleksa u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom. Budući da u RH nema propisa kojim se definira potrebna kvaliteta tla za planiranu namjenu, analiza uzoraka je provedena u skladu s navedenim Pravilnikom. Te prema provedenim analizama utvrđeno je da se radi o kromovog(III)oksida ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) koji je kemijski vrlo stabilan i ne otapa se u vodi, kiselinama ili lužinama.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Tablica 15. Rezultati analize ostatnog materijala prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 9/14) (Bioinstitut d.o.o., Čakovec, 2014. godine)

r.br.	Naziv pokazatelja	mjerna jedinica	uzorak 1	uzorak 2	MDK (maksimalno dozvoljena koncentracija)			
			krupnija frakcija	finija frakcija				
1.	Fizikalno-kemijski parametri:							
1.1.	pH-trenutna vrijednost (H <sub>2</sub> O)	--	9,02	8,54				
1.2.	pH-izmjenjiva vrijednost (KCl)	--	9,51	9,63				
1.3.	Određivanje humusa	%	0,278	0,465				
1.4.	Suha tvar	%	99,76	96,34				
1.5.	SUMA PAH-ova (polcikličkih aromatskih ugljikovodika)	mg/kg s.t.	0,376	<b>42,802</b>	Lakša i skeletna tla(1)	Teška tla(2)		
1.6.	Naftalen	mg/kg s.t.	< 0,004	< 0,004			0,1	
1.7.	Acenaftalen	mg/kg s.t.	< 0,005	<b>0,240</b>			0,1	
1.8.	Fluoren	mg/kg s.t.	< 0,005	<b>0,575</b>			0,1	
1.9.	Fenantren	mg/kg s.t.	< 0,008	<b>4,775</b>			0,2	
1.10.	Antracen	mg/kg s.t.	< 0,002	<b>3,573</b>			0,1	
1.11.	Fluoranten	mg/kg s.t.	< 0,001	< 0,001			0,2	
1.12.	Benzo (a)antracen	mg/kg s.t.	0,109	<b>11,534</b>			0,2	
1.13.	Benzo (a)piren	mg/kg s.t.	0,044	0,146			0,2	
1.14.	Benzo (b)fluoranten	mg/kg s.t.	0,058	0,138			0,2	
1.15.	Benzo (k)fluoranten	mg/kg s.t.	0,034	< 0,005			0,2	
1.16.	Benzo (g,h,i)perilen	mg/kg s.t.	< 0,01	<b>7,021</b>			0,2	
1.17.	Krizen	mg/kg s.t.	0,130	<b>5,580</b>			0,2	
1.18.	Dibenzo (a,h)antracen	mg/kg s.t.	< 0,02	<b>1,276</b>			0,1	
1.19.	Indeno (1,2,3,-c,d,)piren	mg/kg s.t.	< 0,001	<b>1,111</b>			0,2	
1.20.	Piren	mg/kg s.t.	< 0,003	<b>6,833</b>			0,2	
1.21.	UKUPNI PCB-i (poliklorirani bifenili), (PCB=PCB28+PCB52+PCB101+PCB118+PCB138+PCB153+PCB180)	mg/kg s.t.	0,02	0,12			0,2	
1.22.	DDT/DDD/DDE	mg/kg s.t.	< 0,01	< 0,01			0,1	
1.23.	Drini (ukupna koncentracija=aldrin+dieldrin+endrin)	mg/kg s.t.	< 0,01	< 0,01			0,1	
1.24.	HCH spojevi (a,P,Y,δ-HCH)	mg/kg s.t.	< 0,01	< 0,01			0,1	
1.25.	Atrazin	mg/kg s.t.	< 0,005	< 0,005			0,01	
1.26.	Simazin	mg/kg s.t.	< 0,005	< 0,005			0,01	
1.27.	Ugljikovodici (mineralna ulja)	g/kg	< 0,125	< 0,125	Pjeskovito/ilovasta tla (1)	Teža glinasta tla (2)		
2.	Metali							
2.1.	Bakar	mg/kg	2,03	9,16	Pjeskovito tlo (0-60)	Praškastilo-lovasto tlo (60-90)	Glinasto tlo (90-120)	
2.2.	Cink	mg/kg	138,56	84,56	Pjeskovito tlo (0-60)	Praškastilo-lovasto tlo (60-150)	Glinasto tlo (150-200)	
2.3.	Kadmij	mg/kg	< 0,05	< 0,05	Pjeskovito tlo (0,0-0,5)	Praškastilo-lovasto tlo (0,5-1,0)	Glinasto tlo (1,0-2,0)	
2.4.	Ukupni krom	mg/kg	<b>560,54</b>	<b>698,29</b>	Pjeskovito tlo (0-40)	Praškastilo-lovasto tlo (40-80)	Glinasto tlo (80-120)	
2.5.	Nikal	mg/kg	5,29	32,24	Pjeskovito tlo (0-30)	Praškastilo-lovasto tlo (30-50)	Glinasto tlo (50-75)	
2.6.	Olovo	mg/kg	8,56	12,22	Pjeskovito tlo (0-50)	Praškastilo-lovasto tlo (50-100)	Glinasto tlo (100-150)	
2.7.	Živa	mg/kg	< 0,02	< 0,02	Pjeskovito tlo (0,0-0,5)	Praškastilo-lovasto tlo (0,5-1,0)	Glinasto tlo (1,0-1,5)	

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

U nedostatku domaćih propisa za ocjenu stupnja onečišćenosti tla najčešće se koriste nizozemski propisi i standardi. Za procjenu onečišćenosti tla koristi se Soil Remediation Circular 2009 koji daje optimalne i interventne vrijednosti onečišćenja tla pri kojima je nužno provesti sanaciju zemljišta. Pri tome optimalna vrijednost predstavlja pozadinsku vrijednost, odnosno vrijednost koja ima neznatan utjecaj na okoliš. Koncentracije koje prelaze interventnu vrijednost podrazumijevaju onečišćenu lokaciju za koju je sanacija neophodna. Za sadržaj PAH spojeva propisana je interventna granična vrijednost sume 10 PAH spojeva (Tablica 16). Iz tablice je vidljivo da je sadržaj PAH spojeva manji od interventne vrijednosti te da nije neophodno provesti sanaciju obzirom na navedeni kriterij.

Interventna vrijednost za ukupni krom nije propisana. Prema sastavu troske sav se krom nalazi u obliku krom(III)oksida, a ne u ionskom obliku, a krom(III)oksid je netopiv u vodi te nema mogućnosti otpuštanja ionskog trovalentnog kroma koji bi zahtijevao sanaciju terena.

**Tablica 16. Usporedba zbroja 10 PAH spojeva i sadržaja kroma s Interventnim vrijednostima prema Soil Remediation Circular 2009 (izvod iz tablice 1 priloga 1)**

Naziv pokazatelja	mjerna jedinica	uzorak 1	uzorak 2	Interventna vrijednost*
Naftalen	mg/kg s.t.	< 0,004	< 0,004	--
Acenaftalen	mg/kg s.t.	< 0,005	0,240	--
Fenantren	mg/kg s.t.	< 0,008	4,775	--
Fluoranten	mg/kg s.t.	< 0,001	< 0,001	--
Benzo (a)antracen	mg/kg s.t.	0,109	11,534	--
Benzo (a)piren	mg/kg s.t.	0,044	0,146	--
Benzo (k)fluoranten	mg/kg s.t.	0,034	< 0,005	--
Benzo (g,h,i)perilen	mg/kg s.t.	< 0,01	7,021	--
Krizen	mg/kg s.t.	0,130	5,580	--
Indeno (1,2,3,-c,d,)piren	mg/kg s.t.	< 0,001	1,111	--
<b>Zbroj 10 PAH spojeva</b>	<b>mg/kg s.t.</b>	<b>&lt; 0,346</b>	<b>&lt; 30,417</b>	<b>40</b>
<b>Krom</b>	<b>mg/kg s.t.</b>	<b>560,54</b>	<b>698,29</b>	<b>--</b>
<b>Krom III</b>	<b>mg/kg s.t.</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>180</b>
<b>Krom VI</b>	<b>mg/kg s.t.</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>78</b>

\* Soil Remediation Circular 2009



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Analiza morskog sedimenta**

Uzorkovanje i analize morskog sedimenta proveo je Zavod za javno zdravstvo Zadar (**Tablica 17**). Uzorkovanje je provedeno 27. svibnja 2014. a rezultati analiza dani su u **tablici 12**, a Ispitni izvještaji dani su **tekstualni prilog 7**. Analize su provedene na 2 uzorka koja su uzeta u blizini odložene troske (**Grafički prikaz 13**).



**Grafički prikaz 13. Lokacije uzorkovanja morskog sedimenta (M 1:10000)**

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

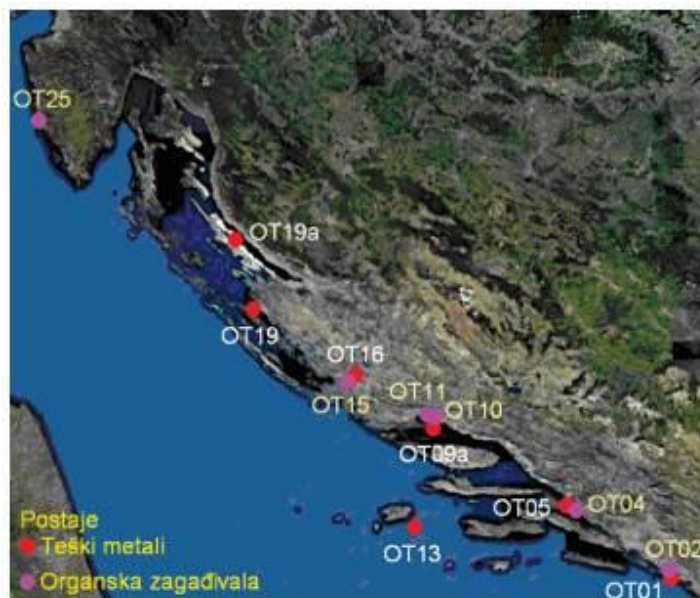
**Tablica 17.** Ispitivanje morskog sedimenta (Hrvatski zavod za javno zdravstvo Zadar, svibanj 2014. godine)

Naziv pokazatelja	mjerna jedinica	uzorak 1	uzorak 2
Željezo (Fe)	mg/kg s.t.	23.784	22.766
Bakar (Cu)	mg/kg s.t.	70,1	63,6
Nikal (Ni)	mg/kg s.t.	209,9	379,9
Olovo (Pb)	mg/kg s.t.	25,8	17,6
Cink (Zn)	mg/kg s.t.	296,3	334,5
Kromati Cr <sup>6+</sup>	mg/kg s.t.	< 0,5	< 0,5
Krom III	mg/kg s.t.	484	1.090
Krom	mg/kg s.t.	484	1.090
Arsen	mg/kg s.t.	12,6	9,24
Antimon (Sb)	mg/kg s.t.	1,39	< 0,5

S obzirom na to da nema zakonskih odredaba kojim su definirane granične vrijednosti teških metala u morskome sedimentu, dobiveni rezultati su uspoređeni s rezultatima iz redovitog monitoringa ekotoksičnih metala u morskome okolišu Republike Hrvatske, a istraživanja se provode jedanput godišnje na 7 postaja (**Grafički prikaz 14 i Tablica 18**). U Početnoj procjeni stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujna 2012. godine) dani su **podaci o koncentraciji kadmija, olova, bakra i cinka** za period od 2000 do 2009. godine. Pregledom internetskih stranica Instituta za oceanografiju i ribarstvo na kojima se objavljuju podaci o koncentracijama opasnih tvari u morskome sedimentu utvrđeno je da se za iste metale provodio monitoring zaključno s 2013. godine. Prema sastavu troske (**Tablica 4**) vidljivo je da troska ne sadrži niti jedan od teških metala za koje se provodi monitoring. Na grafičkim prikazima 14-16 dana je usporedba izmjerenih koncentracija olova, bakra i cinka i podacima iz Procjene stanja morskog okoliša u RH te je vidljivo da su u sedimentu povećane koncentracije cinka i bakra koji se ne nalaze u odloženoj troski.

Prema rezultatima analize sedimenta vidljivo je da je sav krom u obliku trovalentnog kroma, koji je netoksičan za ljude i ostale organizme, a da šesterovalentnog kroma nema tj. ispod je granice detekcije (**Tablica 17**).

**SANACIJSKI PROGRAM  
TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Grafički prikaz 14. Pregled postaja na kojima se ispituju maseni udjeli ekotoksičnih metala i organskih onečišćujućih tvari u sedimentu**

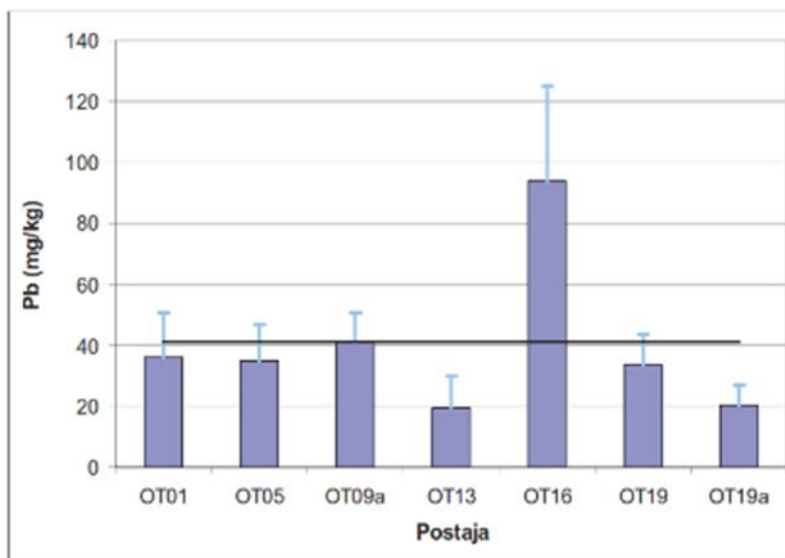
*Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)*

**Tablica 18. Oznake i lokacije postaja istraživanja masenih udjela ekotoksičnih metala i postojanih organskih onečišćujućih tvari u sedimentu**

Oznaka i lokacija postaje			
Ekotoksični metali		Postojane organska onečišćujuće tvari	
OT01	Dubrovnik	OT02	Gruž
OT05	Luka Ploče	OT04	Sv. Ivan (Ušće Neretve)
OT09a	Split	OT10	Ušće Jadra (Vranjic)
OT13	Vis (Stončica)	OT11	Kaštelanski zaljev (INA-Vinil)
OT16	Šibenski zaljev	OT15	Estuarij Krke (Martinska)
OT19	Zadar	OT25	Limski zaljev (vanjski dio)
OT19a	Pag		

*Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)*

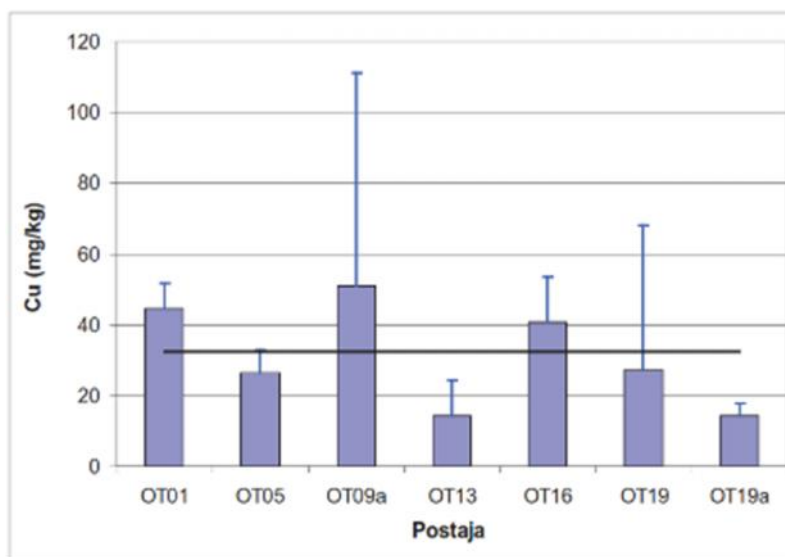
**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



Naziv pokazatelja	mjerna jedinica	uzorak 1	uzorak 2
Olovo (Pb)	mg/kg s.t.	25,8	17,6

**Grafički prikaz 15. Usporedba izmjerenih koncentracija olova na mjernim postajama državnog monitoringa i koncentracija izmjerenih na lokaciji**

*Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)*

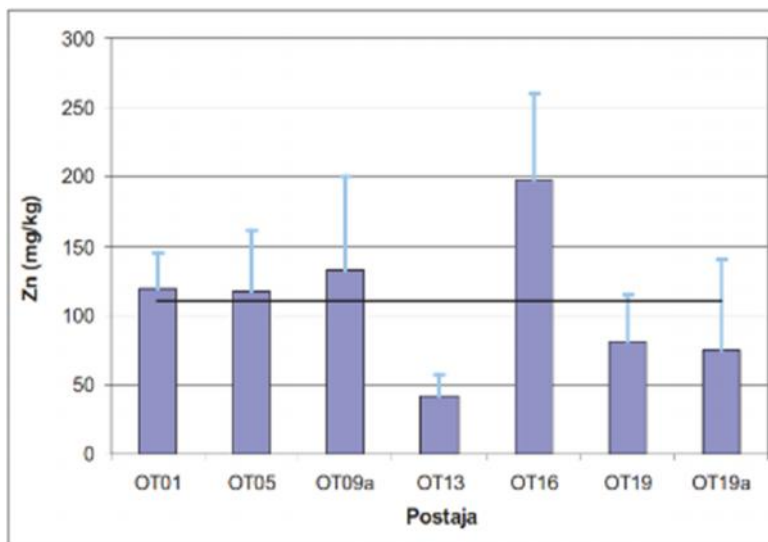


Naziv pokazatelja	mjerna jedinica	uzorak 1	uzorak 2
Bakar (Cu)	mg/kg s.t.	70,1	63,6

**Grafički prikaz 16. Usporedba izmjerenih koncentracija bakra na mjernim postajama državnog monitoringa i koncentracija izmjerenih na lokaciji**

*Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)*

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



Naziv pokazatelja	mjerna jedinica	uzorak 1	uzorak 2
Cink (Zn)	mg/kg s.t.	296,3	334,5

**Grafički prikaz 17. Usporedba izmjerenih koncentracija cinka na mjernim postajama državnog monitoringa i koncentracija izmjerenih na lokaciji**

Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)

### Ronilačko-biološki pregled šireg područja lokacije

Jednokratni ronilačko-biološki pregled šireg područja proveden u prosincu 2014. godine, čiji zadatak je bio:

- Odrediti vrste organizama koji žive na lokaciji planiranoj za sanaciju obalne linije do dubine od oko trideset metara. Zabilježiti vrste, procijeniti njihovu relativnu abundanciju i ukratko opisati populacije zabilježenih vrsta.
- Odrediti da li na pregledanom području ima strogo zaštićenih vrsta te zaštićenih staništa.
- Odrediti staništa u skladu s Nacionalnom klasifikacijom staništa. Odrediti da li ima staništa koja pripadaju NATURA 2000 staništima.
- Nalaze treba komentirati u odnosu na članak 8. Uredbe o načinu utvrđivanja šteta u okolišu (NN 139/2008).
- Procijeniti da li je potrebno izmjestiti naslage troske odložene u morskome okolišu.

Na temelju obavljenog pregleda zaključeno je da u istraživanom akvatoriju boravi, raste i razmnožava se veliki broj bentičkih (vrste koje su pokretne no većinom zadržavaju uz morsko dno) vrsta morskih organizama i da su neke od njih prisutne u relativno brojnim populacijama. Utvrđeno je:

- 1 vrsta cijanobakterija,
- 15+ vrsta alga,
- 12+ vrsta spužvi,
- 11 vrsta žarnjaka,
- 6 vrsta puževa,
- 11 vrsta školjakaša,

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

- 3 vrste glavonožaca,
- 1 vrsta babuški,
- više od 7 vrsta mnogočetinaša,
- više od 3 vrste mahovnjaka,
- 9 vrsta rakova,
- 9 vrsta bodljikaša,
- više od 2 vrste plaštenjaka,
- 25+ vrsta riba.

Ukupno je zabilježeno više od 115 vrsta, ali može se sa sigurnošću reći da je broj vrsta koje ovdje žive znatno veći. Ovakav broj utvrđenih vrsta je barem dvostruko veći od broja vrsta koje obično nalazimo u lučkim područjima pod izrazitim djelovanjem ljudskih aktivnosti. Iz toga se može zaključiti da je izostanak aktivnosti nakon napuštanja industrijske proizvodnje te smanjenje lučkih aktivnosti pristaništa dovelo do poboljšanja životnih uvjeta na ovom području te posljedično tome i do povećanja broja vrsta. Također se može zaključiti da je ovo područje pod uplivom čiste morske vode s okolnih područja. Ipak treba napomenuti ja je broj vrsta organizama u zoni plime i oseke te na plitkom dnu prekrivenom malim komadima troske smanjen. Ovo se može povezati s smanjenom mogućnošću naseljavanja obraštajnih organizama na ovakav tip podloge te s pomicanjem malih komada na kojima se onda ne mogu naseljavati obraštajni organizmi. Na južnom dijelu obale (područje predviđeno za plažu) veliki valovi juga razdrobili su i „obrusili“ komade troske tako da je na nekim mjestima nastalo žalo od šljunka neobičnih boja. Međutim, dublje od dva ili tri metra kamenje i komadi troske su nepokretni pa se na njima razvio relativno bogat obraštaj. Obraštaj je najraznolikiji i najbujniji na velikom vapnenačkom kamenju koje je postavljeno kao kamenomet na dijelovima obale. Tu su se razvile zajednice organizama mediolitorala i infralitorala čvrste podloge slične prirodnima. Bogatstvu vrsta doprinosi i zasjenjenost dijela područja pod nekadašnjim pristaništem. Tu su se na čvrstoj podlozi pristaništa (piloti i kamenje pod obalom) naselili brojni scijafilni organizmi od kojih treba spomenuti brojne vrste spužvi, malih žarnjaka, rakova i riba.

Većina obraštajnih životinjskih organizama su oni koji se hrane filtriranjem morske vode. Njihove populacije nisu jako brojne te uz činjenicu da je sediment u većoj dubini sitnozrnat može se posredno zaključiti da su morske struje oko Dugog Rata prisutne ali relativno slabe.



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 19. Pregled nađenih vrsta**

Redni broj	Ime vrste ili više taksonomske skupine	Relativna abundancija (12. mj. 2014.)	Napomena
<b>Cyanobacteria</b>			
1.	<i>Entophysalis</i> spp.	+	Uobičajena na dijelu obale s nasipanim vapnencem
<b>Algae</b>			
2.	<i>Acetabularia acetabulum</i>	r	Rijetka
3.	<i>Cladophora</i> sp.	r	Rijetka
4.	<i>Corallina</i> sp.	+	Samo u plićaku, pretežno na dijelovima s vapnenačkim kamenjem
5.	<i>Dasycladus vermicularis</i>	c	Na nepokretnom kamenju u infralitoralu do 2 m dubine, na osvijetljenim mjestima
6.	<i>Dicyota dichotoma</i>	+	U infralitoralu na velikom kamenju, mali primjerci
7.	<i>Halopteris</i> sp.	r	Nekoliko primjeraka na kamenju u dubljim dijelovima infralitorala
8.	<i>Lithophyllum</i> sp.1	+	Na kamenju u infralitoralu-na osvijetljenom
9.	<i>Lithophyllum</i> sp. 2	+	U infralitoralu na čvrstoj podlozi, češći pod pristaništem, u sjenovitim dijelovima
10.	<i>Padina pavonica</i>	+	Na kamenju i betonskoj rivi
11.	<i>Peyssonnelia polymorpha</i>	+	Pod pristaništem u sjenovitom dijelu
12.	<i>Peyssonnelia rubra</i>	+	Pod pristaništem u sjenovitom dijelu
13.	Phaeophyta indet.	cc	Na velikom kamenju u infralitoralu kao „tepih“
14.	Rhodophyta indet.	c	Na kamenju
15.	<i>Valonia utricularis</i>	r	Male nakupine, rijetke
16.	<i>Womersleylla setacea</i>	cc	Na mnogo mjesta kao niski „tepih“
<b>Porifera</b>			
17.	<i>Aplysina aerophoba</i>	+	Relativno mali primjerci
18.	<i>Cacospongia mollior</i>	+	Veliki primjerci
19.	<i>Chondrosia reniformis</i>	r	Veliki primjerci
20.	<i>Cliona celata</i>	+	U vapnencu, pod pristaništem
21.	<i>Cliona schmidtii</i>	+	U zasjenjenim dijelovima pod pristaništem
22.	<i>Cliona viridis</i>	+	U vapnenačkom kamenju na malim dubinama
23.	<i>Crambe crambe</i>	+	Na većim dubinama, kao obraštaj krupnog otpada
24.	<i>Dysidea avara</i>	c	Najčešća vrsta od prisutnih vrsta spužvi

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Redni broj	Ime vrste ili više taksonomske skupine	Relativna abundancija (12. mj. 2014.)	Napomena
25.	<i>Ircinia</i> sp.	c	Relativno veliki primjerci u dubljem dijelu
26.	<i>Oscarella lobularis</i>	r	Pod pristaništem, u sjeni
27.	<i>Pleraplysilla spinifera</i>	c	U zasjenjenim prostorima, obično na donjoj strani krupnog otpada
28.	<i>Phorbas tenacior</i>	c	U sjeni pod pristaništem
<b>Cnidaria</b>			
29.	<i>Actinia equina</i>	+	Na kamenju, u plićaku
30.	<i>Aglaophenia pluma</i>	ponegdje cc	Na nekim mjestima izrazito brojna pod pristaništem
31.	<i>Aiptasia mutabilis</i>	+	Između kamenja u plićim dijelovima
32.	<i>Anemonia viridis</i>	r do cc	U plićaku na nekim mjestima vrlo brojni mali primjerci
33.	<i>Balanophyllia europea</i>	c	Na nepokretnim dijelovima čvrstog dna
34.	<i>Condylactis aurantiaca</i>	r	Viđen samo jedan primjerak
35.	<i>Caryophyllia</i> sp.	+	Na nepokretnim dijelovima čvrstog dna
36.	<i>Cladocora caespitosa</i>	c	Brojne kolonije različite veličine (pretežno dvije kategorije: veličina šake te veličina rukometne lopte) na kamenju i starim komadima željeza
37.	<i>Eudendrium racemosum</i>	+	Na okomitim dijelovima u sjeni pod pristaništem
38.	<i>Halecium</i> sp.	+	Na okomitim dijelovima u sjeni pod pristaništem
39.	<i>Sertularella mediterranea</i>	+	Na čvrstoj podlozi, na mjestima gdje more jače struji
<b>Gastropoda</b>			
40.	<i>Bittium reticulatum</i>	+	-
41.	<i>Bolinus brandaris</i>	r	-
42.	<i>Dondice banyulensis</i>	+	Viđeno nekoliko primjeraka
43.	<i>Melaraphe neritoides</i>	+	Mali primjerci
44.	<i>Patella caerulea</i>	c	Mali primjerci na betonskim dijelovima rive
45.	<i>Phorcus turbinatus</i>	c	Relativno mali primjerci
<b>Bivalvia</b>			
46.	<i>Anomia ephippium</i>	r	-
47.	<i>Chama gryphoides</i>	r	-
48.	<i>Chlamys varia</i>	+	Na mjestima s jačim strujanjem
49.	<i>Gastrochaena dubia</i>	c	Ponegdje vrlo brojne
50.	<i>Lima lima</i>	? (+)	Viđene samo ljušture
51.	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	+	Pretežno mali primjerci, starije dagnje samo na željeznoj armaturi pristaništa

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Redni broj	Ime vrste ili više taksonomske skupine	Relativna abundancija (12. mj. 2014.)	Napomena
52.	<i>Ostrea edulis</i>	r	Samo u betonskoj cijevi, pretežno uginule
53.	<i>Pecten jacobaeus</i>	? (+)	Viđen samo jedan živi primjerak
54.	<i>Petricola lithophaga</i>	r	Ponegdje u kamenju ispod pristaništa
55.	<i>Solecurtus strigilatus</i>	?	Viđene rupe u sedimentu
56.	<i>Venus verrucosa</i>	c	U dijelovima sedimentnog dna, na mjestima gdje je sediment s više pijeska
<b>Cephalopoda</b>			
57.	<i>Eledone moschata</i>	? (+)	Viđen samo jedan primjerak
58.	<i>Loligo vulgaris</i>	? (+)	Viđena jaja i male ribarske brodice iz kojih se love
59.	<i>Octopus vulgaris</i>	? (+)	-
<b>Polyplacophora</b>			
60.	<i>Chiton olivaceus</i>	r	Pod većim kamenjem, rijetke
<b>Polychaeta</b>			
61.	<i>Bispira volutacornis</i>	+	Pod rivom od kamenja, relativno čest, odrasli primjerci
62.	<i>Myxicola infundibulum</i>	+	U sedimentnom dnu
63.	<i>Pomatoceros triqueter</i>	c	-
64.	<i>Protula</i> sp.	+	-
65.	<i>Sabella spallanzanii</i>	c	Veliki primjerci, brojniji na betonskim stupovima pristaništa
66.	Serpulidae indet.	c	-
67.	<i>Spirorbis</i> sp.	c	-
<b>Bryozoa</b>			
68.	<i>Bugula</i> sp.	+	U zasjenjenim dijelovima
69.	„korasti“ mahovnjaci gen. sp.	? (+)	-
70.	<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	+	Na okomitim dijelovima rive
<b>Crustacea</b>			
71.	<i>Balanus perforatus</i>	+	Čest na svim dijelovima nepokretnih čvrstih podloga u pojasu mediolitorala, rijedak na troski
72.	<i>Chthamalus stellatus</i>	+	Čest na svim dijelovima u mediolitoralu od oko 1m dubine, rijedak na troski
73.	<i>Dromia personata</i>	r	Viđen samo jedan primjerak
74.	<i>Eriphia verrucosa</i>	? (+)	Viđeni samo svlakovi
75.	<i>Ligia italica</i>	c	Relativno mali primjerci
76.	<i>Maja verrucosa</i>	+	Veliki primjerci
77.	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	r	-
78.	<i>Palaemon elegans</i>	+	U plićaku
79.	<i>Pisidia bluteli</i>	c	Brojni pod kamenjem
<b>Echinodermata</b>			

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Redni broj	Ime vrste ili više taksonomske skupine	Relativna abundancija (12. mj. 2014.)	Napomena
80.	<i>Astropecten</i> sp.	r	Viđen samo jedan primjerak
81.	<i>Coscinasterias tenuispina</i>	c	Brojne, hrane se dagnjama
82.	<i>Echinaster (Echinaster) sepositus</i>	c	Brojne na kamenju ispod pristaništa
83.	<i>Holothuria</i> sp.	+	-
84.	<i>Holothuria tubulosa</i>	c	-
85.	<i>Marthasterias glacialis</i>	r	Rijetke
86.	<i>Ophiotrix fragilis</i>	+	Kao kriptofauna u kamenim koraljima
87.	<i>Paracentrotus lividus</i>	+	U plitkim dijelovima
88.	<i>Sphaerechinus granularis</i>	c	Veliki i brojni primjerci
<b>Tunicata</b>			
89.	Ascidiacea indet.	r	Male, bijele kolonije zadružnih mješčičnica
90.	<i>Diplosoma spongiforme</i>	+	U zasjenjenim dijelovima pod pristaništem
<b>Pisces*</b>			
91.	<i>Anguilla anguilla</i>	? (+)	-
92.	<i>Atherina</i> sp.	+	U plovama
93.	<i>Blennius rouxi</i>	? (+)	-
94.	<i>Chromis chromis</i>	c	Relativno čest na cijelom području
95.	<i>Conger conger</i>	? (+)	Viđen samo jedan primjerak
96.	<i>Coris julis</i>	c	Čest, relativno mali primjerci
97.	<i>Diplodus annularius</i>	+	Mali primjerci
98.	<i>Diplodus puntazzo</i>	+	-
99.	<i>Diplodus sargus</i>	+	-
100.	<i>Diplodus vulgaris</i>	+	-
101.	<i>Gobius cruentatus</i>	+	-
102.	<i>Gobius niger</i>	r	Rijedak, na sedimentnom dnu
103.	<i>Gobius</i> sp.		-
104.	<i>Liza</i> spp.	+	Povremeno u plovama
105.	<i>Oblada melanura</i>	?	Viđena samo mlađ
106.	<i>Sarpa salpa</i>	?	-
107.	<i>Scorpaena porcus</i>	r	Mali primjerci
108.	<i>Serranus hepatus</i>	+	-
109.	<i>Serranus scriba</i>	c	Brojni
110.	<i>Spicara</i> spp.	+	-
111.	<i>Symphodus doderleini</i>	+	-
112.	<i>Symphodus roissali</i>	r	-
113.	<i>Symphodus tinca</i>	+	-
114.	<i>Tripterygion melanurum</i>	r	Viđen jedan primjerak
115.	<i>Tripterygion tripteronotum</i>	+	-

\* dan je popis samo bentoskih i bentopelagičkih riba u trenutku pregleda

Opis područja dan je kroz kratki tekstualni opis te kroz opisane fotografije karakterističnih mjesta i zajednica. Na obali područja budućeg Zahvata predviđena su dva različita tipa izgradnje i korištenja morske obale. Na istočnoj obali od istočne granice budućeg Zahvata do rta Dugog Rata i oko stotinu

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

metara zapadno od njega predviđena je pretežno nasuta šljunčana plaža, a od rta na zapad obala će biti izgrađena kao luka nautičkog turizma za brodice različitih veličina (do 20 m dužine).

**Područje predviđeno za plažu**

Obala je pretežno sastavljena od velikih crnih i šarenih komada troske te betonskih komada i raznolikog krupnog otpada. Postoji i nekoliko velikih cijevi nekadašnjih ispusta oborinske vode. Iznad morske površine gdje more rijetko polijeva, na vodoravnim dijelovima obale na mjestima s malo zemlje, rastu raznolike uobičajene biljke naše obale. Zabilježeni su petrovac *Crithmum maritimum*, trputac *Plantago* sp., a poviše njih više vrsta trava. Obala je na istočnom dijelu visoka oko tri metra, strma i isprana od malih komada troske jer je pod jakim utjecajem valova juga. Nagib obale se pod morem smanjuje i neposredno pod površinom mora talože se komadi troske veličine ljudske šake ili manji. Na nekim mjestima gdje je dno još položnije, nastalo je nekoliko malih žala od šljunka porijeklom od troske. Ispod morske površine, na većim komadima troske koje more više ne može pomaknuti razvio se relativno raznolik i relativno bujan obraštaj. U trenutku pregleda na njemu je utvrđen „tepih“ od smeđih algi mjestimično pomiješanih s **invazivnom crvenom algom *Womersleyella setacea***. **Invazivna crvena alga *Womersleyella setacea* je široko rasprostranjena duž cijele obale Jadrana i ima je u svim našim zaštićenim područjima.** Invazivna zelena alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* nije zabilježena iako je ima na južnoj obali Bračkog kanala. Dublje, na dnu koje postaje sedimentno, mnoštvo je velikih metalnih komada otpada iz nekadašnje tvornice koji sada služi raznim ribama kao zaklon. Zbog tog se tu nalazi i mnogo zapletenih i ostavljenih ribarskih alata. Na dubini većoj od desetak metara nalazi se sitnozrni sediment tamno sive boje. Kako je sediment kojeg donosi rijeka Cetina svijetlo smeđi, može se pretpostaviti da je porijeklo većeg dijela čestica pijeska i mulja troska. Sastav sedimenta ukazuje da su morske struje uz dno slabe tako da ga ne odnose. Takvo dno se nastavlja do dubine od oko 30 m do kuda je pregledavano. Po tragovima aktivnosti organizama na i u mulju te po obilnom obraštaju na čvrstim dijelovima dna, može se zaključiti da troska ne djeluje negativno na bentičke organizme ovog područja.

**SANACIJSKI PROGRAM  
TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Fotografija 1: Istočni dio obale koja je predviđena za plažu – pod morem, dubina oko 4 m.**

Morsko dno je prekriveno krupnim, nepomičnim komadima troske s raznolikim obraštajem višegodišnje starosti, a sitni komadi troske su mnogo manje obrasli. To znači da valovi juga ispod ove dubine više ne mogu pomicati kamenje.



**Fotografija 2: Zapadni dio obale – pod morem, dubina oko 6 m.**

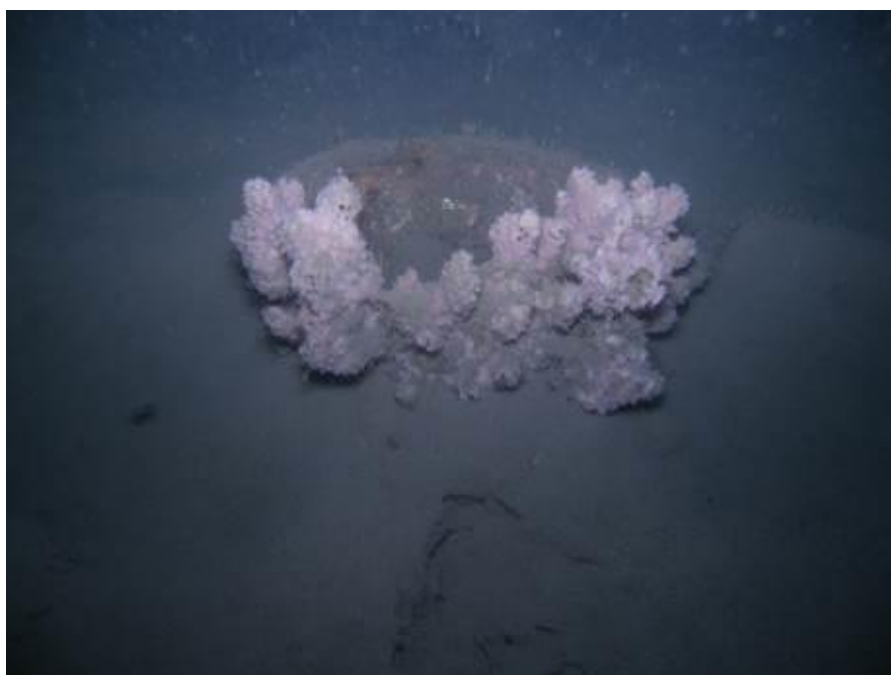
Vidi se da na dnu ima krupnih, nepomičnih komada troske s raznolikim obraštajem višegodišnje starosti, prekrivenih finijim sedimentom tamne boje. U sredini slike jedan primjerak zvjezdače *Echinaster sepositus*.



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Fotografija 3: Dubina oko 12 m, ispred nekadašnjeg pristaništa.**  
Krupni metalni otpad koriste crnelji, *Chromis chromis*, kao zaklon.



**Fotografija 4: Istočna obala – pod morem, sedimentno dno, dubina oko 25 m.**  
Vidi se veliki komad troske djelomično utonuo u sediment, obrastao višegodišnjim spužvama vrste *Dysidea avara*.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Zapadna obala lokacije**

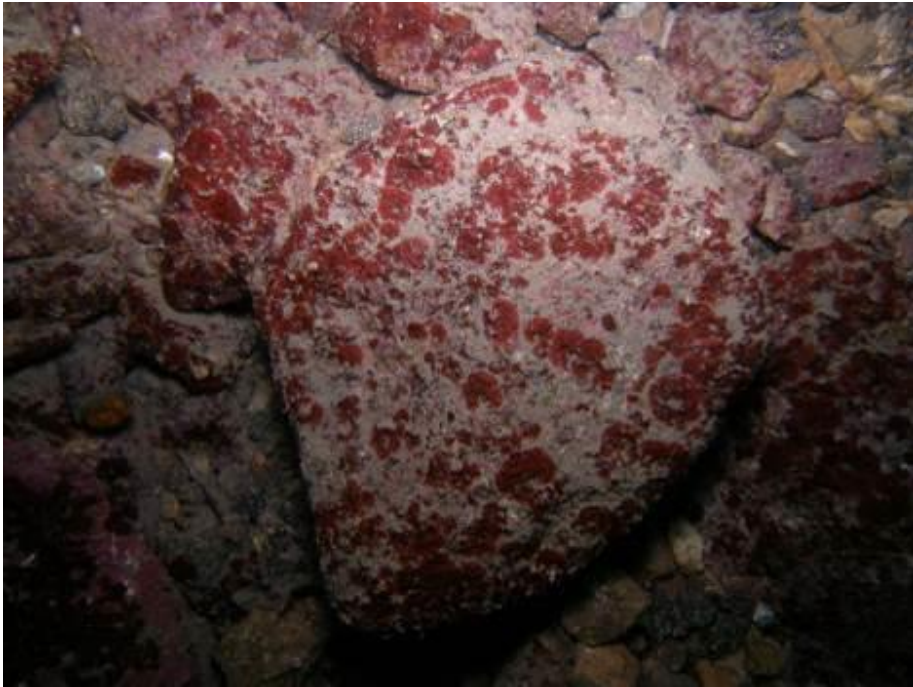
Ovo područje počinje od oko 100 m od rta Dugi Rat i pruža se do sjevero-zapadne granice lokacije planirane za sanaciju. Od južnog rta obalno područje je prekopano, a dio troske je izmješten, a obalu tvori nasip od velikih komada troske koji odvaja obalu mora od „jezera“ nastalog iskopom materijala. U jezeru ja morska voda, ali nema bentoskih organizama.

Obala je vrlo slična no položenija nego na istočnoj strani. Biološke karakteristike staništa te zajednica utvrđenih svojti su vrlo slične. Nekadašnje pristanište je konstruirano na pilotima da se dobije veća dubina mora pod rivom (sada je dubina neposredno pod rivom oko 10 m ili više). Na betonskim dijelovima rive razvijena je uobičajena obraštajna zajednica. Dno pod rivom je čvrsto, prekriveno krupnim, nepomičnim kamenjem s raznolikim obraštajem višegodišnje starosti. Zasjenjene dijelove naselile su crvene scijafilne alge roda *Peyssonnelia*, razne vrste spužvi, žarnjaka, mahovnjaka, mnogočetinaša itd. Tu je zabilježeno i nekoliko vrsta rakova i riba. Ispred pristaništa, na dubini oko 12 m, dno je prekriveno sitnim, gotovo nepomičnim malim kamenjem ili komadićima troske s raznolikim obraštajem, a ima i mnogo ježinaca vrste *Sphaerechinus granularis*. Isto kao i na drugim mjestima uočeno je mnogo raznog metalnog otpada koji je odlično zaklonište raznim organizmima npr. glavonošcima i ribama. Područje obale s kamenometom napravljenim od velikog vapnenačkog kamena naseljeno je uobičajenim obraštajem mediolitorala i gornjeg infralitorala vapnenačke obale. Tu su gusta naselja raznih smeđih algi. Puževi vrste *Dondice banyulensis* zabilježeni su u algama. Također je uočen uobičajeni obraštaj infralitorala na područjima s povećanom trofijom kao npr. mnoštvo vlasulja vrste *Anemonia viridis*.



**Fotografija 5: Nekadašnje pristanište – pod morem, dubina oko 6 m.**  
Dno je čvrsto, prekriveno krupnim, nepomičnim kamenjem s raznolikim obraštajem višegodišnje starosti, a vidi se i jedna rakovica s odgovarajućim obraštajem.

**SANACIJSKI PROGRAM  
TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Fotografija 6: Dubina oko 9 m, ispod nekadašnjeg pristaništa, zasjenjeno.  
Na čvrstoj podlozi dominiraju crvene scijafilne alge roda *Peyssonnelia*.**



**Fotografija 7: Veliki, višegodišnji primjerak spužve roda *Dysidea avara* koji raste na čvrstom dnu ispod pristaništa, zasjenjeno, dubina oko 10 m.**



**SANACIJSKI PROGRAM  
TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Fotografija 8: Raznoliki organizmi na i u kamenju pod pristaništem, crvene alge, spužve, školjkaši, zasjenjeno, dubina oko 11 m.**



**Fotografija 9: Nekadašnje pristanište – pod morem, dubina oko 12 m.**  
Dno je prekriveno manjim kamenjem i komadićima troske s raznolikim obraštajem, a vidi se i jedan ježinac vrste *Sphaerechinus granularis*.

**SANACIJSKI PROGRAM  
TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Fotografija 10: Razni krupni metalni otpad pred pristaništem, nezasjenjeno, dubina oko 15 m.**

### **Zaključci i preporuke nakon provedenog ronilačko-biološkog pregleda**

Na području obale i podmorja budućeg turističkog naselja Dugi Rat utvrđeno je više od 115 vrsta raznih makro bentoskih (fitobentos i zoobentos) i bentopelagičkih organizama. To je gotovo dvostruki broj vrsta nego što se obično nalazi na antropogenim aktivnostima utjecajnim mjestima te ukazuje da je ovo industrijski devastirano područje pogodno za život morskih organizama.

Populacije utvrđenih vrsta su uglavnom relativno bogate i ronilačko-biološkim pregledom nije se mogao utvrditi negativan utjecaj troske na njih.

Utvrđeno je da su veliki odnosno nepokretni komadi troske obrašteni, a mali pokretni komadi (u plitkom moru) bez obraštaja. Obraštaj je bio raznolikiji i obimniji na vapnenačkom kamenju (kamenomet dijela obale) nego na komadima troske. To se naročito odnosi na infaunu.

Najraznolikiji bentoski organizmi zabilježeni su u zasjenjenom dijelu nekadašnjeg pristaništa.

Utvrđene su četiri vrste organizama zaštićenih temeljem Zakona o zaštiti prirode (zaštićene zavičajne divlje vrste iz Priloga III koji je još na snazi kao dijela Pravilnika o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim, NN 99/2009, koji je prestao vrijediti). Strogo zaštićene vrste (Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama, NN 144/2013) i zaštićena staništa (NN 7/2006 i NN 119/2009) nisu utvrđeni. Populacije nekih zaštićenih organizama (trpova i hridinskog ježinca) su relativno rijetke, ali ta se abundancija ne može povezati s utjecajem troske.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Sve utvrđene zajednice su antropogene i imenovane su po Nacionalnoj klasifikaciji staništa (Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje, NN 7/2006 i 119/2009), nema zajednica koje se ubrajaju u NATURA 2000.

Vežano uz članak 8 Uredbe o načinu utvrđivanja šteta u okolišu (NN 139/2008) može se reći da smanjeni broj primjeraka hridinskog ježinca u području gdje je odložena troska nema nikakvog utjecaja na broj primjeraka ove vrste na susjednim područjima (ni lokalno ni šire). Populacije ove vrste u okolnim područjima mogu se nesmetano obnavljati.

Ovim pregledom nije utvrđeno da postoji opravdan razlog zbog kojeg bi trebalo izvaditi izmjestiti naslage troske iz mora.

Na dubljim dijelovima u području gdje je odložena troska ima mnogo krupnog otpada (pretežno metalni otpad i izgubljeni ribarski pribor), koji bi trebalo očistiti prije početka izgradnje turističkog naselja.



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

### **Analize školjkaša na sadržaj teških metala i PAH spojeva**

Školjkaš dagnja, *Mytilus galloprovincialis*, odabran je kao reprezentativni organizam za analize utjecaja kemijskih spojeva koji bi eventualno mogli utjecati na živi svijet područja. Dagnje su organizmi koji žive nekoliko godina, hrane se filtrirajući morsku vodu, žive u plitkom moru, obično u pojasu plime i oseke pa tako predstavljaju gotovo idealne organizme za analizu.

Pri ronilačko-biološkom pregledu uzeti su uzorci dagnji za analize. Dagnje su pronađene na dijelovima armature starog pristaništa te betonskoj rivi dok na velikim komadima troske nisu. Dagnje su bile relativno male i pripadale su pretežno generaciji „1+“ (dagnje starije od jedne, a mlađe od dvije godine) osim dagnji s željezne armature pristaništa, gdje su pronađene dagnje starije i od tri godine.

Pronađeno je i mnogo zvjezdača *Coscinasterias tenuispina* koje se hrane dagnjama tako da se može zaključiti da one znatno smanjuju količinu prisutnih dagnji. Referentne dagnje sakupljene su s najlonskih konopa brodica u susjednim lučicama (jugoistočno (uzorak 6) i sjeverozapadno od lokacije planirane za sanaciju (uzorak 5) jer su to dagnje slične veličine (starosti) kao i dagnje iz područja planiranog za sanaciju (**Grafički prikaz 18 i Tablica 20**).



**Grafički prikaz 18. Lokacije uzorkovanja školjkaša**

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 20. Koordinate i opis lokacija uzorkovanja dagnji za analize**

Br. uzorka:	Geografska pozicija uzorka:	Lokacija uzimanja uzorka:	Sastav uzorka:	Napomena:
1. + 2.	43° 26' 26,51" N 16° 38' 23,39" E	Salonitno-betonska cijev i betonski dijelovi krupnog otpada	Male dagnje (gen. 1 i 2) i mali priljepci ( <i>Patella cerulea</i> )	Mediolitoral*, u unutrašnjosti betonsko salonitne cijevi, dagnje pomiješane s ostacima kamenica
3.	43° 26' 29,51" N 16° 38' 23,89" E	Okomita betonska riva bivše luke	Male dagnje (gen. 1 i 2)	Mediolitoral*, male dagnje različite veličine
4.	43° 26' 33,19" N 16° 38' 24,12" E	Željezna armatura raspadnutog dijela privezišta za brodove	Male (gen 1+) i velike dagnje (gen. 3+)	Mediolitoral*, dagnje različite veličine i starosti
5.	43° 26' 39,19" N 16° 38' 22,00" E	Najlonski konop privezane brodice u pristaništu zapadno od Dugog Rata	Male dagnje (gen. 1 i 2)	Vjerojatno trajno pod morem
6.	43° 26' 27,29" N 16° 39' 10,58" E	Najlonski konop privezane brodice u pristaništu istočno od Dugog Rata	Male dagnje (gen. 1 i 2?)	Vjerojatno trajno pod morem

\*Mediolitoral znači da su dagnje povremeno pod morem, a povremeno iznad mora za razliku od dagnji s priveznih konopa brodice koje su vjerojatno trajno pod morem.

#### **Analiza školjkaša na sadržaj PAH spojeva**

Zavod za javno zdravstvo Andrija Štampar iz Zagreba analizirao je školjke na sadržaj PAH spojeva u prosincu 2014. godine, a Ispitni izvještaji su dani kao **tekstualni prilog 9**. Od stupanja na snagu Zakona o kontaminantima (NN 39/13) u hrvatskim propisima nema pravilnika koji se određuju maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) te se koriste MDK vrijednosti iz Uredbe Komisije (EZ) br. 1881/2006 od 19. prosinca 2006. o utvrđivanju najvećih dopuštenih količina određenih kontaminanata u hrani. Vežano za PAH spojeve analize se provode na **zbroj 4 vrste PAH-ova** te na koncentraciju **benzo(a)pirena**.

Rezultati analiza (**Tablica 21**) pokazuju da je **sadržaj PAH spojeva značajno niži od maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) u školjkašima namijenjenim za ljudsku potrošnju** te da nema negativnih utjecaja iz površinskih onečišćenja PAH-ovima. Prisutnost PAH spojeva u tijelu školjkaša općenito je uzrokovana koncentracijom u morskom okolišu gdje dopijevaju pretežno atmosferskim putem iz antropogenih izvora.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 21. Rezultati analize PAH spojeva u tijelu dagnji, *Mytilus galloprovincialis* (Zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, Zagreb, 2014. godine)**

parametar	mj. jed.	uzorak 1	uzorak 3	uzorak 4	uzorak 5	uzorak 6	MDK*
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	0,55	0,86	1,0	0,63	0,42	--
Benzo(a)antracen	µg/kg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	--
Krizen	µg/kg	0,76	1,0	0,94	0,53	0,43	--
Benzo(a)piren	µg/kg	< 0,20	0,33	0,44	< 0,20	0,14	6,0
<b>UKUPNO</b>	<b>µg/kg</b>	<b>max. 1,71</b>	<b>max. 2,39</b>	<b>max. 2,58</b>	<b>max. 1,56</b>	<b>max. 1,19</b>	<b>35</b>

\*UREDBA KOMISIJE (EZ) br. 1881/2006 od 19. prosinca 2006. o utvrđivanju najvećih dopuštenih količina određenih kontaminanata u hrani (izmijenjena Uredbama Komisije (EZ) br. 1126/2007, 565/2008, 629/2008, 105/2010, 165/2010, 420/2011, 835/2011, 1258/2011, 1259/2011, 219/2012, 594/2012, 1058/2012, 1067/2013, 212/2014, No 362/2014, 488/2014 i 696/2014.)

#### **Analiza školjkaša na sadržaj teških metala**

Analiza uzoraka školjkaša na sadržaj teških metala provedena je u **Laboratoriju za nuklearna analitička mjerenja Instituta Ruđer Bošković**. Uzorci su analizirani metodom energetske disperzije karakterističnog rendgenskog zračenja – u daljnjem tekstu EDXRF metoda (Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectroscopy). Kao izvor korištena je Philips-ova W rendgenska cijev. Ispitni izvještaj dan je kao **tekstualni prilog 10**.

Rendgenska pobuda je korištena uz sekundarno Mo zračenje i Camberra Si(Li) detektor (SL30170, FWHM 170 eV na 5.9 keV) u pravokutnoj geometriji i pri vakuumu od 10<sup>0</sup> bara. Aktivne površina detektora iznosila je 30 mm<sup>2</sup>, debljina je bila 3 mm, a debljina berilijevog prozora iznosila je 0.025 mm. Radni parametri za ozračivanje meta iznosili su 35 kV, 35 mA i 1000 s. Ovom metodom mjerene su koncentracije elemenata K, Ca, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Br, Hg i Pb.

Intenziteti karakterističnih x-linija i koncentracije elemenata određene su QXAS programom (Quantitative X-ray Analysis System, IAEA). Metoda „Direct comperison of count rates“ (Direktna usporedba broja događaja) korištena je za određivanje koncentracija K, Ca, Mn, Fe, Ni, Cu i Zn uz uspoređivanje s referentnim materijalom IAEA-392 Algae. Metoda standardnog dodatka s certificiranim referentnim materijalima TraceCERT, koncentracije 1g/l, korištena je za određivanje koncentracija Cr, As, Br, Hg i Pb. Za elemente K, Ca, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As i Br usklađivane su K<sub>a</sub> linije. Za Pb je korištena linija L<sub>b</sub> zbog interferencije s As, a za Hg korištena je L<sub>a</sub> linija.

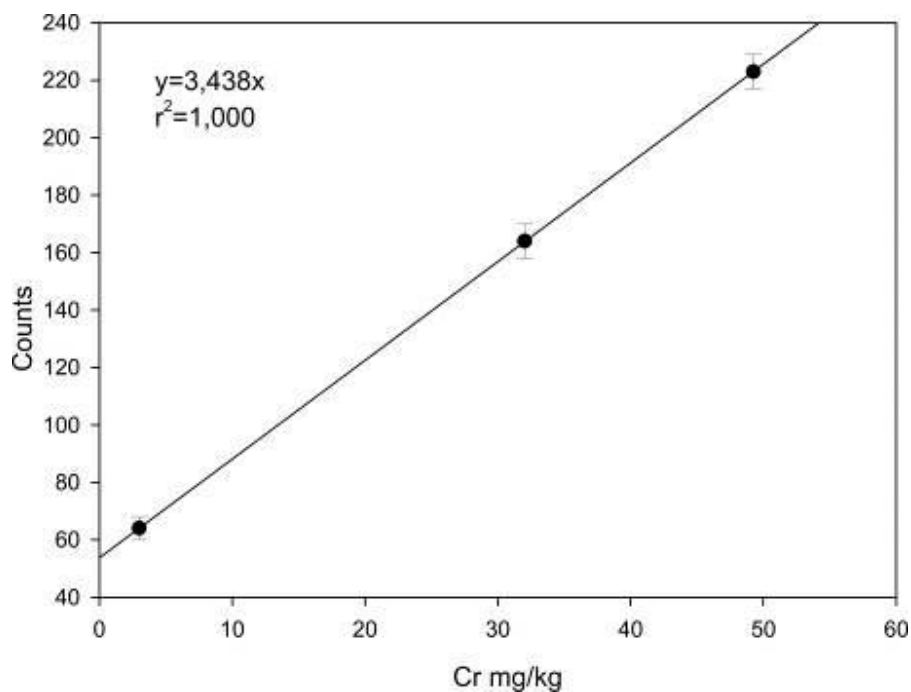
Relativne pogreške mjerenja iznosile su: K: 3 %, Ca: 2,5 %, Cr: 1,5 %, Mn: 2,3, Fe: 2,7 %, Ni: 4,9 %, Cu: 7,5 %, Zn: 1,6 %, As: 4.5 %, Br: 9,6 %, Hg: 3,5 % i Pb: 5,5 %. Pogreške mjerenja su izračunate pomoću standardnih referentnih materijala. U **Tablica 22** prikazane su vrijednosti za standardni referentni materijal IAEA-392 Algae. **Grafički prikazi 19-23** prikazuju kalibracijske pravce za Cr, As, Br, Hg i Pb.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 22. Certificirane vrijednosti za standardni referentni materijal IAEA-392 Algae .**

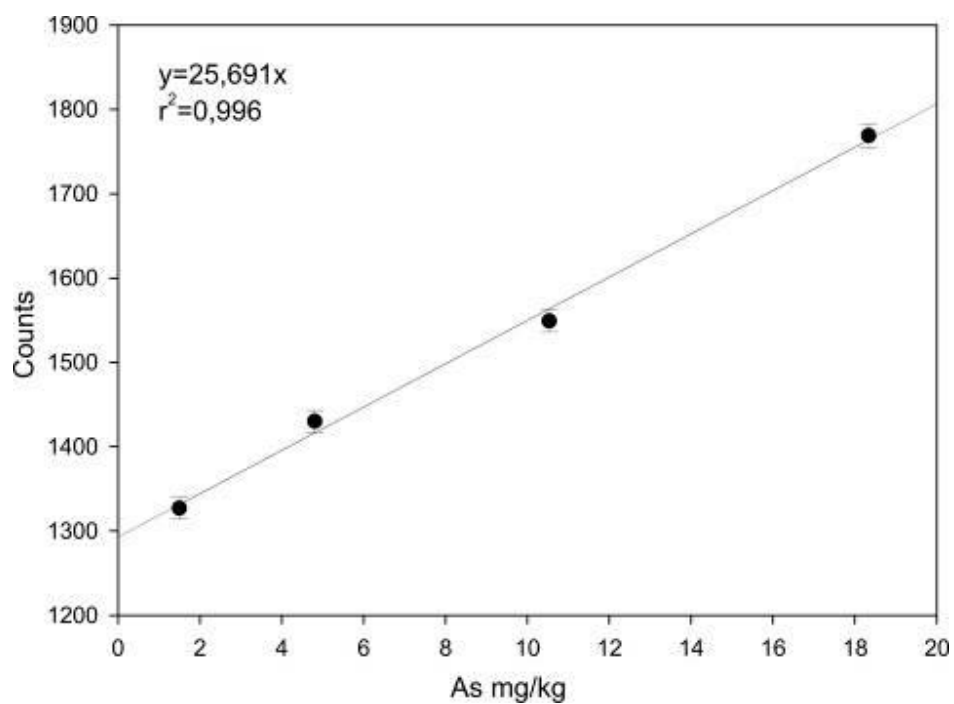
Element	Certificirana referentna vrijednost (mg/kg)
K*	8.383 ± 252,4
Ca	2.680 ± 67,4
Mn	67,5 ± 1,54
Fe	497 ± 13,6
Ni	0,571 ± 0,028
Cu	23,2 ± 1,74
Zn	128 ± 2,0

\*Indikativne vrijednosti

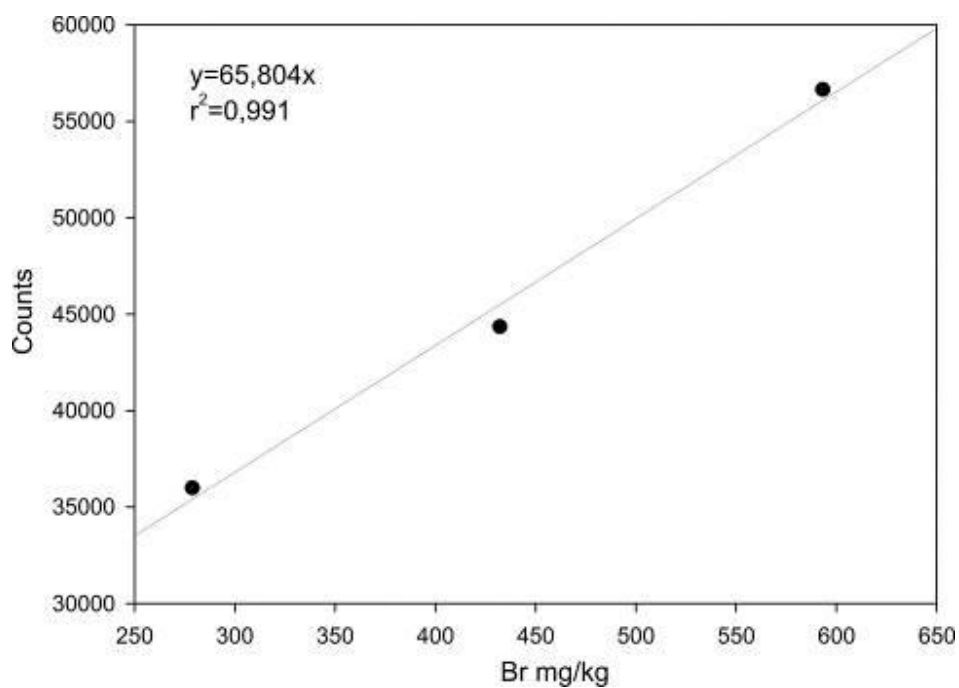


**Grafički prikaz 19. Kalibracijski pravac za Cr.**

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

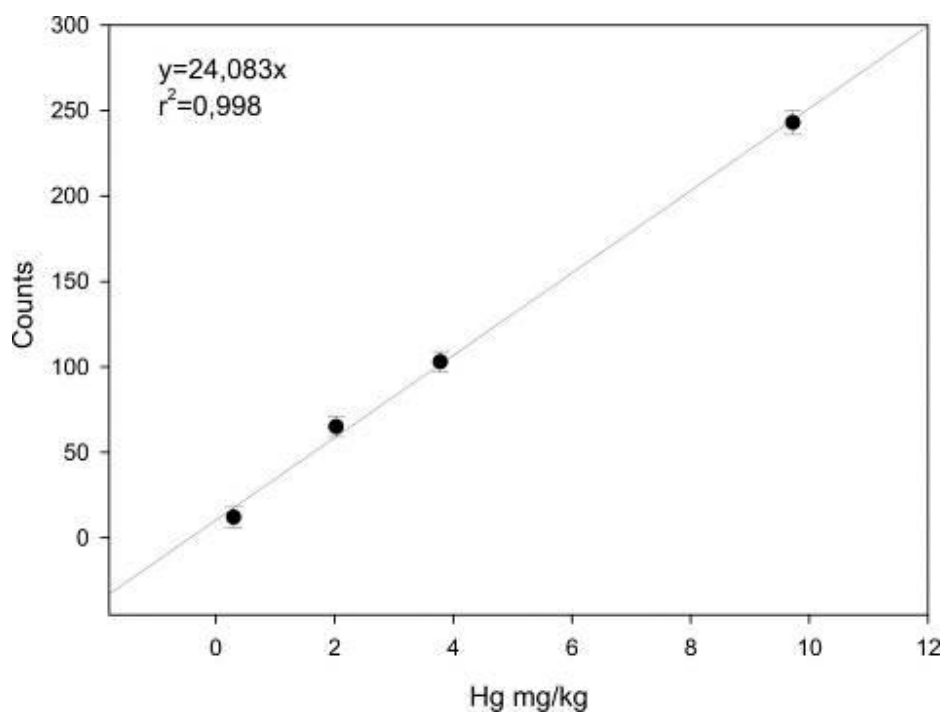


**Grafički prikaz 20.** Kalibracijski pravac za As.

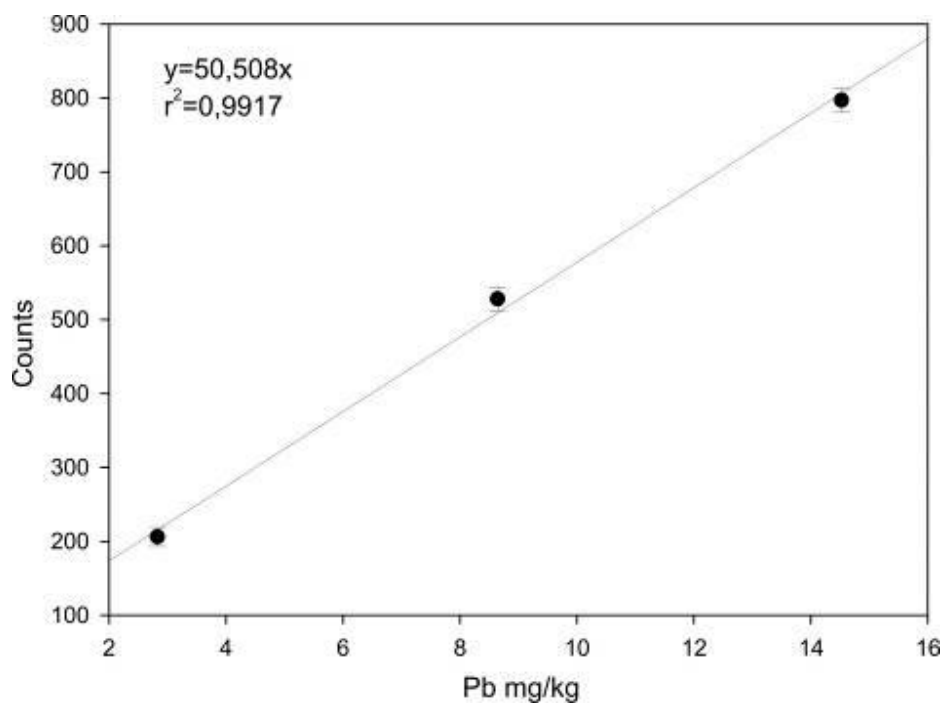


**Grafički prikaz 21.** Kalibracijski pravac za Br.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



**Grafički prikaz 22.** Kalibracijski pravac za Hg.



**Grafički prikaz 23.** Kalibracijski pravac za Pb.



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Sadržaj teških metala u tijelu dagnji dan je u **tablici 23** u suhoj težini tijela školjki, te radi usporedbe s MDK vrijednosti, u **tablici 24** u mokroj težini. Faktor konverzije između suhe i mokre težine iznosi 0,14.

**Tablica 23. Koncentracije elemenata izmjerene u mekom tkivu dagnji – suha težina (mg/kg suhe težine)**

Element	1 + 2	3	4	5	6
K	5617	5000	<b>5708</b>	5085	5079
Ca	2854	2686	2624	<b>4946</b>	2995
Cr	<b>18,0</b>	4,3	10,8	4,4	2,6
Mn	15,9	12,5	9,0	<b>19,5</b>	12,8
Fe	219,3	253,3	226,7	<b>571,1</b>	362,4
Ni	0,565	0,431	0,549	0,468	<b>0,684</b>
Cu	9,1	8,7	8,6	<b>11,5</b>	9,401
Zn	124,6	111,1	126,6	<b>134,9</b>	65,3
As	51,8	50,1	57,9	<b>58,5</b>	48,1
Br	304,6	303,1	315,1	358,6	<b>377,2</b>
Hg	1,619	1,266	1,619	2,035	<b>2,927</b>
Pb	2,465	1,911	2,257	<b>4,092</b>	1,030

**Tablica 24. Koncentracije elemenata izmjerene u mekom tkivu dagnji – vlažna težina (mg/kg vlažnog tkiva)**

Element	1 + 2	3	4	5	6	NDK*
K	786,38	700,00	<b>799,12</b>	711,90	711,06	--
Ca	399,56	376,04	367,36	<b>692,44</b>	419,30	--
Cr	<b>2,52</b>	0,60	1,51	0,62	0,36	--
Mn	2,23	1,75	1,26	<b>2,73</b>	1,79	--
Fe	30,70	35,46	31,74	<b>79,95</b>	50,74	--
Ni	0,08	0,06	0,08	0,07	<b>0,10</b>	--
Cu	1,27	1,22	1,20	<b>1,61</b>	1,32	--
Zn	17,44	15,55	17,72	<b>18,89</b>	9,14	--
As	7,25	7,01	8,11	<b>8,19</b>	6,73	--
Br	42,64	42,43	44,11	50,20	<b>52,81</b>	--
Hg	0,23	0,18	0,23	0,28	<b>0,41</b>	--
Pb	0,35	0,27	0,32	<b>0,57</b>	0,14	<b>1,5</b>

\*UREDBA KOMISIJE (EZ) br. 1881/2006 od 19. prosinca 2006. o utvrđivanju najvećih dopuštenih količina određenih kontaminanata u hrani (izmijenjena Uredbama Komisije (EZ) br. 1126/2007, 565/2008, 629/2008, 105/2010, 165/2010, 420/2011, 835/2011, 1258/2011, 1259/2011, 219/2012, 594/2012, 1058/2012, 1067/2013, 212/2014, No 362/2014, 488/2014 i 696/2014.)

Dodatno ispitivanje tijela školjkaša na sadržaj teških metala napravljeno je u ovlaštenom laboratoriju Bioinstitut iz Čakovca u siječnju 2015. Školjkaši su uzorkovani na istim lokacijama kao i za ispitivanja provedena u Institutu Ruđer Bošković. Ispitni izvještaji dani su kao **tekstualni prilog 11**.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 25. Koncentracije elemenata izmjerene u mekom tkivu dagnji (mg/kg vlažnog tkiva)**

Element	1 + 2	3	4	5	6	NDK*
<b>Pb</b>	0,3931	0,6959	0,5211	<b>0,8519</b>	0,3707	<b>1,5</b>
<b>Cd</b>	0,1313	<b>0,2487</b>	0,1956	0,1665	0,1164	<b>1,0</b>
<b>Cr</b>	2,964	12,62	<b>20,99</b>	1,731	0,5474	--
<b>Mn</b>	11,58	<b>19,18</b>	16,96	13,05	10,60	--
<b>Si</b>	179,6	<b>246,8</b>	246,3	243,1	233,5	--
<b>Al</b>	136,9	<b>444,4</b>	220,6	193,0	216,0	--

\*UREDBA KOMISIJE (EZ) br. 1881/2006 od 19. prosinca 2006. o utvrđivanju najvećih dopuštenih količina određenih kontaminanata u hrani (izmijenjena Uredbama Komisije (EZ) br. 1126/2007, 565/2008, 629/2008, 105/2010, 165/2010, 420/2011, 835/2011, 1258/2011, 1259/2011, 219/2012, 594/2012, 1058/2012, 1067/2013, 212/2014, No 362/2014, 488/2014 i 696/2014.)

U važećem zakonodavstvu propisane su **najviše dopuštene koncentracije za kadmij (Cd 1,0 mg/kg vlažnog tkiva) i olovo (Pb 1,5 mg/kg vlažnog tkiva)**, i prema sadržaju ta dva elementa uzorci školjkaša zadovoljavaju zahtjeve u školjkašima namijenjenim za ljudsku potrošnju, odnosno da je njihova upotreba za ishranu zdravstveno bezopasna.

Da bi se dala ocjena o sadržaju teških metala korišteni su podaci o provedenim ispitivanjima u Razine ekotoksičnih metala u mekom tkivu školjkaša *Mytilus galloprovincialis* prate se u sklopu hrvatskog nacionalnog monitoring projekta na 18 priobalnih postaja (Grafički prikaz 24 i Tablica 26) jedanput godišnje.



**Grafički prikaz 24. Postaje na kojima su istraživani maseni udjeli ekotoksičnih metala u školjkašima *Mytilus galloprovincialis*.**

Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)

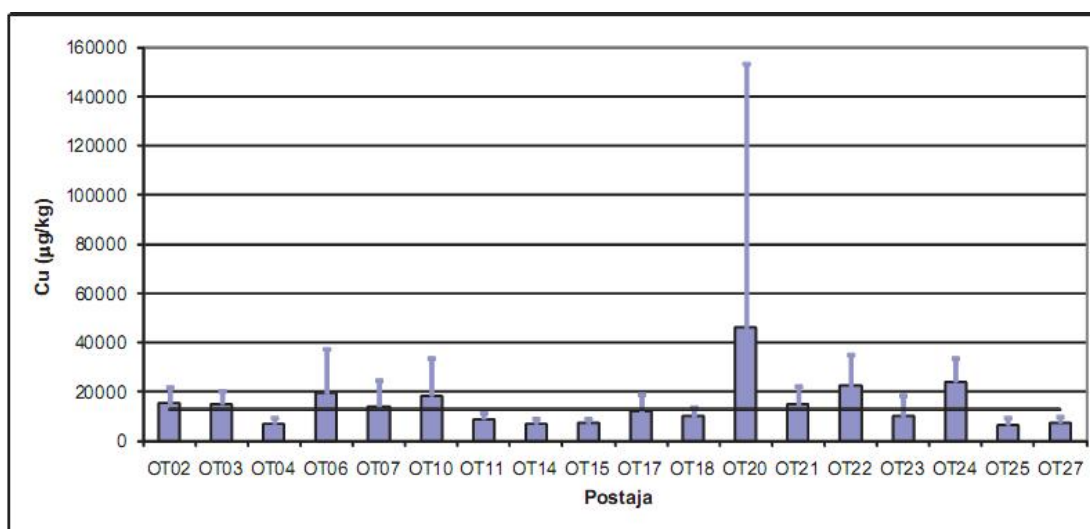
**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**Tablica 26. Oznake i lokacije postaja istraživanja masenih udjela ekotoksičnih metala u školjkašima *Mytilus galloprovincialis***

Oznaka i lokacija postaja			
OT02	Gruž	OT17	Srima
OT03	Rijeka Dubrovačka	OT18	Zadar (Rt. Bajlo)
OT04	Sv. Ivan (Ušće Neretve)	OT20	Zadar (Borik)
OT06	Luka Ploče	OT21	Bakarski zaljev (Bakar)
OT07	Ušće Cetine	OT22	Riječki zaljev (Rijeka)
OT10	Ušće Jadra (Vranjic)	OT23	Kvarner (Brestova)
OT11	Kaštelanski zaljev (INA-Vinil)	OT24	Istra (Pula)
OT14	Ušće Krke (Jadrija)	OT25	Limski zaljev (vanjski dio)
OT15	Estuarij Krke (Martinska)	OT27	Limski zaljev (unutrašnji dio)

Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)

U Početnoj procjeni stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine) dane su prosječne koncentracije za period od 2000. do 2009. godine za bakar, cink i krom. Usporedba izmjerenih koncentracija u tijelu dagnji uzetih na lokaciji i podataka iz državnog monitoringa dane su na **grafičkim prikazima 25 – 27**.

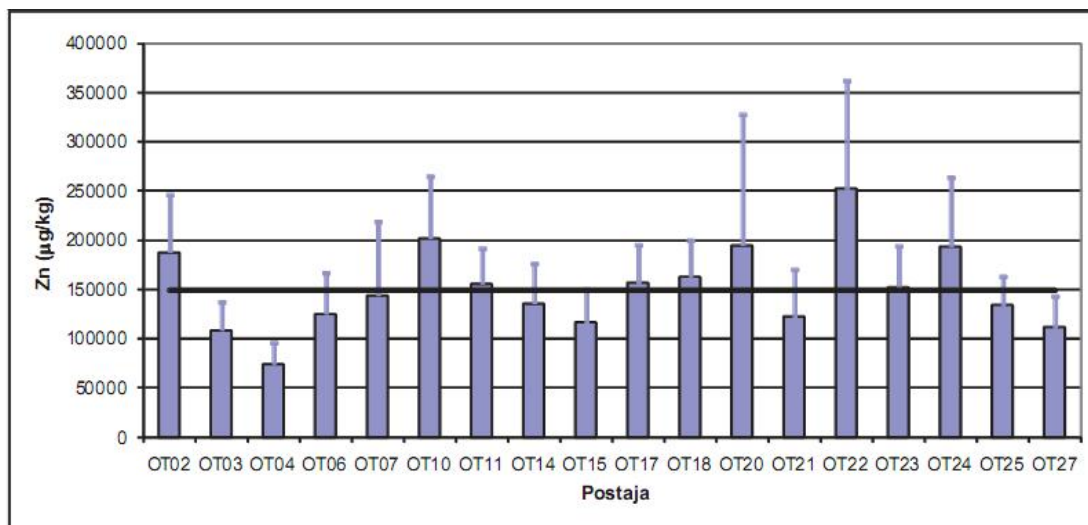


Element	1 + 2	3	4	5	6
Cu, μg/kg suhe težine	9.100	8.700	8.600	11.500	9.401

**Grafički prikaz 25. Usporedba izmjerenih koncentracija bakra u tijelu školjkaša na mjernim postajama državnog monitoringa i koncentracija izmjerenih na lokaciji**

Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)

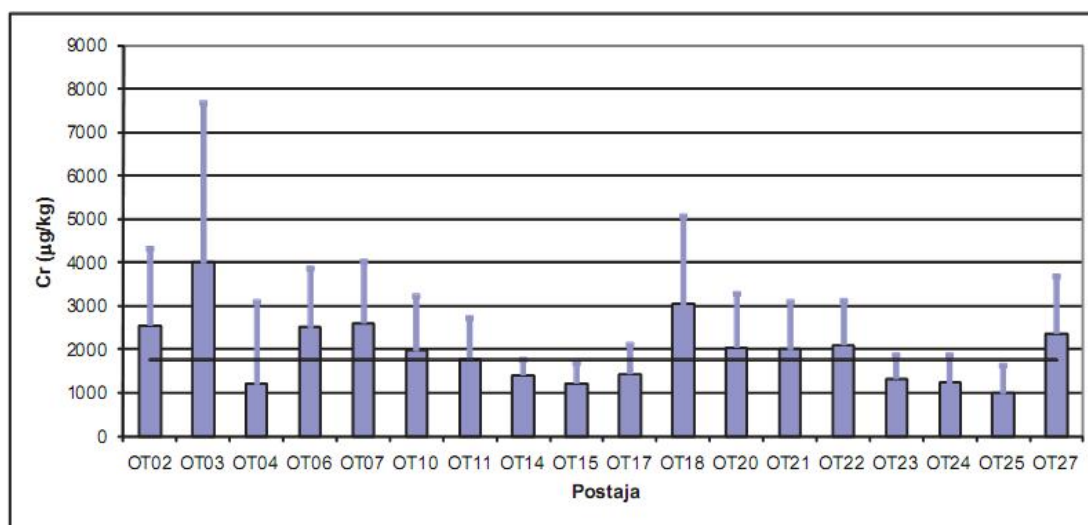
**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**



Element	1 + 2	3	4	5	6
Zn, µg/kg suhe težine	124.600	111.100	126.600	134.900	65.300

**Grafički prikaz 26. Usporedba izmjerenih koncentracija cinka u tijelu školjkaša na mjernim postajama državnog monitoringa i koncentracija izmjerenih na lokaciji**

Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)



Cr (µg/kg)	1 + 2	3	4	5	6
Bioinstitut	2.964	12.620	20.990	1.731	547
Ruđer Bošković	18.000	4.300	10.800	4.400	2.600

**Grafički prikaz 27. Usporedba izmjerenih koncentracija kroma u tijelu školjkaša na mjernim postajama državnog monitoringa i koncentracija izmjerenih na lokaciji**

Izvor: Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša hrvatskog dijela Jadrana (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2012. godine)

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Najviše dopuštene koncentracije kroma nisu propisane u školjkašima za ishranu. Usporedba rezultata pokazuje da je u pojedinim uzorcima (uzorci 1+2, 3, 4 – uzeti u neposrednoj blizini odložene troske) izrazito visok i viši je od vrijednosti izmjerenih na bilo kojoj postaji u Jadranu. Usporedba izmjerenih koncentracija po pojedinoj lokaciji uzorkovanja (uzorak 1+2 i uzorak 3) pokazuje da na istoj lokaciji u pojedinom ispitanom uzorku koncentracija kroma odgovara prosječnim koncentracijama u Jadranu dok za drugi uzorak uzet na istoj lokaciji sadržaj kroma je izrazito visok. Kako zbog fizikalno-kemijskih svojstava troske nema mogućnosti oslobađanja iona kroma u morsku vodu, može se zaključiti da su se u pojedinim uzorcima (jedinkama školjki) nalazile sitne čestice troske prisutne u sedimentu lokacije. Čestice su se mogle nalaziti u plaštanoj šupljini jedinke, usisane kroz ulazni otvor plaštane šupljine u vodi koju jedinka koristi za disanje i hranjenje, kao čestice koje se uklapaju u sluz na škrgama dok voda preko njih struji te tako uklopljene putuju prema trepetljivim usnim membranama (na kojima se probiru čestice za hranjenje) i usnoj šupljini ili kao već probrane neprobavljive čestice, dio pseudofekalija, koje će se zajedno sa fekalijama i dišnom vodom izbaciti kroz izlazni otvor plaštane šupljine. Također, postoji mogućnost, unatoč činjenici da se radi o anorganskim česticama, da su ih jedinke progutale, ukoliko se radilo o česticama veličine otprilike 1-6000  $\mu\text{m}$ , te da su se nalazile u probavilu iz kojeg bi bile izlučene kao fekalije u plaštanu šupljinu, a iz koje bi u konačnici bile uklonjene zajedno s izlaznom vodom.

Također je vrlo bitno napomenuti da se sav krom u troski u obliku krom(III)-oksida, a trovalentni krom nije toksičan za ljude i žive organizme. S obzirom da se vezano za kvalitetu krane ispituju samo kadmij i olovo čije su koncentracije ispod MDK svi uzorci uzetih školjaka zadovoljavaju zahtjeve **za školjkaše namijenjene za ljudsku potrošnju, odnosno njihova upotreba za ishranu zdravstveno je bezopasna.**

**POSEBNA NAPOMENA:** Na lokaciji planirane sanacije ne planira se uzgoj školjkaša za ljudsku potrošnju već izgradnja turističkog kompleksa u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom. Također u okolici zahvata prema prostorno planskoj dokumentaciji nema niti je planiran uzgoj školjkaša za ljudsku potrošnju. Budući da u RH nema propisa kojim se definira potrebna kvaliteta školjkaša, analiza uzoraka je provedena u skladu s navedenim zakonodavstvom vezanim za kvalitetu hrane i uzorci zadovoljavaju zahtjeve za školjkaše namijenjene za ljudsku potrošnju, odnosno da je njihova upotreba za ishranu zdravstveno bezopasna.

### **X.3. Zaključak o provedenim istražnim radovima**

Na temelju provedenih istražnih bušenja definirana je količina odložene troske.

Ispitivanjem radioaktivnosti troske utvrđeno je da je radioaktivnost troske vrlo niska i da se materijal s obzirom na svoju nisku radioaktivnost može bez ograničenja koristiti u graditeljstvu.

Analizom morskog sedimenta dobiveni su rezultati iz kojih se može zaključiti da je sav krom u obliku trovalentnog kroma, koji je netoksičan za ljude i ostale organizme, a da šesterovalentnog kroma nema to jest ispod je granice detekcije.

Provedeni su istražni radovi s ciljem utvrđivanja stanja morskih staništa i živih organizama na lokaciji odložene troske. Prema zaključcima ronilačko-biološkog pregleda populacije utvrđenih vrsta su uglavnom bogate i nije se mogao utvrditi negativan utjecaj troske na njih i njihovu brojnost te s tog aspekta ne postoji opravdan razlog zbog kojeg bi trebalo izvaditi naslage troske iz mora. Analize sadržaja PAH spojeva i teških metala na tijelu dagnji, *Mytilus galloprovincialis*, su pokazale da ne dolazi do povišenja njihovih koncentracija te da nema izlučivanja PAH spojeva i teških metala u more.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Utvrđena je prisutnost i višegodišnjih organizama koji pokazuju da ne dolazi do negativnih utjecaja na živi svijet u moru.

Manji dio troske na istočnom rubnom dijelu lokacije planirane za sanaciju nalazi se unutar rubnog dijela područja ekološke mreže **HR3000126 Ušće Cetine**. Provedenim istražnim radovima i analizama u okviru izrade Sanacijskog programa kao i prema postojećim podacima oceanografskih mjerenja (izvor: *Oceanografska istraživačka mjerenja na trasi potencijalnog ispusta otpadnih voda naselja Dugi Rat, Hrvatski hidrografski institut, Split, kolovoz 2006.*), ustanovljeno je da je vjerojatnost širenja onečišćujućih tvari iz odložene troske zanemariva. Također, podaci o dominantnom smjeru kretanja mora na promatranom području, ukoliko dođe do onečišćenja mora, ukazuju da bi onečišćenje s malom vjerojatnošću bilo usmjereno prema obali. Stoga se prema prethodno navedenom može zaključiti da neće doći do onečišćenja mora i potencijalno negativnog utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost obližnjeg područja ekološke mreže **HR3000126 Ušće Cetine**.

Prema Uredbi o načinu utvrđivanja šteta u okolišu (NN 139/08) **značajnom štetom u okolišu smatra se svaka šteta u okolišu s dokazanim negativnim učinkom na život i zdravlje ljudi** koja je nastala kao posljedica obavljanja opasne djelatnosti. Proizvodnja ferokroma na lokaciji je prestala, a tadašnja djelatnost tvornice ne smatra se opasnom djelatnošću.

Analize teških metala i PAH spojeva u tijelu školjkaša pokazale su da su školjke zdravstveno ispravne prema sadržaju teških metala i PAH spojeva te da se mogu koristiti za ljudsku ishranu, a ronilačko-biološkim pregledom morskog dna u okolici lokacije utvrđena je prisutnost brojnih vrsta koje žive na okolnom morskome dnu i na troski koja je odbačena na more.

Na temelju navedenog zaključuje se da **utjecaj štete u okolišu na lokaciji nije značajan** jer ne dovodi do negativnih utjecaja na zdravlje ljudi, na zaštićene vrste i staništa te na pojedine sastavnice okoliša.

**Šteta u okolišu očituje se kroz negativan utjecaj na krajobrazne strukture**, a sama lokacija je zbog specifičnog položaja izuzetno izložena i vidljiva sa širokog prostora.

## **XI. PRIJEDLOG NAČINA SANACIJE**

Razmatranje načina sanacije uvjetovano je važećim Rješenjem Inspekcije zaštite okoliša i Građevinske inspekcije (I.), zatim sadašnjim stanjem na terenu (II.) i zakonodavnim okvirom koji se odnosi na mogućnosti provedbe sanacije (III.). **Na temelju navedenog razmatranja ovim Sanacijskim programom predložen je novi način sanacije (IV.).**

### **I. Važećim Rješenjem Inspekcije zaštite okoliša (KLASA:UP/I-351-02/11-09/34; URBROJ:531-07-3-2-11-1) od 1. lipnja 2011. utvrđeno je sljedeće:**

- Operateru PROJEKT UVALI d.o.o. naređena je hitna mjera uklanjanja obrađene troske (ostatnog materijala) sa lokacije tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu u ukupnoj količini od 251 171 tona. Rok izvršenja je 60 dana od dana primitka rješenja. Hitna mjera je utvrđena radi sprječavanja daljnjeg onečišćenja okoliša i osiguranja od neposredne opasnosti.
- Određena je naplata novčane kazne u iznosu 30 000,00 kuna u slučaju da stranka ne postupi u skladu s naređenjem.



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

- Ako operater u roku od 30 dana ne postupi prema naređenju mora na račun Državnog proračuna uplatiti navedeni iznos.

U inspekcijskom nadzoru 24. svibnja 2011. utvrđeno je da je na lokaciji planirane sanacije odložena obrađena troska separirana u tri granulacije: 0-1 mm; 1-6 mm i 6-25 mm, u dvije velike hrpe visine 10 i 15 m, u ukupnoj količini od 251 171 tonu. Dopisom od 28. travnja 2011. pravnoj osobi investitora naloženo je uzorkovanje i izrada analize eluata od strane ovlaštene osobe. Uzorci su uzeti 5. svibnja 2011. od strane ovlaštene osobe CEMTRA d.o.o. za kontrolu i ekološku zaštitu – laboratorij za tlo i otpad iz Zagreba. Uzorci su uzeti za tri različite frakcije, a **koncentracije kroma u uzorcima iznose:**

- **1,57 mg/kgST** u frakciji 0-1 mm
- **1,30 mg/kgST** u frakciji 1-6 mm
- **0,94 mg/kgST** u frakciji 6-25 mm

**Granična vrijednost** za odlaganje na odlagalište **inertnog otpada je 0,5 mg/kgST**, a za odlagalište **neopasnog otpada 10 mg/kgST**.

Vidljivo je da sve tri frakcije zadovoljavaju uvjete za odlaganje na **odlagalište neopasnog otpada** sadržaju **ukupnog kroma** sukladno Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07).

Na Rješenje Inspekcije je operater Projekt Uvala d.o.o. podnio tužbu Visokom upravnom sudu Republike Hrvatske u Zagrebu sa zahtjevom produljenja roka za uklanjanje obrađene troske s lokacije. Visoki upravni sudu je 16. veljače 2012. donio presudu da se tužba operatera odbija kao neosnovana odnosno da se u skladu sa zakonskim odredbama rok za uklanjanje obrađene troske ne može produljiti. **Iz navedenog proizlazi da je obveza operatera ostala da s lokacije mora ukloniti 251 171 tonu obrađene troske u roku od 60 dana.**

Rješenjem Građevinske inspekcije (KLASA:UP/I-362-02/11-02/1080; URBROJ:531-07-1-1-11-1) od 1. lipnja 2011. se naređuje Projekt uvali d.o.o. uklanjanje građevina i to: armirano betonskih temelja i na njima montažom izgrađenih postrojenja – prihvatni koš s dozatorom, čeljusna drobilica, konusna drobilica, vibracijsko sito, transportna traka, deponij zdrobljenog materijala, trafostanica broj 1 i broj 2, sito mokrog prosijavanja, transportne gumene trake, postrojenje za separaciju metala, betonska taložnica, temelji za flokulant sve na k. č. 2425/1 i 2425/4 k.o. Duće. **Još uvijek je ostala obveza operatera Projekt uvale d.o.o. da se s k. č. 2425/1 i 2425/4 k.o. Duće moraju ukloniti sve navedene građevine.**

**II. Sadašnje stanje**, na lokaciji planiranoj za sanaciju koja obuhvaća katastarske čestice u vlasništvu operatera Projekt uvale d.o.o., katastarske čestice u vlasništvu RH i dio pomorskog dobra, **je sljedeće:**

- Neobrađena troska odložena je na ukupnoj površini (kopneni i morski dio) od oko 131 900 m<sup>2</sup> u ukupnoj količini od 1.670.000 m<sup>3</sup>,
- Građevinski otpad ostao nakon rušenja tvornice na površini od oko 10 000 m<sup>2</sup>, u količini od oko 63 500 m<sup>3</sup>,
- Obrađena troska (ostatni materijal nakon obrade troske) tri granulacije: 0-1 mm; 1-6 mm i 6-25 mm, u dvije velike hrpe visine 10 i 15 m, u ukupnoj količini od 251 171 tona (oko 96 000 m<sup>3</sup>),
- Građevina (postrojenje) za obradu troske na k. č. 2425/1 i 2425/4 k.o. Duće,

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

- U morskome okolišu nalazi se morski otpad (staro željezo i ostali otpad),
- Uz sjeverozapadnu obalu na području bivše luke za potrebe tvornice nalaze se oštećeni betonski dijelovi,
- Katastarske čestice u vlasništvu RH 2424, 2425/6, 2429/1, 2429/2, 2425/7, 2425/8 i 2431/1 k.o. Duće,
- Katastarske čestice pomorskog dobra su na: k. č. 3913 i 2428 k.o. Duće

Na lokaciji planiranoj za sanaciju 1912. godine **započela je proizvodnja** kalcijeva karbida i kalcijeva cijanamida te povremeno ferosilicija. Proizvodnja ugljičnog ferokroma započinje 1969. godine, a 1979. godine napuštena je proizvodnja kalcijeva karbida. Do prestanka rada u rujnu 2000. godine uglavnom se proizvodio ferokrom, a povremeno feromangan i silikomangan. Od početka proizvodnje ferolegura to jest od 1969. godine troska i sav otpadni materijal od rušenja zgrada i pogona karbida, a radi izgradnje novih pogona, je bio nasipavan u more.

**Ugovor o prodaji** sklopljen je 21. lipnja 2006. između stečajnog upravitelja „Dalmacije“ i „Projekt uvale“ d.o.o. iz Solina u kojem je u članku 6. navedeno da se prodaju sva prava koja proizlaze iz obavljanja djelatnosti kao eventualno pravo korištenja odložene troske, pomorskog dobra, operativne obale i drugo. **Troska u ugovoru nije tretirana kao otpad.**

Budući da je proizvodnja u tvornici prestala 2000. godine, na lokaciji su ostali objekti koje je trebalo srušiti i u skladu s usvojenim Prostornim planom uređenja Općine Dugi Rat (Službeni glasnik Općine Dugi Rat br. 2/09) na tom prostoru izgraditi turističku zonu s nautičkom lukom. Za rušenje građevina i uklanjanje otpada do kote 0, izrađena je Studija o utjecaju na okoliš, proveden postupak procjene utjecaja na okoliš i izdano **Rješenje o prihvatljivosti za okoliš rušenja građevina i uklanjanje otpada na predmetnoj lokaciji** (KLASA:UP/I-351-03-07-02-93; URBROJ:531-08-3-1-1-2-08-07-7 od 27. listopada 2007.). **Nakon što su sve građevine porušene na sjeveroistočnom dijelu lokacije na površini od oko 10 000 m<sup>2</sup>, ostala hrpa građevinskog otpada u količini od oko 63 500 m<sup>3</sup>.**

Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu izradila je ECOINA d.o.o., Zagreb u studenom 2009. godine i na njega je dobivena Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (KLASA :UP/I 351-01/09-02/375: URBROJ: 531-14-3-17- 09-2; od 17. studenoga 2009.). Tehničko-tehnološko rješenje sanacije je planirano tako da se oplemenjivanje mineralne sirovine (odložene troske) izvodi iskopavanjem troske i odvozom na postrojenje za sitnjenje i klasiranje te oplemenjivanje. Započelo bi se s iskopom s kote +3,0 do kote +0,5 nad morem po cijeloj površini gdje je odložena troska, osim što se rubni dio obalne linije u širini od 3 m ne bi iskopavao. Nakon toga nastavio bi se iskop od rubnog dijela obale prema kopnenom dijelu do kote -9,5. Najprije bi se iskopala količina troske u iznosu od 989 000 m<sup>3</sup>, zatim 280 000 m<sup>3</sup> i u posljednjoj fazi 202 400 m<sup>3</sup>. **Postrojenje za oplemenjivanje sastoji se od dijela za sitnjenje i klasiranje, te dijela za koncentraciju i separaciju.** Gravitacijska koncentracija odvija se u vodenom mediju. Ferokrom dobiven gravitacijskom koncentracijom razdvaja se u dvije frakcije i to ferokrom s visokim udjelom silicija (40-44 % Cr) i ferokrom s niskim udjelom silicija (51-55 % Cr). Takav ferokrom prodaje se na tržištu, a 40% ostatnog materijala od oplemenjivanja (jalovina preostala nakon procesa obrade) koristilo bi se za vraćanje u iskop, a ostali dio od 60% kao sirovina u cementnoj industriji ili u proizvodnji asfalta. **No, budući da su radovi na oplemenjivanju troske izvođeni kao obrada otpada, ali bez svih potrebnih dozvola, nakon godinu dana građevinska inspekcija i inspekcija zaštite okoliša zaustavili su daljnje radove na sanaciji lokacije. Na lokaciji su ostale dvije velike hrpe visine 10 i 15 m, u ukupnoj količini od 251 171 tona obrađene troske i na južnom dijelu lokacije umjetno stvoreno jezero odakle je iskapan troska i u središnjem dijelu lokacije postrojenje (građevina) za obradu troske.**

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

S obzirom na to da se radovi na sanaciji ne izvode od 2011. godine, dopunom ovoga Sanacijskog programa bilo je potrebno utvrditi mogući utjecaj odložene troske na morski ekosustav, te je stoga proveden ronilačko-biološki pregled mora oko lokacije. Tim pregledom je utvrđeno na području obale i podmorja budućeg turističkog naselja Dugi Rat više od 115 vrsta raznih makro bentoskih (fitobentos i zoobentos) i bentopelagičkih organizama. To je gotovo dvostruki broj vrsta nego što se obično nalazi na područjima s antropogenim utjecajima te ukazuje da je ovo industrijski devastirano područje pogodno za život morskih organizama. Utvrđeno je da su veliki odnosno nepokretni komadi troske obrašteni, a mali pokretni komadi (u plitkom moru) bez obraštaja. Najraznolikiji bentoski organizmi zabilježeni su u zasjenjenom dijelu nekadašnjeg pristaništa. **Ronilačko-biološkim pregledom mora nije utvrđeno da postoji opravdan razlog zbog kojeg bi trebalo odloženu trosku vaditi iz mora. Tijekom ronilačkog pregleda primijećeno je da na dubljim dijelovima mora ima krupnog otpada (pretežno metalni otpad i izgubljeni ribarski pribor).**

Na području bivše luke koja se koristila za potrebe rada tvornice planirana je važećim Urbanističkim planom uređenja (UPU) luka nautičkog turizma. Građevinski i armaturni dijelovi bivše luke su u lošem stanju i potrebno ih je ukloniti da bi se spriječilo daljnje propadanje i posljedično urušavanje u more. Na južnom dijelu bivše luke nalaze se također dijelovi betonske cijevi bivšeg ispusta rashladne vode iz tvornice, betonski blokovi i slično, koje je također potrebno ukloniti s lokacije. Na ostalom dijelu lokacije planirane za sanaciju, a na kojem je odlagana troska planira se izgradnja hotelskih objekata, bazena i popratnih sadržaja (šetnice i drugo). U jezero koje je ostalo na lokaciji nakon radova na sanaciji nasipat će se odgovarajuća frakcija ostatnog materijala.

**Katastarske čestice** (2424, 2425/6, 2429/1, 2429/2, 2425/7, 2425/8 i 2431/1 sve k.o. Duće) su u vlasništvu RH, a operater je iskazao interes za njihovu kupnju, a postupak vodi Državni ured za upravljanje državnom imovinom (DUUDI).

Dio katastarskih čestica na lokaciji je **pomorsko dobro** (kat. č. br. 2426, 2427, 2428, 3913 i 2448/3 sve k.o. Duće) te operater mora prema čl. 7. Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama („Narodne novine“ 158/2003, 141/2006, i 38/2009) za radove na sanaciji prostora ishoditi **koncesiju za posebnu upotrebu pomorskog dobra**. Prema članku 17. stavku 2 Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama koncesija za posebnu upotrebu pomorskog dobra daje se na zahtjev operatera. A, prema članku 17. stavku 5 istoga Zakona ne može se dati koncesija pravnoj osobi koja je uzrokovala štetu na pomorskom dobru ukoliko prethodno ne plati naknadu štete zbog stjecanja bez osnove, s tim da visina naknade štete ne može biti manja od naknade za koncesiju, koju bi bio dužan platiti ovlaštenik koncesije da pomorsko dobro koristi na temelju valjane pravne osnove.

**III. Varijante sanacije lokacije odložene troske u Dugom Ratu razmatrane su ili u skladu sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom ili prema odredbama Zakona o rudarstvu i to u Sanacijskom programu iz 2009., te u Sanacijskom programu iz kolovoza/studenog 2014. Razmatrane su sljedeće varijante:**

- Prema Sanacijskom programu iz 2009. – Iskop i oplemenjivanje troske (sitnjenje, drobljenje mljevenje, klasiranje, obogaćivanje, sortiranje, odvodnjavanje), 60% ostatnog materijala nakon oplemenjivanja ukloniti s lokacije, a 40% ostatnog materijala vratiti u iskop.
- U Sanacijskom programu iz 2014. razmatrane su četiri varijante i to:
  - **Varijanta 1** – ne činiti ništa
  - **Varijanta 2** – zbrinjavanje troske kao otpada
  - **Varijanta 3** – provođenje sanacije prema propisima o gospodarenju otpadom
  - **Varijanta 4** – provođenje sanacije prema propisima o rudarstvu

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

U Sanacijskom programu iz 2009. predloženo je iskopavanje ukupne količine troske od od 1 284 880 m<sup>3</sup>, a koja bi se iskopala u tri faze. Količina troske od 385 120 m<sup>3</sup> ne bi se iskopavala. Iskopana troska bi se oplemenjivala kao mineralna sirovina na rudarskim strojevima gravitacijskom koncentracijom i separacijom. Troska nije tretirana kao mineralna sirovina već kao otpad *koji nije odložen na uređeno odlagalište koje ima izvedene brtvene slojeve, već je odložen neadekvatno u okoliš bez brtvenih slojeva, te je potrebno provesti sanacijske aktivnosti vezano za uklanjanje istog iz okoliša.* – citat sa stranice 24. Sanacijskog programa. Stoga je prema Katalogu otpada iz Uredbe o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada (NN 50/05 i 39/09) troska navedena pod ključnim brojem 10 08 09 kao neopasni otpad, za koju je prije odlaganja preporučena obrada. **Budući da se izvođenjem sanacijski radova u trajanju od godine dana nije ostatni materijal od troske uklanjao s lokacije, a na lokaciji kao što je navedeno nisu izvedeni brtveni slojevi te se lokacija nije mogla tretirati kao odlagalište inertnog ili neopasnog otpada inspekcija je naredila odvoženje tog materijala na odgovarajuće odlagalište. Dakle, troska se dijelom tretirala kao mineralna sirovina, a dijelom kao otpad. Terminologija za obradu troske je korištena u skladu s zakonskim odredbama o rudarstvu, a izvođena je prema zakonskim odredbama za obradu otpada. A, ostatni materijal se također tretirao kao otpad, ali nije odvožen s lokacije na neko od odgovarajućih odlagališta.**

U Sanacijskom programu iz 2014. u **Varijanti 2** ukupna količina troske koja se tretira kao otpad, a koja bi se mogla iskopati iznosi 1 284 880 m<sup>3</sup>. Obradom troske kao otpada bi se primijenio postupak pripreme materijala za ponovnu uporabu te recikliranje materijala, a što bi bilo u skladu s redom prvenstva gospodarenja otpadom. **U toj varijanti obrađena troska dobiva ključni broj 10 08 09. Budući da taj ključni broj nije naveden u Pravilniku o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/14) ne može se koristiti u građevinarstvu jer se ne može deklarirati kao nusproizvod jer ne nastaje u tehnološkom procesu proizvodnje nego pri obradi otpada.** U **Varijanti 3** navedeno je da se ostatni materijal nakon obrade troske može prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) i Pravilniku o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/14) koristiti kao nusproizvod ukoliko zadovoljava odgovarajuće uvjete utvrđene navedenim Pravilnikom. Ostatni materijal bi se prema ovoj varijanti koristio za nasipavanje terena na lokaciji ukoliko bi zadovoljavao zahtjeve za korištenje u građevinarstvu. Ova je varijanta odabrana kao najprihvatljivija. **Ali i u toj varijanti obrađena troska dobiva ključni broj 10 08 09 koji nije naveden u Pravilniku o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada te se ne može koristiti u građevinarstvu, jer se ne može deklarirati kao nusproizvod.**

U **Varijanti 4** razmotrena je mogućnost provedbe sanacije prema rudarskom zakonodavstvu, te je zaključeno da bi se u slučaju provedbe sanacije prema propisima vezanim za rudarstvo operater morao još dugi niz vremena ishoditi potrebne dokumente za provedbu sanacije.

- IV. Budući da nije utvrđena značajna šteta u okolišu prijedlog načina sanacije ovim Sanacijskim programom je da odložena troska ostane na lokaciji bez iskopavanja i daljnje obrade, da se dio ostatnog materijala nakon obrade troske sa sadržajem sume 10 PAH-ova < 40 mg/kg i građevinski otpad s lokacije iskoristi na samoj lokaciji za poravnavanje terena i stvaranje predispozicija za izgradnju turističkog kompleksa, a da se ostatak ostatnog materijala odvesti s lokacije i iskoristiti u cestogradnji ili za neku drugu odgovarajuću namjenu.**

**U skladu s navedenim potrebno je sljedeće:**

**Ishoditi potrebnu dokumentaciju:**

- Suglasnost na sanacijski program uz ukidanje Rješenja inspekcije od 1. lipnja 2011.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

- Suglasnost DUUDI-a na planirani način sanacije ili otkupiti katastarske čestice u vlasništvu Republike Hrvatske: k. č. 2424, 2425/6, 2429/1, 2429/2, 2425/7, 2425/8 i 2431/1 k. o. Duće,
- Izmjeniti Urbanistički plan uređenja
- Ishoditi lokacijsku dozvolu za planiranu sanaciju ako katastarske čestice ostanu u vlasništvu Republike Hrvatske
- Ishoditi koncesiju za posebnu upotrebu pomorskog dobra
- Sklopiti ugovor s pravnom osobom koja ima dozvolu za gospodarenje s građevinskim otpadom

**Radovi na sanaciji uključuju:**

- Pripremne radove **u trajanju od mjesec dana**
- Uklanjanje postojećeg postrojenja na kojem se oplemenjivala troska
- Čišćenje morskog okoliša od otpada **u trajanju od mjesec dana**
- Radove na poravnavanju terena i stvaranje predispozicije za buduću namjenu
- Utvrditi geomehaničku stabilnost saniranog prostora.

**Zatražiti potvrdu o provedenoj sanaciji**

- Dostaviti Ministarstvu zaštite okoliša i prirode izvješće o provedenoj sanaciji.

**Da bi se dobila suglasnost na planirani način sanacije Sanacijski program mora biti usklađen sa važećom zakonskom regulativom, a budući da prethodno razmatrane varijante to nisu bile, ovim se Sanacijskim programom predlaže nova varijanta i obrazlaže usklađenost sa zakonskom regulativom.**

Naime, **Istražnim bušenjem** (10 bušotina) provedenim od svibnja do srpnja 2009. godine utvrđene su **količine odložene troske i to oko 1 670 000 m<sup>3</sup>**. Nakon što je dio troske godinu dana iskopavan i obrađivan na oplemenjivačkom postrojenju, na lokaciji je preostala obrađena troska (jalovinski ostatni materijal) u tri granulacije i to: najfinije frakcije 0-1 mm u količini od 17 785 t (7% materijala), srednje frakcije 1-6 mm u količini od 55 242 t (22 %) i najkrupnije frakcije 6-25 mm u količini od 178 144 t (71%).

U listopadu 2011. (nakon Rješenja inspekcije zaštite okoliša od 1. lipnja 2011.) provedene su **analize eluata** dva uzoraka ostatnog materijala koji bi se koristio za poravnavanje terena i za vraćanje u iskop. U eluatu Uzorka 1. sadržaj ukupnog kroma je 0,57 mg/kgST i PAH 1,02 mg/kgST, a u Uzorku 2. sadržaj ukupnog kroma je 0,83 mg/kg s.t. i PAH 6,42 mg/kg s.t. Nove analize eluata uzoraka provedene su i u svibnju 2014., tada su analizirana dva uzorka troske i četiri uzorka ostatnog materijala. Svih šest uzoraka, kao i prethodna dva uzorka zadovoljavaju uvjete za odlaganje na odlagalištu neopasnog otpada. Budući da na području RH nema odlagališta neopasnog otpada koje bi moglo toliku količinu materijala, a i kada bi bilo takvo odlagalište samo za obrađenu trosku bilo bi potrebno da se izveze ukupna količina od 251 171 tona u roku od 60 dana, dnevno izvesti 4 187 tona, što znači 167 tura 25-tonskih kamiona po danu.

Zbog činjenice da **u RH nema odlagališta za neopasni otpad koje bi moglo zaprimiti navedenu količinu materijala**, a kada bi ipak bilo odgovarajuće odlagalište, utjecaj na okoliš zbog transporta materijala na neko odlagalište bio bi značajan, razmotrena je mogućnost da navedeni materijal ostane na lokaciji Stoga je predloženo da se postupi u skladu s točkom 1.3.3. Priloga II Uredbe o načinu utvrđivanja štete u okolišu (NN 139/08) u kojoj je navedeno: **Ministarstvo ima pravo odlučiti da ne treba poduzimati daljnje mjere otklanjanja, kada mjere koje su već poduzete osiguravaju da više nema značajnog rizika od štetnog utjecaja na ljudsko zdravlje, more, zaštićene vrste i prirodna**

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**staništa; te kada bi troškovi mjera bili u nerazmjeru s koristi koju treba postići za okoliš.** Također, budući da je prostorno-planskom dokumentacijom utvrđena prenamjena lokacije planirane za sanaciju u turističku namjenu u skladu s točkom 2. Priloga II navedene Uredbe o načinu utvrđivanja štete u okolišu u slučaju promjene namjene korištenja zemljišta treba poduzeti sve nužne mjere u cilju sprječavanja svih štetnih učinaka na ljudsko zdravlje.

U skladu s navedenim planira se ostatni materijal (s količinom sume 10 PAH-ova ispod 40 mg/kg suhe) koristiti za poravnavanje terena i vratiti nazad u iskope. Na vraćeni ostatni materijal nasipavat će se materijal dobiven oporabom građevinskog otpada i po potrebi drobljeni vapnenac, odnosno materijal prirodne vrste – pijesak ili šljunak. Završni sloj na vraćenom ostatnom materijalu bit će minimalne debljine od 40 cm, a najniža kota završnog platoa 2,30 m n. m. Ako ostatni materijal ne će zadovoljavati zahtjeve granulometrijskih krivulja, moći će se miješati s navedenim ostalim materijalima, a takva mješavina mora zadovoljavati zahtjeve granulometrijskih krivulja za nasipavanja na predmetnoj lokaciji iznad i ispod razine mora, a granulacija mora odgovarati zahtjevima standrada BS EN 933-2 (Tests for geometrical properties of aggregates). Da bi se utvrdilo jeli ostatni materijal jednoliko graduiran potrebno će biti uzorkovati materijal tijekom ugradnje, i to svakih 1 000 t, a ostali navedeni materijal svakih 2 000 t, dok se ne dobije zadovoljavajuća sljedivost rezultata prema zahtjevima Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama. Broj i učestalost uzorkovanja se može, u ovisnosti o dobivenoj sljedivosti rezultata, progustiti ili prorijediti prema zahtjevima nadzornog inženjera. Uzorkovanja materijala moraju se provoditi uz prisustvo i na lokacijama koja odredi nadzorni inženjer.

Za vrijeme izvođenja sanacijskih radova na lokaciji planirane sanacije, naročito na dijelovima na kojima će se materijal nasipavati, potrebno je redovito provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja zbijenosti ugrađenih slojeva metodom kružne ploče Ø30 cm kako bi se ostvarila zadovoljavajuća zbijenost i kompaktnost ugrađenih slojeva po cijeloj dubini profila ugrađenog oporabljene materijala, uključivo i završnog sloja platoa izvedenog od drobljenog građevinskog otpada (ili tucanika), čime bi se ostvarila tehnička prihvatljivost ovakvog rješenja u svrhu povećanja nosivosti temeljnog tla na čitavoj lokaciji planirane sanacije. Kontrola zbijenosti ugrađenih slojeva provodi se prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama.

Da bi se ocijenilo da li je ostatni materijal nakon obrade troske pogodan kao materijal za nasipavanje terena već je 2011. godine provedeno je Ispitivanje granulometrijskog sastava i sadržaja ferokromne troske – frakcija 0/25 mm. Ispitivanja je proveo Institut IGH, Institut za materijale i konstrukcije, cestograđevni laboratorij, Laboratorij za kamen i agregat u Zagreb (broj izvještaja o ispitivanju: 61053-20-0871/11, datum: 03.05.2011. godine). Analize uzorka rađene su prema normi HRN EN 933-1:2003, HRN EN 933-1:2003/A1:2007. Ispitivanjem je utvrđena pogodnost i udjel pojedine frakcije u mješavini prema uvjetima za mješavinu materijala koja se planira nasipavati.

Također, provedene su analize materijala da bi se utvrdilo da li ispunjava sve relevantne zahtjeve u pogledu proizvoda, zaštite okoliša i zdravlja ljudi za tu konkretnu uporabu i hoće li dovesti do značajnih štetnih učinaka na okoliš ili zdravlje ljudi. Da bi se navedeno utvrdilo analize ostatnog materijala nakon obrade troske provedene su prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 9/14), jer u Republici Hrvatskoj nema propisa kojim se definira potrebna kvaliteta tla za druge namjene. U kompozitnom uzorku krupnije frakcije utvrđen je iznos ukupnog kroma od 560,54 mg/kg i suma PAH-ova u iznosu od 0,376 mg/kg suhe tvari, dok je u sitnijoj frakciji ukupnog kroma 698,29 mg/kg i suma 10 PAH-ova 30,417 mg/kg suhe tvari. U Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja utvrđene su granične vrijednosti i to za krom od 0-120 mg/kg suhe tvari i za sumu PAH-ova od 1-2 mg/kg suhe tvari, ovisno o vrsti tla. Prema rezultatima analiza vidljivo je da materijal ne



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

zadovoljava zahtjeve navedenog Pravilnika prema sadržaju kroma i sumi PAH spojeva. Visoki sadržaj kroma je za očekivati budući da je ostatni materijal (obrađena troska) smjesa metalnih oksida, a ne tlo. Krom se u ostatnom materijalu nalazi u obliku kromovog(III) oksida ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) koji je kemijski vrlo stabilan i ne otapa se u vodi, kiselinama ili lužinama. Od ostalih parametara uzorci ostatnog materijala zadovoljavaju kriterije za korištenje na određenim tipovima tla. U nedostatku domaćih propisa za ocjenu onečišćenosti lokacije korišteni su podaci iz nizozemskog Soil Remediation Circular 2009., prema kojem, ako su u tlu vrijednosti za sumu 10 PAH-ova veće od 40 mg/kg suhe tvari moraju se poduzeti mjere sanacije. Budući da se na lokaciji planirane sanacije ne planira poljoprivredna proizvodnja već izgradnja turističkog kompleksa u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom, a u RH nema propisa kojim se definira potrebna kvaliteta tla za planiranu namjenu, moguće je takav materijal u skladu s odredbama Uredbe o načinu utvrđivanja štete u okolišu iskoristiti na samoj lokaciji za planiranu namjenu uzevši u obzir vrijednosti sume 10 PAH-ova prema navedenom nizozemskom parametru.

**Najfinija frakcija 0 – 1 mm i srednja frakcija 1 – 6 mm** ispitivana je prema zahtjevima norme EN 13242 – Agregati za nevezane i hidrauličkim vezivom vezane materijale za primjenu u građevinarstvu i kolničkim konstrukcijama, te budući da materijal zadovoljavati zahtjeve koristit će se u cestogradnji izvan lokacije zahvata, za proizvodnju asfalta. U Mišljenju tvrtke Ramtech d.o.o., koja je akreditirana od Hrvatske akreditacijske agencije prema normi HRN EN 45011 za područje bitumenskih mješavina, bitumena i bitumenskih veziva te kamenih agregata, navedeno je da se temeljem rezultata do sada provedenih ispitivanja može zaključiti da bi standardne frakcije nastale obradom materijala sa lokacije u Dugom Ratu mogle biti pogodne kao materijal za proizvodnju asfaltnih mješavina. Za konačnu ocjenu pogodnosti svakako je potrebno provesti dodatna ispitivanja frakcija agregata međutim i asfaltnih mješavina, te asfaltnog sloja proizvedenih u laboratoriju sa tim istim frakcijama. Procjenjuje se da se sva potrebna ispitivanja mogu provesti u roku od minimalno 30 radnih dana.

Rezultati mjerenja **radioaktivnosti** iz 1997. godine ukazuju na to da je radioaktivnost troske vrlo niska i da se materijal s obzirom na to može bez ograničenja koristiti u građevinarstvu.

Budući da dodatnim istražnim radovima **ronilačko-biološkog pregleda** mora uz lokaciju i analizama tijela školjkaša na sadržaj teških metala i PAH spojeva nije utvrđena značajna šteta u okolišu uzrokovana odloženom troskom, a negativan utjecaj očituje se na smanjenju kvalitete krajobraznih značajki, prijedlog u ovoj varijanti sanacije je da odložena troska ostane na lokaciji.

**Građevinski i armaturni dijelovi bivše luke su u lošem stanju i potrebno ih je ukloniti da bi se spriječilo daljnje propadanje i posljedično urušavanje u more. Na južnom dijelu bivše luke nalaze se također dijelovi betonske cijevi bivšeg ispusta rashladne vode iz tvornice, betonski blokovi i slično, koje je također potrebno ukloniti s lokacije.**

Građevinskom otpadu (ključnog broja 17 01 07), betonskim blokovima (ključnog broja 17 01 01) i ostatnom materijalu od obrade troske (otpadna jalovina ključnog broja 01 03 06) prema Pravilniku o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/2014) može se ukinuti status otpada i koristiti u građevinarstvu pod sljedećim uvjetima:

- u otpadu koji ulazi u postupak oporabe dopuštene su neznatne količine neopasnih onečišćujućih tvari ukoliko se u postupku oporabe izdvoje.
- osoba koja obavlja oporabu mora posjedovati dozvolu za gospodarenje otpadom za djelatnost oporabe postupkom R3, R4, R5, R13

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

- postupak uporabe mora se obavljati na način da se spriječi pojava prašine izvan lokacije na kojoj se nalazi postrojenje u kojem se obavlja uporaba.
- otpadu koji nastaje uporabom može se ukinuti status otpada ukoliko ispunjava propisane uvjete što se utvrđuje na način propisan posebnim propisom koji uređuje građevne proizvode.
- status otpada ukida se prodajom drugoj osobi ili korištenjem istog u slučaju da ga koristi osoba koja ga je i uporabila.

Budući da se navedenom otpadu može ukinuti status otpada tako dobiveni materijal će se iskoristiti na lokaciji za poravnavanje terena. Građevinski otpad će se uporabiti na mobilnom uređaju za uporabu građevinskog otpada. Za obradu građevinskog otpada na lokaciji bit će potrebno sklopiti ugovor s osobom koja ima dozvolu za gospodarenje građevinskim otpadom.

Metalni otpad (17 04 05 željezo i čelik), ribarske mreže, ribarski otpad i drugi sličan otpad koji će se za potrebe sanacije izvaditi s morskog dna (02 01 99) predavat će se ovlaštenim pravnim osobama koje imaju dozvolu za zbrinjavanje tih vrsta otpada.

Da bi se lokacija uredila na način da se smanji negativan utjecaj na krajobrazne značajke potrebno je svu trosku na lokaciji izravnati te prekriti slojem građevinskog materijala, u prvom redu od usitnjenog građevinskog otpada koji se nalazi na lokaciji, a ukoliko ga ne bude dovoljno nabavom čistog građevinskog materijala. Debljina sloja građevinskog materijala bi trebala biti 20-30 cm.

**Rješavanje pravno-imovinskih odnosa** za katastarske čestice u vlasništvu RH 2424, 2425/6, 2429/1, 2429/2, 2425/7, 2425/8 i 2431/1 k. o. Duće sa Državnim uredom za upravljanje državnom imovinom je u tijeku. Prema članku 12. Uredbe o načinu utvrđivanja štete u okolišu kada Ministarstvo **odlučuje o mjerama otklanjanja štete u okolišu pozvat će osobe na čijem bi se zemljištu provodile te mjere da se očituju o predviđenim mjerama te će razmotriti njihove primjedbe prilikom odabira i provedbe mjera. Iz navedenog proizlazi da bi za provedbu radova na sanaciji bilo potrebno da se riješi vlasništvo navedenih čestica na način da ih Projekt uvala d.o.o. otkupi ili da se dobije pristanak** Državnog ureda za upravljanje državnom imovinom na planirani način sanacije na česticama u vlasništvu RH.

Budući da se sanacijom lokacije moraju stvoriti preduvjeti za prenamjenu tog prostora u turističku namjenu bit će potrebno izmijeniti **Urbanistički plana uređenja turističke zone Dalmacija**. Osnovni razlog izmjena bit će u dijelu planiranom za luku nautičkog turizma, jer bi se na tom dijelu, ako bi se obalna linija usklađivala s obalnom linijom ucrtanom u UPU, trebala iskopati znatna količina troske. Budući da je ovim Sanacijskim programom utvrđeno da bi iskopavanje troske moglo imati značajne negativne utjecaje na morski okoliš, ponajviše zbog raznošenja troske u vodenom stupcu najprihvatljivije rješenje je usklađenje UPU-a s postojećom obalnom linijom. Na ostalom dijelu lokacije planirane za sanaciju, **a na kojem je odlagana troska planira se izgradnja hotelskih objekata, bazena i popratnih sadržaja** (šetnice i drugo). S obzirom na to da se ne zna stabilnost odložene troske i da li ona zadovoljava zahtjeve za nosivost građevina planiranih UPU-om, **potrebno će biti ispitati nosivost toga terena i sukladnost za građenje**. Ako se ustanovi da područje na kojem ostaje troska ne odgovara za izgradnju većih objekata potrebno je izmijeniti UPU na način da se na odloženoj troski planiraju manje građevine ovisno o nosivosti terena.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Operater je dužan, prema članku 7. Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama (NN 158/03, 141/06 i 38/09) za radove na sanaciji prostora ishoditi **koncesiju za posebnu upotrebu pomorskog dobra**. Prema članku 17. stavku 2 Zakona o pomorskom dobru i morskim lukama koncesija za posebnu upotrebu pomorskog dobra daje se na zahtjev operatera. A, prema članku 17. stavku 5 istoga Zakona ne može se dati koncesija pravnoj osobi koja je uzrokovala štetu na pomorskom dobru ukoliko prethodno ne plati naknadu štete zbog stjecanja bez osnove, s tim da visina naknade štete ne može biti manja od naknade za koncesiju, koju bi bio dužan platiti ovlaštenik koncesije da pomorsko dobro koristi na temelju valjane pravne osnove.

**Radovi na sanaciji**

Nakon što se ishode svi potrebni dokumenti može se započeti s radovima na sanaciji, koji su planirani u jednoj fazi i to u roku od oko godine dana.

Prvo je potrebno provesti pripremne radove na lokaciji koji uključuju iskolčenje površine zahvata, uklanjanje s lokacije planirane za sanaciju postrojenja koje je služilo za oplemenjivanje troske, uklanjanje postojećih ostataka nekadašnjih tvorničkih objekata (betonskih podloga, temelja i slično).

Krupnija frakcija ostatnog materijala će se koristiti za nasipavanje jezera na lokaciji. Sav materijal potrebno je razdijeliti na reprezentativne hrpe od 10.000 t te provesti analize. Materijal koji zadovoljava zahtjeve za korištenje (suma PAH-ova ispod 40 mg/kg suhe tvari) će se koristiti za nasipavanje jezera na lokaciji, a materijal koji neće zadovoljavati će se koristiti za cestogradnju van lokacije.

Građevinski otpad koji je nastao rušenjem tvornice te betonske blokove i ostali otpadni građevinski materijal usitnit će se na lokaciji na mobilnom uređaju za uporabu građevinskog otpada te koristiti za uređenje same lokacije. Na cijelu lokaciju će se postaviti završni sloj debljine 40 cm koji će se sastojati od oporabljene građevinskog otpada, te čistog građevinskog materijala po potrebi. Završna kota platoa iznositi će 2,30 m n.m.

**Zatražiti potvrdu o provedenoj sanaciji**

Člankom 197. Zakona o zaštiti okoliša utvrđeno je da se sanacija mora izvršiti u skladu s odobrenim sanacijskim programom i u roku koji je određen u suglasnosti na sanacijski program, poštujući mjere za sanaciju štete i mjere zaštite okoliša. Usklađenost navedenog nadzire ovlaštenik za stručne poslove izrade sanacijskih programa (ali to ne može biti ovlaštenik koji je izradio sanacijski program) i Ministarstvu zaštite okoliša i prirode dostavlja izvješće o provedenoj sanaciji, a temeljem kojeg Ministarstvo izdaje potvrdu o provedenoj sanaciji. Što znači da tek nakon što operater dobije potvrdu o provedenoj sanaciji može pokrenuti odgovarajuće postupke za izgradnju turističkog kompleksa.

## **XII. METODE UTVRĐIVANJA PRIHVATLJIVOSTI PREDLOŽENIH VARIJANTNIH RJEŠENJA SANACIJE S OBZIROM NA UTJECAJ NA OKOLIŠ**

Kriteriji na temelju koji je utvrđena prihvatljivost predloženih varijanti sanacije s obzirom na utjecaj na okoliš su:

- utjecaj odložene troske na okoliš u sadašnjem stanju,
- utjecaj na okoliš pri provedbi sanacijskih radova na lokaciji,
- utjecaj na okoliš nakon provedene sanacije.

Na temelju provedenih istražnih radova utvrđeno je da odbačena troska **ne uzrokuje značajnu štetu u okolišu**, a da se negativan utjecaj na okoliš prvenstveno očituje u negativnom utjecaju na krajobrazne strukture. Negativan utjecaj je izražen jer je sama lokacija vidljiva iz širokog prostora, a sama izloženost lokacije je velika.

U predloženoj varijanti odložena troska bi se ostavila na lokaciji u stanju u kakvom je, bez iskapanja, obrade, te korištenja ostatnog materijala (jalovinskog materijala) dijelom na lokaciji, a dijelom izvan nje. Obzirom da prema analizama krupnija frakcija zadovoljava zahtjeve za korištenje na poljoprivrednim zemljištima, taj materijal se može koristiti za nasipavanje jame (umjetnog jezera) na lokaciji. Da bi se spriječili negativni utjecaji sav materijal koji bi se koristio za nasipavanje terena bi se ispitao na reprezentativnim uzorcima kako je to dano u programu praćenja u ovom Sanacijskom programu. Finija frakcija bi se ukoliko će se koristiti za cestogradnju možda usitnjavala na drobilici koja se nalazi na lokaciji za što je potrebno predvidjeti mjere zaštite okoliša i program praćenja kako bi se negativan utjecaj na okoliš smanjio na najmanju moguću mjeru.

Na taj način bi se lokacija dovela u prihvatljivo stanje što se tiče negativnog utjecaja na krajobraz do izgradnje turističke zone. Odložena troska će se u potpunosti prekriti usitnjenim građevinskim otpadom, te građevinskim materijalom ukoliko ne bude dovoljno građevinskog otpada, čime će se ostvariti dodatno uklapanje u okolnu sliku prostora te spriječiti direktan doticaj s odloženom troskom.

### **XIII. MJERE ZA USPOSTAVLJANJE KAKVOĆE STANJA OKOLIŠA KAKVA JE BILA PRIJE NASTANKA ŠTETE U OKOLIŠU ODNOSNO MJERE POBOLJŠANJA POSTOJEĆEG STANJA ONEČIŠĆENJA OKOLIŠA**

#### **A. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA**

##### **SASTAVNICE OKOLIŠA:**

##### **Morski okoliš**

- A.1. Morski okoliš očistiti od morskog otpada
- A.2. Obalni dio lokacije planirane za sanaciju osigurati na odgovarajući način od moguće erozije valovima
- A.3. Nasipavanje materijala u jezero na jugozapadnom dijelu lokacije provoditi s čela, tako da se spriječi prelijevanje vode iz jezera na okolni teren i u more.
- A.4. Pretakanje goriva u radne strojeve te sitne popravke izvoditi na za tu namjenu izgrađenoj nepropusnoj betonskoj površini.
- A.5. Oborinsku vodu s manipulativne betonske površine sakupiti i pročišćavati preko separatora ulja i masti s taložnicom. Pročišćenu vodu ispuštati u more.
- A.6. Veće popravke radnih strojeva i vozila izvoditi izvan lokacije zahvata u okviru ovlaštenih servisnih radionica.

##### **Krajobraz**

- A.7. Materijalom dobivenim obradom građevnog otpada, te čistim građevnim materijalom (ukoliko će biti potreban) prekriti prostor na kojem je odložena troska (prikaz na Prilogu 2.2.). Minimalna debljina prekrivnog sloja treba biti 40 cm.
- A.8. Završna kota platoa mora biti minimalno 2,30 m.n.m.

##### **Zrak**

- A.9. Mobilnu drobilicu za obradu građevnog otpada opremiti sustavom za otprašivanje, koji je potrebno redovito održavati i kontrolirati njegov rad.
- A.10. Raspršivati vodu na području kretanja radnih strojeva i vozila (prema potrebi) kako bi se smanjilo prašenje tijekom radova na sanaciji.
- A.11. Izbjegavati radove tijekom jakog vjetra.
- A.12. Osigurati redovito održavanje svih radnih strojeva prema servisnim ciklusima propisanim od strane proizvođača strojeva i opreme.

##### **OPTEREĆENJE OKOLIŠA:**

##### **Buka**

- A.13. Pridržavati se predviđenog radnog vremena i odluke Općine Dugi Rat.
- A.14. Koristiti malobučnu opremu i strojeve u skladu s zahtjevima Direktive EU-a za smanjenje emitirane zvučne snage.
- A.15. Redovito kontrolirati i održavati radne strojeve i opremu kako bi se umanjilo emisiju buke.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

- A.16. Izvođenje radova organizirati tako da se bučni radovi obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtijeva tehnologija procesa, tijekom noći.
- A.17. Za kretanje teških vozila treba odabrati putove uz koje ima najmanje potencijalno ugroženih objekata i koji su već opterećeni bukom prometa.
- A.18. Za parkiranje teških vozila odabrati mjesta udaljena od potencijalno ugroženih objekata te gasiti motore zaustavljenih vozila.
- A.19. Sukladno rezultatima mjerenja kod maksimalnog opterećenja bukom provoditi po potrebi dodatna mjerenja razine buke. U slučaju prekoračenja dopuštenih razina buke potrebno je obavijestiti sanitarnu inspekciju.

**Otpad**

- A.20. Ostatni materijal od obrade troske (ključnog broja 01 03 06) sa sadržajem sume 10 PAH-ova do 40 mg/kg suhe tvari iskoristiti na lokaciji planirane sanacije.
- A.21. Ostatni materijal od obrade troske (ključnog broja 01 03 06) sa sadržajem sume 10 PAH-ova više od 40 mg/kg suhe tvari iskoristiti u cestogradnji ili za neku drugu odgovarajuću namjenu.
- A.22. Građevni otpad (ključnog broja 17 01 07) i betonske blokove (ključnog broja 17 01 01) oporabiti u mobilnom uređaju na lokaciji planirane sanacije (na mjestu nastanka).
- A.23. Otpadno željezo i čelik predati ovlaštenom skupljaču.
- A.24. Redovito predavati skupljaču prethodno odvojeno prikupljen ambalažni, komunalni i drugi otpad.
- A.25. Mulj i izdvojene masti i ulja iz separatora s taložnicom za obradu oborinskih otpadnih voda predavati ovlaštenom sakupljaču.
- A.26. Vodili očevidnike o nastanku i tijeku otpada za svaku vrstu otpada. Podatke o otpadu dostavljati na propisanim obrascima nadležnim tijelima.
- A.27. Vodili očevidnike o nabavi i skladištenju ulja, maziva, filtara.

**Mjere zaštite u slučaju akcidentnih situacija**

- A.28. Na raspolaganju imati sredstva za adsorpciju ulja i maziva, te sredstva za odmašćivanje manjih uljnih mrlja, te u slučaju onečišćenja obaviti sanaciju zauljene površine.
- A.29. U slučaju da se prouzroči onečišćenje mora ili nezgoda koja može prouzročiti onečišćenje mora, odmah prema Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Republici Hrvatskoj.

**B. MJERE ZAŠTITE NA RADU TIJEKOM SANACIJE**

Odložena troska i ostatni materijal od obrade troske takvoga su sastava da u navedenim oblicima nemaju znatnog negativnog utjecaja na zdravlje ljudi. **Dakle, s obzirom na sastav troske i obveze utvrđene Zakonom o zaštiti na radu nije potrebno propisivanje dodatnih mjera zaštite na radu ovim Sanacijskim programom.**

**C. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM SANACIJE**

- C.1. Analizirati ostatni materijal koji će se ugrađivati na lokaciji na sumu 10 PAH-spojeva (Naftalen, Acenaftalen, Fenantren, Fluoranten, Benzo (a) antracen, Benzo (a) piren, Benzo (k) fluoranten, Benzo (g,h,i) perilen, Krizen i Indeno (1,2,3,-c,d,) piren). Ukoliko



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

je suma PAH spojeva manja od 40 mg/kg suhe tvari materijal se može koristiti za potrebe sanacije lokacije. Reprezentativni uzorak iznosi 10 000 tona, a materijal treba slagati na zasebne hrpe. Uzorak za analizu uzeti na 10 lokacija po svakoj hrpi (reprezentativnom uzorku) i to na način da se materijal uzme na četiri mjesta pri dnu hrpe, 4 oko sredine i 2 na vrhu vanjskih površina. Sva uzorkovanja, analize i ispitivanja moraju obavljati ovlaštene pravne osobe.

- C.2. Na istim lokacijama na kojima su uzeti uzorci za analize u 2014. godini, tijekom radova na sanaciji provesti analizu sadržaja teških metala i PAH-ova u školjkašima i morskom sedimentu. Prvo uzorkovanje i analize provesti tri mjeseca nakon početka izvođenja radova. Daljnja uzorkovanja i analize provoditi svaka tri mjeseca do završetka radova. Uzorkovati triplikatno na istoj lokaciji, a rezultate prikazati kao srednju vrijednost.
- C.3. Pratiti kvalitetu zraka mjerenjem lebdećih čestica aerodinamičkog promjera 10 µm (PM 10). Određivati udio teških metala u PM 10 i to: arsen, nikal, kadmij i olovo. Mjerno mjesto postaviti u smjeru vjetrova, s obzirom na izvor, u najbližem naseljenom području.
- C.4. Početno stanje razina buke utvrditi mjerenjem na dva mjesta uz stambene građevine koje su najbliže lokaciji sanacije. Razinu buke mjeriti za vrijeme maksimalnog opterećenja bukom kada na lokaciji u pogonu budu svi radni strojevi i oprema – prema zahtjevima tehnološkog postupka. U slučaju uključivanja (nakon početka sanacije) novih izvora buke provesti dodatna mjerenja.

**D. HODOGRAM AKTIVNOSTI POTREBNIH ZA PROVEDBU SANACIJE**

- D.1. Zatražiti izmjenu UPU-a kako bi se uskladio način sanacije i planirana namjena. Rok do kojega bi bilo uputno ishoditi izmjenu UPU-a je siječanj 2016.
- D.2. Ako operater PROJEKT UVALA d.o.o. postane vlasnik katastarski čestica 2424, 2425/6, 2429/1, 2429/2, 2425/7, 2425/8 i 2431/1 k. o. Duće, koje su sada u vlasništvu Republike Hrvatske neće biti potrebno ishoditi lokacijsku dozvolu. U tom slučaju radovi na sanaciji moraju se izvesti u skladu s Prilogom 2.4. iz Sanacijskog programa svibanj 2015. Ukoliko PROJEKT UVALA d.o.o. ne postane vlasnik navedenih katastarskih čestica bit će potrebno ishođenje lokacijske dozvole za izvođenje radova sanacije. Rok do kojega bi bilo uputno ishoditi svu potrebnu dokumentaciju za izvedbu radova sanacije je ožujak 2016.
- D.3. Sklopiti ugovor s pravnom osobom koja ima dozvolu za gospodarenje građevnim otpadom. Rok do kojega bi bilo uputno sklopiti ugovor je ožujak 2016.
- D.4. Ishoditi koncesiju za posebnu upotrebu pomorskog dobra za provedbu sanacije na k. č. 2426, 2427, 2428, 3913 i 2448/3 k.o. Duće. Rok do kojega bi bilo uputno ishoditi koncesiju je ožujak 2016.
- D.5. U okviru pripremnih radova s lokacije ukloniti građevine i to: armirano betonske temelje i na njima montažom izgrađeno postrojenje – prihvatni koš s dozatorom, čeljusnu drobilicu, konusnu drobilicu, vibracijsko sito, transportnu traku, trafostanicu broj 1 i broj 2, sito mokrog prosijavanja, transportne gumene trake, postrojenje za separaciju metala, betonsku taložnicu, temelje za flokulant sve sa k. č. 2425/1 i 2425/4 k.o. Duće. Rok do kojega bi bilo uputno ukloniti navedene građevine je kolovoz 2016.
- D.6. Operater mora osigurati da usklađenost provedbe sanacijskog programa s ishođenom suglasnosti nadzire ovlaštenik koji nije izradio ovaj Sanacijski program. Rok do kojega bi bilo uputno izvesti radove na sanaciji je svibanj 2017.
- D.7. Nakon provedenih radova sanacije ovlaštenik koji je nadzirao radove u obvezi je izraditi izvješće o provedenim radovima i dostavi ga Ministarstvu zaštite okoliša i prirode u

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

svrhu izdavanja potvrde o provedenim radovima. Sastavni dio izvješća o provedenim radovima mora biti:

- ocjena nosivosti temeljnog tla s posebnim osvrtom na katastarske čestice 2424, 2425/6, 2429/1, 2429/2, 2425/7, 2425/8 i 2431/1 k. o. Duće.
- dokaz da je ostatni materijal iskorišten u cestogradnji ili za neku drugu svrhu (Mjera A.23.)

Rok za dostavu izvješća o provedenim radovima je srpanj 2017.

#### **XIV. ANALIZA ISPLATIVOSTI I RIZIKA POJEDINIH METODA SANACIJE (COST-BENEFIT ANALIZA)**

Analizu koristi i troškova u slučaju sanacije lokacije bivše tvornice ferolegura Dalmacija bi bilo potrebno izraditi samo ukoliko bi prethodni zaključci ovog Sanacijskog programa utvrdili postojanje štete u okolišu i/ili prijeteeće opasnosti od štete prema definiciji iz Uredbe o načinu utvrđivanja šteta u okolišu (NN 139/08). Budući da zahvat ne sadrži djelatnosti koje se smatraju opasnim za okoliš i/ili život i zdravlje ljudi, odnosno svojom sanacijskom svrhom predstavlja samo poboljšanje tzv. početnog stanja u apsolutnom i relativnom pojmu, ova analiza nema obvezu utvrđivanja troškova vezanih za utvrđivanje i otklanjanje šteta u okolišu i prijeteeće opasnosti od štete sukladno navedenoj Uredbi.

U slučaju kada bi se ovakva analiza provela, ona bi se odnosila na one koristi i troškove koje zahvat u okolišu donosi za užu i/ili širu zajednicu i koja uključuju socijalne, demografske, gospodarstvene, ekološke, zdravstvene i druge utjecajne čimbenike. Za razliku od klasične financijske analize očekivanih troškova i prihoda zahvata u sklopu mikroekonomskog pristupa, analiza koristi i troškova u sklopu makroekonomskog pristupa dodatno uključuje financijski mjerljive i nemjerljive elemente društvenih koristi i šteta. Drugim riječima, analiza troškova i koristi ovog zahvata ne znači samo razmatranje financijskih sredstava već često i određene pokazatelje koji su teško egzaktno mjerljivi, ali se u svakom slučaju daju procijeniti. Ispravnije je reći kako je nužno valorizirati korisno i štetno djelovanje zahvata prema i/ili na okoliš.

Međutim, potrebno je naglasiti kako u ekonomskoj teoriji postoje neslaganja s prijedlogom ekonomske valorizacije utjecaja na okoliš. Pojedini teoretičari nalaze utemeljenje svojih stajališta u činjenici da se dobra i usluge u terminima okoliša u svojoj biti različiti od ostalih dobara i usluga te se kao takvi ne mogu objediniti pa tako niti služiti prilikom donošenja javnih odluka koje se tiču zaštite okoliša. Drugi pak prihvaćaju da je korisno upotrebljavati princip ekonomske valorizacije, no smatraju da postojeće znanje i tehnike nisu dovoljno razvijene da bi se mogle koristiti kao točan i precizan pokazatelj stvarne monetarne vrijednosti pojedinog utjecaja ili područja utjecaja.<sup>4</sup>

Kada bi se analizirala predložena metoda sanacije, analiza isplativosti i rizika se temelji na uređenju prostora i smanjenju negativnih utjecaja na okoliš. Elaboratom je utvrđeno je da odbačena troska ne uzrokuje značajnu štetu u okolišu, a da se negativan utjecaj na okoliš prvenstveno očituje u negativnom utjecaju na krajobrazne strukture. U odabranoj varijanti odbačena troska bi se ostavila na lokaciji u stanju u kakvom je, bez iskapanja, obrade i korištenja ostatnog materijala na lokaciji ili izvan nje, a sav otpad na lokaciji bi se zbrinuo na prihvatljiv način uzimajući u obzir njegova svojstva i karakteristike. Sanacija bi uključivala zbrinjavanje ostatnog materijala od obrade troske i građevinskog materijala od rušenja tvornice. Na taj način bi se lokacija dovela u prihvatljivo stanje što se tiče negativnog utjecaja na krajobraz do gradnje turističke zone

Takav način sanacije u budućnosti može polučiti i dodatne ekonomske koristi za društvenu zajednicu budući da krupnija frakcija zadovoljava zahtjeve za korištenje na poljoprivrednim zemljištima, a finija za upotrebu u cestogradnji. Tako se taj materijal se može koristiti npr. za nasipavanje jame (umjetnog

---

<sup>4</sup> Lee, N., George C.: Environmental Assessment in developing and transitional countries, John Wiley & Sons Ltd., New York, 2002., str. 112

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

jezera) na lokaciji, a dodatna korist od finije frakcije bi se mogla manifestirati u cestogradnji (drobilica na lokaciji), a sve uz primjenu programa praćenja u ovom Sanacijskom programu i zadovoljenje zahtjeva propisanih Pravilnikom kako bi se negativan utjecaj na okoliš smanjio na najmanju moguću mjeru.

Zatvaranjem tvornice ferolegura Dalmacija mnogo stanovnika, kako naselja Dugi Rat tako i okolnih naselja, ostalo je nezaposleno, a radovima na sanaciji i gradnjom turističkih sadržaja omogućit će otvaranje novih radnih mjesta čime će se potaknuti razvoj i smanjiti nezaposlenost stanovništva. Mjerljivu korist za jedinicu lokalne samouprave i državu, u ovom slučaju, predstavljaju porezi, prirezi i druga davanja koja se uplaćuju prema plaćama radnika.

Sanacijom lokacije ostvaruju se višestruke koristi za društvo, prvenstveno stanovništvo naselja Dugi Rat. Sanacijom će se poboljšati stanje krajobraza na predmetnom području, koje zbog svog sadašnjeg izgleda sigurno ima utjecaj na doživljaj i vizualnu prihvatljivost šireg područja. Odložena troska, u postojećem stanju, sigurno izaziva bojazan, kako stanovnika tako i turista, od negativnih utjecaja na njihovo zdravlje te značajno utječe na krajobraznu sliku prostora.

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**XV. REDOSLIJED PROVEDBE SANACIJSKIH MJERA I ROKOVI PROVEDBE MJERA ODNOSNO SANACIJSKOG PROGRAMA**

U tablici u nastavku su dani koraci za provedbu Sanacije i prosječno vrijeme za provedbu pojedine aktivnosti. Dinamika same sanacije ovisi o nizu koraka i ishođenju raznih Potvrda i/ili Dozvola što može dovesti do toga da ukupno vrijeme za provedbu sanacije bude duže od onoga danog u tablici u nastavku. Točan rok za provedbu sanacije propisati će MZOIP u Suglasnosti na Sanacijski program.

aktivnost	2015									2016											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suglasnost na sanacijski program uz ukidanje Rješenja inspekcije od 1. lipnja 2011.																					
Riješiti pravno-imovinske odnose za katastarske čestice u vlasništvu RH 2424, 2425/6, 2429/1, 2429/2, 2425/7, 2425/8 i 2431/1 k. o. Duće,																					
Koncesija za posebnu upotrebu pomorskog dobra																					
Zatražiti izmjenu urbanističkog plana																					
Lokacijska dozvola (ako će biti potrebno)																					
Suglasnost na elaborat o zaštiti na radu																					
Građevinska dozvola ili rješenje o gradnji (ako će biti potrebno)																					
Dozvola za gospodarenje građevinskim otpadom ili ugovor s pravnom osobom koja ima dozvolu za gospodarenje s građevinskim otpadom																					
Radovi na sanaciji lokacije																			nema radova u turističkoj sezoni		

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

**XVI. TROŠKOVI PROVEDBE SANACIJSKOG PROGRAMA**

Redni broj	OPIS STAVKE	Jedinica mjere	Količina	Jed. cijena HRK	Ukupna cijena HRK
<b>A</b>	<b>PRIPREMNI RADOVI</b>				
1.	Iskolčenje lokacije planirane sanacije. Na osnovi podataka iz plana sanacije potrebno je iskolčiti tlocrtno i visinski lokaciju planirane sanacije i to u svim fazama obuhvata. a. iskolčenje i označavanje transportnih putova za promet mehanizacije i transportnih sredstava, b. iskolčenje prije početka iskopa, c. iskolčenje po završetku iskopa (prije nasipavanja završnog sloja tucanika i građ. metrijala) d. Iskolčenje nakon izvedbe završenog sloja i zbijanja Obračun se vrši po m <sup>2</sup> iskolčene površine.	m <sup>2</sup>	172.636,44	0,80	138.109,15
2.	Ispitivanje i označavanje tlocrtnog položaja trase visokonaponskih kablova i kanalizacije kao i dubine navedene infrastrukture u tlu. Obračun je paušalan, odnosno prema kompletu izvedenih radova.	komplet	1,00	3.500,00	3.500,00
3.	Uređenje i čišćenje lokacije zahvata, uklanjanje postojećeg (građevinskog) otpada (ostatka konstrukcija i slično) koji se nalazi u zoni obuhvata planirane sanacije. Obračun je po m <sup>2</sup> površine uređene plohe.	m <sup>2</sup>	172.636,44	0,15	25.895,47
4.	Uklanjanje (razbijanje) postojećih ostataka nekadašnjih tvorničkih objekata (betonskih podloga, temelja i slično), te odvoz takvog materijala na deponiju unutar kruga obuhvata (do 500 m udaljenosti).	m <sup>3</sup>	5.000,00	15,00	75.000,00
	<b>UKUPNO PRIPREMNI RADOVI:</b>				<b>242.504,62</b>



**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNIČKE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Redn i broj	OPIS STAVKE	Jedinica mjere	Količina	Jed. cijena HRK	Ukupna cijena HRK
<b>B 1</b>	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>				
1.	Iskop i utovar ostatnog materijala s postojećih deponija na lokaciji, namijenjenih trajnom uklanjanju izvan lokacije zahvata kako bi se koristio u cestogradnji ili za drugu korisnu namjenu. Obračun se vrši po m <sup>3</sup> iskopane troske.	m <sup>3</sup>	23.501,21	20,00	470.024,20
2.	Prijevoz iskopanog ostatnog materijala namijenjenog trajnom uklanjanju s lokacije zahvata (od mjesta iskopa i utovara) do lokacije gdje će biti iskorišten u korisnoj namjeni, udaljenoj cca 10 km. Obračun se vrši po m <sup>3</sup> prevezenog ostatnog materijala.	m <sup>3</sup>	23.501,21	70,00	1.645.084,70
3.	Iskop i utovar ostatnog materijala s ostalih deponija na lokaciji planirane sanacije, viših od kote 1,90 m. Obračun se vrši po m <sup>3</sup> iskopanog ostatnog materijala.	m <sup>3</sup>	147.138,10	20,00	2.942.762,00
4.	Prijevoz ostatnog materijala (od mjesta iskopa i utovara) do lokacije ugradnje udaljene cca 500 m (sanacija dijelova lokacije nižih od 1,90 m). Obračun se vrši po m <sup>3</sup> prevezene troske.	m <sup>3</sup>	79.879,47	3,00	239.638,41
5.	Ugradnja, razastiranje i zbijanje ostatnog materijala na područjima koji su niži od 1,90 m. Nasipavanje se izvodi kontinuirano u slojevima debljine 40 cm, a udubine ispunjene vodom se nasipavaju "s čela", odnosno na kosinama prema sjevernim rubovima depresija (odnosno stranama koje su bliže postojećim deponijama). Obračun se vrši po m <sup>3</sup> ugrađenog materijala.	m <sup>3</sup>	79.879,47	12,00	958.553,64
6.	Kontrola kvalitete zbijenih slojeva ostatnog materijala i završnog pokrovnog sloja debljine cca 40 cm se provodi metodom kružne ploče Ø30 cm, odnosno određivanjem minimalnog modula stišljivosti Ms≥20 MPa. Obračun je po broju ispitivanja statičkom kružnom pločom Ø30 cm.	kom	230	400,00	92.000,00
7.	Prijevoz i privođenje korisnoj namjeni za višak iskopanog ostatnog materijala na lokaciji zahvata sanacije (od mjesta iskopa i utovara do lokacije deponiranja udaljene cca 10 km). Obračun se vrši po m <sup>3</sup> prevezenog ostatnog materijala.	m <sup>3</sup>	67.258,63	70,00	4.708.104,10

**SANACIJSKI PROGRAM**  
**TVORNIČKOG KRUGA BIVŠE TVORNICE FEROLEGURA U DUGOM RATU**

Redn i broj	OPIS STAVKE	Jedinica mjere	Količina	Jed. cijena HRK	Ukupna cijena HRK
8.	Iskop nasutog građevinskog otpada i zemlje s postojeće deponije u krugu lokacije planirane sanacije do apsolutne visine 2,30 m, utovar i prijevoz do postrojenja za usitnjavanje (oporabu) udaljenog prosječno 200 m, te obrada u postrojenju. Obračun se vrši po m <sup>3</sup> iskopanog i obrađenog građevinskog otpada.	m <sup>3</sup>	54.520,05	40,00	2.180.802,00
9.	Dovoz, ugradnja i zbijanje obrađenog (usitnjenog, oporabljenog) građevinskog otpada i zemlje kao završnog (pokrovnog) sloja debljine 40 cm. Materijala se dovozi na lokaciju zahvata sanacije od postrojenja za drobljenje do lokacije ugradnje, prosječne udaljenosti 200 m. Obračun se vrši po m <sup>3</sup> ugrađenog i zbijenog završnog materijala.	m <sup>3</sup>	54.520,05	18,00	981.360,90
	<b>UKUPNO ZEMLJANI RADOVI:</b>				<b>11.275.567,95</b>

	REKAPITUALCIJA	HRK
A	PRIPREMNI RADOVI	242.504,62
B	ZEMLJANI RADOVI	11.275.567,95
	<b>Ukupno:</b>	<b><u>11.518.072,57</u></b>

## **XVII. PRIJEDLOG PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA NA ONEČIŠĆENOJ LOKACIJI NAKON SANACIJE**

Nakon sanacije lokacije potrebno je provoditi sljedeće praćenje stanja okoliša.

Program praćenja stanja okoliša

- Dvije (2) godine nakon provedene sanacije 2 x godišnje određivati koncentraciju teških metala i PAH-ova u morskom sedimentu i tijelu školjkaša.

## **XVIII. PLAN OSIGURANJA SREDSTAVA UKLJUČUJUĆI I TROŠKOVE ODŠTETE ZA UMANJENJE VRIJEDNOSTI I OŠTEĆENJA OKOLIŠA,**

Sve troškove vezano za sanaciju i saniranje okoliša ukoliko dođe do akcidentnih situacija tijekom sanacije snosi operater tvrtka PROJEKT UVALA d.o.o.

Prema planovima tvrtke sanacija lokacije je pripremna radnja za izgradnju turističke zone i operater je osigurao i ima na raspolaganju sredstva koja su nužna za provedbu sanacije terena.



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,**  
**PROSTORNOG UREĐENJA I**  
**GRADITELJSTAVA**

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20  
Tel: 01/37 82-444 Fax: 01/37 72-822

REPUBLIKA HRVATSKA  
SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA

Broj: 23. 09. 2010
350-09/10-01/28
215702-04-10-1

Ova lokacijska dozvola pravomoćna je s danom  
20. veljače 2013. godine.

**Uprava za prostorno uređenje**

Klasa: UP/I-350-05/10-01/68  
Urbroj: 531-06-10-18 GR  
Zagreb, 20. rujna 2010.

Viša stručna savjetnica

Dantea Krnčević Šarac, dipl.ing.arh.

U Zagrebu, 10. listopada 2013.



Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva temeljem odredbe čl. 103. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07 i 38/09-dalje u tekstu Zakona), nadležno sukladno čl.105. st. 2. Zakona i čl. 2. toč 4. al.3. Uredbe o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (Narodne novine broj 116/07) rješavajući po zahtjevu trgovačkog društva Projekt Uvala d.o.o. iz Dugog Rata, Poljička cesta 133 u postupku izdavanja lokacijske dozvole, i z d a j e

**LOKACIJSKU DOZVOLU**

za sanaciju tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura „Dalmacija“ Dugi Rat na k.č. 2425/1, 2425/4, 2425/6, 2429/1, 2429/4, 2431/1, 2442, 2448/2, 2448/3 i 3913 sve k.o. Duće u Općini Dugi Rat u Splitsko-dalmatinskoj županiji

**I.1. Namjena, oblik i veličina zahvata**

Namjena zahvata u prostoru je:

- građenje dviju transformatorskih stanica privremenog karaktera na rok do dvije godine za potrebe uporabe troske nazivne snage 1000 kVA i 630 kVA, obje na k.č. 2425/4 k.o. Duće sa spojem na TS 110/35/10(20) kV „Dugi Rat“ koja je na k.č.2425/5 k.o. Duće
- izgradnja postrojenja za oplemenjivanje troske na k.č.2425/1 i 2425/4 obje k.o. Duće
- iskop troske i njezino ponovno vraćanje nakon uporabe na k.č. 2425/6, 2429/1, 2429/4, 2431/1, 2448/2, 2448/3 i 3913 sve k.o. Duće

Zahvat je prikazan u „Idejnom projektu uporabe odložene troske Tvornice ferolegura“ oznake:1263-E01 iz rujna 2010. koji je izradila Ecoina d.o.o. iz Zagreba, projektant ovlaštenu inženjer strojarstva Kolja Mikulić, dipl.ing.str. a koji je sastavni dio ove lokacijske dozvole pod 2.

### I.2. Način i uvjeti priključenja zahvata na komunalnu infrastrukturu

Za potrebe zahvata koriste se postojeći priključci na javni sustav vodovoda, odvodnje te kolni pristup na D-8. Za potrebe elektronapajanja izgradit će se dvije nove trafostanice.

### I.3. Mjere zaštite okoliša

Sanaciju tvorničkog kruga treba izvesti na način prikazan u Idejnom projektu iz toč.I.1. izrijeke ovog rješenja i „Sanacijskom programu tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu“ izrađenom u studenom 2009. po tvrtki ECOINA za zaštitu okoliša d.o.o. iz Zagreba, a na koji je ovo Ministarstvo, pozivom na odredbu čl.7.st.1. i čl.11. Pravilnika o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima („Narodne novine“ br.145/08), izdalo suglasnost klasa:UP/I-351-01/09-02/375, urbroj:531-14-3-17-09-2 od 17. studenog 2009.

## II. POSEBNI UVJETI TIJELA I OSOBA ODREĐENIH PREMA POSEBNIM PROPISIMA

Glavni projekt potrebno je izraditi u skladu s Idejnim projektom i posebnim uvjetima koji čine sastavni dio ove lokacijske dozvole (sastavni dio ove lokacijske dozvole pod br.1.):

1. Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva klasa:UP/I-351-01/09-02/375, urbroj:531-14-3-17-09-2 od 17. studenog 2009.
2. Vodopravni uvjeti Hrvatskih voda, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova, klasa:UP/I-325-06/10-01/4524, urbroj:374-24-4-10-5/AB od 26. srpnja 2010.
3. Sanitarno-tehnički i higijenski uvjeti Ministarstva zdravstva klasa:350-05/110-01/100, urbroj:534-08-1-1/2-09-2 od 20. travnja 2010. i klasa:350-05/10-01/278, urbroj:534-08-1-1/2-10-2 od 27. srpnja 2010.
4. Suglasnost Ministarstva mora, prometa i infrastrukture, Lučke kapetanije u Splitu klasa:350-05/10-01/13, urbroj:530-03-06/01-10-2 IČ od 27.srpnja 2010.
5. Posebni uvjeti HEP-a Operatora prijenosnog sustava, Prijenosno područje Split oznake:300300-668/JR/AS od 29. srpnja 2010.
6. Posebni uvjeti HEP-a, Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP Elektrodalmacija Split, Pogon Omiš

oznake: 4/13-04-0021-4225/2010.Z.K. od 15. travnja 2010.  
i od 29. srpnja 2010.

7. suglasnost Vodovoda d.o.o. iz Omiš oznake: 1995/10-2 od 22.7.2010.

Predstavnik Ministarstva unutarnjih poslova, Uprave za inspekcijske i upravne poslove, Inspektorata unutarnjih poslova pismeno se očitovao na uvidu u idejni projekt da je izrađen sukladno posebnom zakonu i propisima donesenim na temelju istog.

### III. FAZNOST IZVOĐENJA RADOVA

Radovi se planiraju izvesti u dvije faze i za svaku je moguće ishoditi zasebna odobrenja.

I. faza - građenje dviju transformatorskih stanica privremenog karaktera na rok do dvije godine za potrebe uporabe troske nazivne snage 1000 kVA i 630 kVA, obje na k.č. 2425/4 k.o. Duće sa spojem na TS 110/35/10(20) kV „Dugi Rat“

- izgradnja postrojenja za oplemenjivanje troske na k.č. 2425/1 i 2425/4 obje k.o. Duće
- iskop troske i njezino ponovno vraćanje nakon postupka uporabe na k.č. 2425/1, 2425/4, 2429/4, 2442 i 2448/2 sve k.o. Duće

II. faza - iskop troske i njezino ponovno vraćanje nakon postupka uporabe na k.č. 2425/6, 2429/1, 2431/1, 2448/3 i 3913

### IV. DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

Predmetni zahvat planiran je u skladu s Prostornim planom uređenja Općine Dugi Rat („Službeno glasilo Općine Dugi Rat“ br. 2/09) na temelju kojeg se izdaje ova lokacijska dozvola.

Sastavni dio Idejnog projekta je Izjava projektanta ovlaštene inženjera građevinarstva Zdravka Bešlića, dipl.ing.građ., o usklađenosti Idejnog projekta s navedenim prostornim planom.

V. Podnositelj zahtjeva dužan je ishoditi izmjenu i/ili dopunu ove lokacijske dozvole ako tijekom izrade glavnog projekta namjerava učiniti promjene kojima se mijenjaju lokacijski uvjeti, a da se pritom ne mijenja njihova usklađenost s prostornim planom na temelju kojeg je ista izdana.

VI. Na temelju ove lokacijske dozvole ne smiju se izvoditi radovi već je potrebno ishoditi građevinsku dozvolu. Glavni projekt mora biti usklađen s ovom lokacijskom dozvolom, odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji i propisa



donesenih na osnovu tog Zakona, te s posebnim propisima. Za navedenu uskladenost odgovoran je projektant.

VII. Lokacijska dozvola prestaje važiti ako se zahtjev za izdavanje građevinske dozvole ne podnese u roku od dvije godine od dana njene pravomoćnosti. Važenje lokacijske dozvole produžuje se na zahtjev podnositelja zahtjeva za još dvije godine ako se nisu promijenili uvjeti utvrđeni u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji, te drugi uvjeti u skladu s kojima je lokacijska dozvola izdana.

O b r a z l o ž e n j e

Projekt Uvala d.o.o. iz Dugog Rata, Poljička cesta 133 podnio je dana 1. travnja 2010. Službi za prostorno uređenje Splitsko-dalmatinske županije, Ispostavi Omiš zahtjev za lokacijsku dozvolu za trafostanice privremenog karaktera na period od dvije godine za potrebe sanacije terena i uklanjanja objekata na lokaciji bivše tvornice ferolegura „Dalmacija“ Dugi Rat. Županijsko upravno tijelo proslijedilo je zahtjev na nadležno rješavanje ovom Ministarstvu.

Zahtjev je osnovan.

Zahtjev za lokacijsku dozvolu, koji je proslijeđen ovom nadležstvu, valjalo je dopuniti na način da se obuhvat idejnog projekta proširi i na zahvat vadenja troske i njezinog oplemenjivanja pri čemu je trebalo uzeti u obzir i mogući negativni utjecaj na javnu infrastrukturu položenu preko tvorničkog kruga (kanalizacija, dalekovodi).

Nakon tražene dopune zahtjev se sastojao od kako slijedi:

1. 3 primjerka Idejnog projekta oporabe odložene troske Tvornice ferolegura, oznake:1263-E01 iz svibnja 2010. koji je izradila Ecoina d.o.o. iz Zagreba, projektant ovlaštenu inženjer strojarstva Kolja Mikulić, dipl.ing.str.;
2. suglasnosti Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva klasa:UP/I-351-01/09-02/375, urbroj:531-14-3-17-09-2 od 17. studenog 2009. na „Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu“ izrađen u studenom 2009. po tvrtki ECOINA za zaštitu okoliša d.o.o. iz Zagreba, a sukladno odredbi čl.7.st.1. i čl.11. Pravilnika o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima („Narodne novine“ br.145/08);
3. Ugovora o prodaji stečajnog dužnika Dalmacija Tvornica ferolegura d.d. u stečaju trgovačkom društvu Projekt Uvala d.o.o. iz Solina, Zvonimirova 117c od 21.6.2006.;
4. kopije katastarskog plana ovjerene po Državnoj geodetskoj upravi, Područnom uredu za katastar Split, Ispostava Omiš;
5. situacije na posebnoj geodetskoj podlozi izrađenoj po Geobirou d.o.o. iz Splita i potvrđenoj po Državnoj geodetskoj upravi, Područnom uredu za katastar Split, Ispostava Omiš

klasa:936-03/10-02/122, urbroj:541-23-3-05/01-10-02 od 25. kolovoza 2010. i klasa:936-03/10-02/136, urbroj:541-23-3-05/01-10-02 od 2. rujna 2010.;

6. situacije na posebnoj geodetskoj podlozi izrađenoj po Uredu ovlaštenog inženjera geodezije Damira Zlatara iz Splita i potvrđenoj po Državnoj geodetskoj upravi, Područnom uredu za katastar Split, Ispostava Omiš 936-03/10-02/138, urbroj:541-23-3-05/6-10-02 od 9. rujna 2010.;
7. izjave projektanta ovlaštenog inženjera građevinarstva Zdravka Bešlića, dipl.ing.grad. o usklađenosti Idejnog projekta s Prostornim planom uređenja Općine Dugi Rat („Službeno glasilo Općine Dugi Rat“ br. 2/09) na temelju kojeg se izdaje ova lokacijska dozvola.

U provedenom postupku utvrđeno je:

1. Projekt Uvala d.o.o. iz Dugog Rata, Poljička cesta 133 ima pravni interes za ishođenje lokacijske dozvole;
2. ovo je Ministarstvo na sanacijski program izdalo suglasnost sukladno odredbi čl.7.st.1. i čl.11. Pravilnika o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima („Narodne novine“ br.145/08);
3. za uklanjanje dijela postojećih građevina unutar tvorničkog kruga ovo je Ministarstvo izdalo dozvole za uklanjanje;
4. za preostale građevine potrebno je ishoditi dozvolu za uklanjanje prije početka radova po ovoj lokacijskoj dozvoli kojima bi se mogla ugroziti stabilnost tih građevina;
5. obuhvat zahvata I. faze je na zemljištu koje je bilo predmet kupoprodajnog ugovora između stečajnog dužnika Dalmacija Tvornica ferolegura d.d. u stečaju i trgovačkog društva Projekt Uvala d.o.o. iz Solina, Zvonimirova 117c od 21.6.2006.;
6. za II. fazu koja je planirana na zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske ( dio je pomorsko dobro) ishodena je suglasnost Središnjeg državnog ureda za upravljanje državnom imovinom na način da su predstavnice istog napravile uvid u Idejni projekt u prostorijama ovog Ministarstva 17. rujna 2010. a o čemu je sastavljen zapisnik klasa:UP/I-350-05/10-01/68, urbroj:531-06-10-17 od 17.rujna 2010. godine koji prileži spisu
7. Idejni projekt izradila je ovlaštena osoba iz odredbe čl. 179. ZOPUG-a.

Radi utvrđenja okolnosti je li Idejni projekt izrađen u skladu s posebnim uvjetima iz čl. 106. st. 1. podst. 7., 8. i 9. Zakona, ovo Ministarstvo je, u smislu čl. 109. istog Zakona, pozvalo tijela i/ili osobe određene posebnim propisom na uvid u Idejni projekt. O istome je sačinjen zapisnik klasa:UP/I-350-05/10-01/68 urbroj:531-06-10-9 od 27.srpnja 2010. godine koji prileži spisu.

O usklađenosti Idejnog projekta s posebnim zakonima i propisima donesenim na temelju tih zakona predstavnik Ministarstvo unutarnjih poslova, Sektora za inspekcijske poslove u zapisnik se očitovao da je Idejni projekt izrađen sukladno posebnom zakonu i propisima donesenim na temelju istog.

U naknadnom roku od 15 dana pismenim putem su se očitovali, odnosno dostavili posebne uvjete građenja/suglasnosti u skladu s kojima je potrebno izraditi glavni projekt, sljedeća nadležna tijela i pravne osobe:

- Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova
- Ministarstvo zdravstva
- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Lučka Kapetanija u Splitu
- HEP, Operator prijenosnog sustava, Prijenosno područje Split
- HEP, Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP Elektrodalmacija Split, Pogon Omiš
- Vodovod d.o.o. iz Omiš.

Sukladno odredbi čl.110.st.3. Zakona dana 27. srpnja 2010. u prostorije ovog Ministarstva pozvana je Općina Dugi Rat radi mogućnost uvida u idejni projekt ali se njezin predstavnik nije odazvao. Općina Dugi Rat se dopisom klasa:350-05/10-01/25, urbroj:2155/02-02-10-2 od 22.srpnja 2010. suglasila sa sanacijom sukladnom Idejnom projektu.

Tijekom postupka Idejni projekt, dostavljen uz zahtjev, usklađivan je sa zahtjevima ovog nadležstva. Tako doradeni Idejni projekt iz svibnja 2010. bio je na uvidu 27. srpnja 2010. i ponovno je usklađivan s posebnim uvjetima HEP-a i ovog nadležstva. Tako usklađen iz rujna 2010. naveden je kao sastavni dio ove lokacijske dozvole.

Nakon ovako provedenog postupka te na temelju navedenog činjeničnog stanja i ispunjenih uvjeta za primjenu članka 105. Zakona o prostornom uređenju i gradnji, riješeno je kao u izrijeci.

#### UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom Republike Hrvatske u Zagrebu.

Upravni spor se pokreće tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dostave ovog rješenja i predaje se neposredno ili preporučeno Upravnom sudu, a može se podnijeti i na zapisnik kod redovnog suda nadležnog za obavljanje poslova pravne pomoći.

Upravna pristojba prema tarifnom broju 62.st.3.toč.6. Tarifi upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama («Narodne novine», br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04., 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08 i 20/10) u iznosu od 3.000,00 kn uplaćena je na račun državnog proračuna.



dipl.ing.arh.

DOSTAVITI:

1. Projekt Uvala d.o.o., Poljička cesta 133, Dugi Rat (s Idejnim projektom)
2. Središnji državni ured za upravljanje državnom imovinom
3. Općinsko državno odvjetništvo RH, Split
4. Splitsko-dalmatinska županija, Općina Dugi Rat, načelnik
5. Arhiva, ovdje
6. Evidencija

O TOME OBAVIJEST:

1. Urbanistička inspekcija
2. Služba za prostorno uređenje Splitsko-dalmatinske županije, Ispostavi Omiš

Uprava za prostorno uređenje

Klasa: UP/I-350-05/10-01/68  
Urbroj: 531-06-10-18 GR  
Zagreb, 17. rujna 2010.

SASTAVNI DIO LOKACIJSKE DOZVOLE

za zahvat u prostoru: sanacija tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura „Dalmacija“ Dugi Rat na k.č. 2425/1, 2425/4, 2425/6, 2429/1, 2429/4, 2431/1, 2442, 2448/2, 2448/3 i 3913 sve k.o. Duće u Općini Dugi Rat u Splitsko-dalmatinskoj županiji

1. Posebni uvjeti građenja navedeni pod točkom II. izrijeke ovog rješenja od br.1 do br.7
2. „Idejni projekt uporabe odložene troske Tvornice ferolegura“ oznake: 1263-E01 iz rujna 2010. koji je izradila Ecoina d.o.o. iz Zagreba, projektant ovlaštenu inženjer strojarstva Kolja Mikulić, dipl.ing.str.





REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,  
PROSTORNOG UREĐENJA I  
GRADITELJSTVA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20  
Tel: 01/37 82-444 Fax: 01/37 72-822

Klasa: UP/I 351-01/09-02/375

Ur.broj: 531-14-3-17-09-2

Zagreb, 17. studeni 2009.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, u svezi odredbe članka 7. stavka 1. i na temelju članka 11. Pravilnika o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima („Narodne novine“, br. 145/08) povodom zahtjeva tvrtke Projekt Uvala d.o.o., Poljička cesta 133, Dugi Rat zastupane po opunomoćeniku Ecoina d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb, radi ocjene „Sanacijskog programa tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu“ i izdavanja suglasnosti na Sanacijski program, izdaje

SUGLASNOST

- 1) Ocjenjuje se da „Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu“ sadrži mjere sukladno načelima zaštite okoliša iz Zakona o zaštiti okoliša te se tvrtki Projekt Uvala d.o.o., Poljička cesta 133, Dugi Rat daje suglasnost na Sanacijski program.
- 2) Tvrtka Projekt Uvala d.o.o., iz Dugog Rata je dužna postupiti prema Sanacijskom programu tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom ratu u cijelosti, a osobito je dužna u svim predloženim fazama sanacijskog postupka iz poglavlja 12. toga Sanacijskog programa otpadne troske obavljati sanaciju prema uvjetima iz važećih propisa o gospodarenju otpadom kojima su određeni takvi postupci obrade i zbrinjavanja otpada.
- 3) Postupak sanacije opisan i predložen Sanacijskim programom iz točke 1. ove izreke mogu obavljati samo tvrtke koje su ovlaštene i posjeduju sve potrebne dozvole za obavljanje djelatnosti gospodarenja vrstom otpadne troske kako je navedeno u Sanacijskom programu, a sukladno Zakonu o otpadu ( Narodne novine, br. 178/04, 111/06, 60/08 i 87/09) i provedbenim propisima toga Zakona koji se odnose na gospodarenje otpadom.

Obrazloženje

Slijedom obveze koja joj je utvrđena rješenjem Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva klasa: UP/I 351-03/09-08/75, ur.broj: 531-14-3-17-09-12, od 12. studenog 2009. godine tvrtka Projekt Uvala d.o.o. iz Dugog Rata zastupana po opunomoćeniku tvrtki Ecoina d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb podnijela je dana 13.11.2009. godine ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti na „Sanacijski program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu“.

Uvidom u zahtjev Ministarstvo je utvrdilo da je zahtjev potpun u skladu s člankom 12. Pravilnika o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima (Narodne novine, br. 145/08) i da Sanacijski program sadrži sve podatke prema članku 8. Pravilnika. U daljnjem postupku „Sanacijski

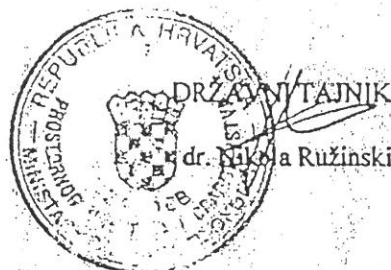


program tvorničkog kruga bivše tvornice ferolegura u Dugom Ratu“ dostavljen je na očitovanje Upravi za atmosferu i gospodarenje otpadom u Ministarstvu. Ova Uprava se, u bitnom, očitovala da je u okviru provođenja sanacije prema definiranom u Programu, nakon obavljenih prethodnih analiza troske od ovlaštenih institucija prema propisanim graničnim vrijednostima za odlaganje iz Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada odlagališta otpada ( Narodne novine, br. 117/07), postupak sanacije opisan i predložen u sanacijskom programu mogu obavljati samo tvrtke koje su ovlaštene i posjeduju sve potrebne dozvole za obavljanje djelatnosti gospodarenja navedenom vrstom otpadne troske sukladno Zakonu o otpadu ( Narodne novine, br. 178/04, 111/06, 60/08, 87/09) i provedbenim propisima toga Zakona o gospodarenju otpadom. Također, da je u svim predloženim fazama sanacijskog postupka iz poglavlja 12. Sanacijskog programa otpadne troske, potrebno obavljati sanaciju prema uvjetima iz propisa o gospodarenju otpadom kojima su određeni takvi postupci obrade i zbrinjavanja otpada.

U svrhu pravilne ocjene predmetnog Sanacijskog programa Ministarstvo je također izvršilo i uvid u mišljenja nadležnih tijela pribavljena glede predmetne problematike u predmetu ovoga Ministarstva koji je vođen pod klasom: UP/I 351-03/09-08/75, a prema rješenju kojega je i utvrđena obveza izrade predmetnog sanacijskog programa. Ovaj postupak je proveden sukladno članku 13. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91 i 103/96 – Odluka USRH) poštujući načelo ekonomičnosti postupka prema kojem se postupak ima voditi brzo i sa što manje troškova i gubitka vremena za stranku i druge osobe koje sudjeluju u postupku, ali tako da se pribavi sve što je potrebno za pravilno utvrđivanje činjeničnog stanja i za donošenje zakonitog i pravilnog rješenja.

Slijedom svega naprijed navedenog izdana je suglasnost kako stoji u izreci naprijed.

Upravna pristojba za zahtjev i ovu suglasnost naplaćena je upravnim biljezima u iznosu od 40,00 kuna u skladu s točkom 1. i 4. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06 i 117/07, 25/08 i 30/09).



Dostaviti:

1. Projekt Uvala d.o.o., Poljička cesta 133, 21315 Dugi Rat (RI s povratnicom)
2. Upravni odjel za zaštitu okoliša Splitsko-dalmatinske županije, Bihaćka 1, Split
3. Pismohrana u predmetu, ovdje