

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ - Izmjena zahvata Županijskog centra za gospodarenje otpadom Šibensko- kninska županije (ŽCGO) 'Bikarac'

UGRADNJA MEHANIČKO-BIOLOŠKOG POSTROJENJA ZA OBRADU OTPADA (MBO)



Zagreb, studeni 2014.
SAŽETAK STUDIJE

IZRADIO:
Institut IGH d.d.
Zavod za hidrotehniku i ekologiju
Zagreb

NARUČIO:
Bikarac d.o.o. Šibenik
Šibenik





Naručitelj: **BIKARAC d.o.o.Šibenik
22 000 ŠIBENIK, S. Radića 100**

Nositelj projekta: **INSTITUT IGH, d.d.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU I EKOLOGIJU
10 000 ZAGREB, J.Rakuše 1**

Naziv studije: **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ (SUO) - IZMJENA ZAHVATA
CENTRA ZA GOSPODARENJE OTPADOM ŠIBENSKO-KNINSKE
ŽUPANIJE (ŽCGO) "BIKARAC" - UGRADNJA MEHANIČKO-
BIOLOŠKOG POSTROJENJA ZA OBRADU OTPADA (MBO)**

Knjiga: **Knjiga II - SAŽETAK STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ**

Razina studije: **POSTUPAK PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ-
UPUĆIVANJE STUDIJE NA JAVNU RASPRAVU**

Broj projekta: **5400-00015/15**

Voditelj izrade studije: **mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol.**

Pomoćnik direktora Zavoda: **mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.građ.**

Direktor Zavoda za hidrotehniku
i ekologiju: **mr.sc. Josip Majer, dipl.ing.građ.**

Mjesto i datum: **Zagreb, studeni 2014.**

REVIZIJA B

SADRŽAJ SAŽETKA STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ

0. UVOD.....	5
1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	6
2. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA.....	7
3. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	12
4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....	16
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	29
5.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA.....	29
5.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZVOĐENJA ZAHVATA.....	31
5.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA.....	32
5.4. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON KORIŠTENJA ZAHVATA.....	34
5.5. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	34
5.6. PRIJEDLOG PLANA PROVEDBE MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA.....	36
5.7. PRIJEDLOG PLANA PROVEDBE PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	36
5.8. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ.....	36
6. POPIS LITERATURE.....	37
7. PRILOZI.....	44

0. UVOD

Predmet procjene ove Studije o utjecaju na okoliš (SUO) je druga faza izgradnje Županijskog centra za odlaganje komunalnog otpada Šibensko-kninske županije ŽCGO "Bikarac".

Preduvjet za početak izgradnje druge faze je potpuni dovršetak prve faze izgradnje koja obuhvaća sanaciju postojećeg odlagališta ŽCGO prema izdanom Rješenju Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva o prihvatljivosti zahvata za okoliš - sanacija odlagališta otpada i izgradnja i korištenje ŽCGO „Bikarac“ (Klasa: UP/I -351-03/05-02/0067; Ur.br.:531-05/04-JM-05-4, Zagreb, 27.9.2005.) temeljem izrađene SUO (Fakultet strojarstva i brodogradnje, FSB, 2005) i propisanih mjera zaštite.

U okviru druge faze planirana je implementacija tehnologije, te izgradnja MBO postrojenja koje se sastoji od dijela za mehaničko-biološku obradu i zasebne bio-kompostane za prethodno izdvojeni biološki otpad, te revizija prvom fazom i Studijom (SUO, 2005.) propisanih mjera zaštite. U drugoj fazi će doći do proširenja postojećeg obuhvata ŽCGO zbog smještaja MBO postrojenja, čime se neće narušiti koncepcija odlagališnih ploha. Trenutno se otpad odlaže na plohi 1 površine 22 000 m² i volumena 350 000 m³, a za buduće odlaganje predviđene su plohe 2 i 3. ukupne površine 65 900 m² i volumena 1 450 000 m³ što je dovoljno za dugoročno zbrinjavanje otpada iz Županije. Početak izgradnje MBO postrojenja planirano je za siječanj 2016. godine, a stavljanje u funkciju 1.1.2017. godine. Predviđa se korištenje implementirane tehnologije i postrojenja u razdoblju 30 godina od puštanja u pogon.

Predmetni zahvat prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14), *Prilog I, točka 25. Centri za gospodarenje otpadom*, spada u kategoriju zahvata za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš. Predmetna SUO obuhvaća zahvat planirane izgradnje MBO postrojenja, zajedno s postojećim izgrađenim objektima ŽCGO-a. Naime planirani zahvat izgradnje mehaničko-biološkog postrojenja za obradu otpada (MBO) predstavlja izmjenu zahvata Županijskog centra za gospodarenje otpadom (ŽCGO) „Bikarac“ s obzirom da će planirani MBO biti sastavni dio budućeg ŽCGO za koji je već izrađena SUO (FSB, 2005.) i izdano Rješenje Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Zagreb, 27.9.2005.) kako je napred navedeno.

Nakon izdavanja navedenog Rješenja, novom zakonskom regulativom tj. Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13, 62/13) u članku 6. propisano je odlaganje samo prethodno obrađenog otpada na odlagališta otpada.

Iz navedenog je proizišla nužnost usklađivanja projekta ŽCGO „Bikarac“ sa važećim propisima na način da se osigura obrada komunalnog otpada izgradnjom postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada, a prije njegovog odlaganja.

U svezi navedenog Institut IGH d.d., Zavod za hidrotehniku i ekologiju kao izrađivač SUO za planirani zahvat osim procjene utjecaja i propisivanja mjera zaštite za MBO, napraviti će i izmjene već odobrenih uvjeta za ŽCGO „Bikarac“.

Predmetni zahvat za koji se provela procjena utjecaja na okoliš obuhvaća:

- izgradnju MBO-a (prema Idejnom rješenju - postrojenje za mehaničko-biološku obradu ŽCGO „Bikarac“, ECOINA, 2014. i Studiji izvedivosti, ECOINA i ILF, 2014 - Radna verzija)
- postojeće izvedene objekte ŽCGO (prema Izvedbenim projektima za ŽCGO „Bikarac“ (IPZ Uniprojekt TERRA, 2011.) i projektima Izvedenog stanja za ŽCGO „Bikarac“ (ERGASIS TECHNIKI, 2011.).)

1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Cilj ove Studije je procjena utjecaja na okoliš zahvata ugradnje mehaničko-biološkog postrojenja za obradu otpada (MBO) u okviru postojećeg Županijskog centra za gospodarenje otpadom (ŽCGO) „Bikarac“ tj. izmjena zahvata ŽCGO „Bikarac“.

Županijski centar za gospodarenje otpadom (ŽCGO) „Bikarac“ nalazi se na području Grada Šibenika, oko 7 km od središta grada, odnosno oko 3,5 km od rubnog dijela građevinskog područja naselja Šibenik. Na ovoj lokaciji odlaže se otpad s područja Grada Šibenika i šireg gradskog područja od sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Prema izdanoj lokacijskoj dozvoli, postojeće područje ŽCGO Bikarac obuhvaća površinu od 248.510,00 m², a zemljište je u vlasništvu Grada Šibenika odnosno Gradske čistoće d.o.o.

Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05) i Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007.-2015. godine (NN 85/07, 126/10 i 31/11) predviđena je izgradnja županijskih odnosno regionalnih centara za gospodarenje otpadom kao najvažnijih infrastrukturnih objekata uvođenja cjelovitih sustava gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj. Sukladno tome započela je izgradnja prvog Centra za gospodarenje otpadom „Bikarac“ koja će se odvijati u nekoliko faza.

Postojećom lokacijskom dozvolom (Klasa: UP/I-350-05/06-01/883/A.M.S., Ur.broj: 2182-04-01-07-21, Šibenik, 18. svibnja 2007.) i izmjenom i dopunom lokacijske dozvole (Klasa: UP/I-350-05/08-01/179, Ur.broj: 531-06-08-10, Zagreb, 03. prosinca 2008.) planirana je izgradnja Županijskog centra za gospodarenje otpadom Šibensko-kninske županije „Bikarac“, čime se ostvaruje uspostava cjelovitog sustava gospodarenja otpadom na području županije. Planirana izgradnja ŽCGO „Bikarac“ je fazna, a za svaku od faza planirano je zasebno ishodenje građevinskih dozvola.

Izgradnja MBO postrojenja uvjetovana je Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13, 62/13), koji je u Republici Hrvatskoj na snazi od 2007. godine, a prema kojem je na odlagališta otpada dozvoljeno odlaganje samo prethodno obrađenog otpada. Obzirom da su prethodne faze projekta ŽCGO „Bikarac“ definirane i ugovorene prije donošenja navedenog Pravilnika i Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. - 2015. godine, postoji nužnost da se projekt ŽCGO „Bikarac“ uskladi sa navedenim propisima, tj. da se taj projekt proširi na način da se osigura obrada komunalnog otpada putem postrojenja za mehaničko-biološku obradu (MBO) otpada prije odlaganja.

Projekt ŽCGO „Bikarac“ kandidiran je u okviru ISPA programa koji je odobren od strane Europske Komisije, tako da su u rujnu 2006. godine Republika Hrvatska i Europska komisija zaključile Memorandum o financiranju, koji je potvrđen Zakonom o potvrđivanju Memoranduma o financiranju (NN 26/07). Ovim memorandumom je određeno da Faza 1 financiranja i izgradnje ŽCGO-a Bikarac uključuje izgradnju novog komunalnog odlagališta otpada koje će graničiti s postojećim odlagalištem u „Bikarcu“, kao i saniranje i zatvaranje postojećeg odlagališta, provođenje pilot-projekta recikliranja i razvrstavanja otpada u gradu Šibeniku, saniranje komunalnog odlagališta otpada u Pirovcu i tehničku pomoć.

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU) je sa Šibensko-kninskom županijom sklopio Sporazum o zajedničkom ulaganju u Fazu 2 financiranja izgradnje ŽCGO „Bikarac“ i ulaganju Fonda u izradu projektno-tehničke dokumentacije za postrojenje za obradu otpada, pretovarne stanice i sanacije odlagališta, te troškove sanacije postojećih odlagališta (Klasa: 351-01/05-01/103, Ur. broj: 563-07/10-11-95, 23. ožujka 2011.)

Sanacija postojećeg odlagališta i izgradnja novih ploha odlagališta predviđa se u fazama, kao bi se omogućio nesmetan i siguran rad odlagališta do otvaranja novih ploha za odlaganje. Postojeće odlagalište je prekriveno i zatvoreno.

Predmetni zahvat je planiran i usklađen s važećom prostorno-planskom dokumentacijom:

- Prostornim planom Šibensko - kninske županije (Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije, 09/12 - pročišćeni tekst i 04/13)
- Prostornim planom uređenja Grada Šibenika (Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije 3/03 i 11/07 i Službeni glasnik Grada Šibenika 5/12 i 9/13)

o čemu je zatraženo i dobiveno Mišljenje nadležnog tijela, Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja o usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom (KLASA: 350-02/14-02/32, URBROJ: 531-07-06-14-2, Zagreb, 20. lipnja 2014.).

2. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA

Gradska čistoća d.o.o. Šibenik obavlja djelatnosti skupljanja i zbrinjavanja neopasnog otpada na području Grada Šibenika. Zbrinjavanje otpada obavlja se na lokaciji županijskog centra za gospodarenje otpadom "Bikarac" gdje se odlaže više od 10 tona otpada dnevno. Na lokaciji Bikarac otpad se neslužbeno odlaže od 1971. kad je to bilo neuređeno odlagalište otpada. Tijekom 2005.g. provedena je procjena utjecaja na okoliš za zahvat sanacije, izgradnje i korištenja ŽCGO "Bikarac" te je doneseno Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš (Klasa: UP/I-351-03/05-02/0067, Ur.broj: 531-05/05-JM-05-4 od 27. rujna 2005.). Prema dobivenoj Građevinskoj dozvoli (Klasa: UP/I-361-03-05-01-75, Ur.broj: 21882-04-2-05-2, Šibenik, 3.6.2005.) provedena je sanacija odlagališta otpada I kategorije na lokaciji "Bikarac" i uređenje odlagališta za kapacitet i potrebe grada Šibenika i okolice.

2.1. Postojeće stanje

2.1.1. Postojeća infrastruktura ŽCGO 'Bikarac'

Građevna čestica ŽCGO „Bikarac“ je prema postojećem stanju priključena na prometnu i komunalnu infrastrukturu na sljedeći način:

- Glavni pristup ŽCGO je regionalnom cestom Šibenik – Trogir s koje je formiran odvojak prema naselju Dželalići. Radi se o rekonstruiranoj cesti čiji tehnički elementi udovoljavaju i svrsi prijevoza otpada. Sa odvojka je formiran ulaz u ŽCGO, preko kojeg vozila direktno dolaze na vagu.
- ŽCGO „Bikarac“ nije spojen na javni sustav odvodnje. Procjedne vode koje se prikupljaju sa dijela odlagališta otpada šalju se na uređaj za obradu otpadnih voda (UPOV), te se po obradi recirkuliraju natrag u tijelo odlagališta.
- Sanitarne otpadne vode prikupljaju se putem sabirne jame koja se periodički prazni, a sadržaj se odvodi na kolektor javne gradske kanalizacije Grada Šibenika.
- ŽCGO „Bikarac“ je spojen na javni vodoopskrbni sustav cijevima profila Ø 100 iz kojeg se snabdijevaju objekti sanitarnom pitkom vodom. Ova voda se upotrebljava i kao hidrantska, (protupožarna) voda.

2.1.1.1. Zone ŽCGO Bikarac

Postrojenje ŽCGO "Bikarac" obuhvaća sljedeće zone:

- **Postrojenje za oporabu/reciklažu građevnog otpada** - pokretna drobilica za kamen i građevni materijal je u funkciji.
- **Zona za odlaganje otpada** - potpuno je u funkciji, ali bez dnevnog prekrivanja otpada. Dinamika punjenja zone za odlaganje otpada je sljedeća:
Ploha I: puni se od 2011. - 2016. s prosječnim odlaganjem 60.000 m³/god. komunalnog i inertnog otpada (ukupni volumen: 350.000 m³). Trenutno je odloženo 135.000 m³ komunalnog otpada i 30.000 m³ inertnog otpada.
Ploha II: predviđeno punjenje od 2017. - 2043. s prosječnim odlaganjem 20.000 m³/god. (ukupni volumen: 540.000 m³), a 2017. s radom započinje MBO postrojenje.
Ploha III: predviđeno punjenje od 2044. - 2098. s prosječnim odlaganjem 20.000 m³/god. (ukupni volumen: 910.000 m³).

- **Zona za prikupljanje i obradu otpadnih voda** - Procjedne vode iz odlagališta drenažnim sustavom dovode se u betonski, nepropusni, sabirni, egalizacijski bazen volumena 250 m³ koji je spojen sa SBR uređajem za pročišćavanje procjednih voda. SBR predstavlja biološki proces pročišćavanja procjednih voda koji se odvija u bazenima uz pomoć mikroorganizama odnosno aerobnih bakterija, a koje su sastavni dio aktivnog mulja. Na taj način dolazi do razgradnje organske tvari, nitrifikacije i denitrifikacije, odvajanja fosfora i taloženja biomase unutar jednog bazena. Obradena procjedna voda iz SBR bazena odvodi se u sabirni bazen obrađene procjedne vode (V=192 m³), odakle se cisternama odvozi u sustav javne odvodnje. Otpadni biološki mulj iz SBR bazena prepumpava se u bazen za ugušćivanje mulja, gdje se provodi proces mehaničkog zgušnjavanja mulja. Ugušćivač mulja smješten je uz sabirni egalizacijski bazen. Efektivan volumen ugušćivača mulja je 10 m³. Ugušćeni mulj pumpama se prebacuje na radnu plohu odlagališta otpada. Supernatant koji nastaje prilikom ugušćivanja mulja vraća se u egalizacijski bazen. Uređaj za obradu procjednih voda je izgrađen, ali čitav sustav UPOV-a nije u funkciji, te se čeka završetak sanacije.
- **Zona za prikupljanje i obradu odlagališnog plina** - baklja je izgrađena te je bila u probnom radu, odnosno provodilo se spaljivanje odlagališnog plina. Baklja nije u funkciji i čeka se završetak sanacije.
- **Zona za privremeno skladištenje** - reciklažno dvorište i plato za glomazni otpad izgrađeni su zasada u vidu betonskih površina te još nisu dovršeni i nisu u funkciji. Izgrađena je hala u kojoj se nalazi postrojenje za baliranje ("balirka") za prešanje otpadnog papira i kartona koja radi po potrebi.
- **Ulazno-izlazna zona** - služi za prijem i evidentiranje otpada, te za upućivanje na mjesto odlaganja.

2.1.2. Trenutno postupanje s otpadom

ŽCGO "Bikarac" radi u skladu s najbolje raspoloživim tehnikama propisanim vertikalnim BREF dokumentom (*Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries, August 2006. WT*), horizontalnim BREF dokumentom (*Reference Document on the General Principles of Monitoring MON*) kao i s *BAT Guidance for Landfills GL* sukladno Direktivi o odlagalištima. U nastavku slijedi opis postrojenja sukladno zahtjevima navedenih BREF dokumenata i Direktive o odlagalištima.

2.2. Planirana izgradnja MBO postrojenja

U odnosu na postojeću lokacijsku dozvolu, te izmjenu i dopunu lokacijske dozvole Idejnim rješenjem izgradnje postrojenja za mehaničko-biološku obradu ŽCGO „Bikarac“ (Ecoina, Zagreb travanj 2014.)(Situacija, poglavlje 7. Prilozi), planirana je izgradnja MBO postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada (MBO) koja se sastoji od dvije cjeline (mekaničko-biološke obrade otpada, te bio-kompostane za prethodno izdvojeni biorazgradivi otpad), odnosno prema spomenutim sadržajima planirane su sljedeće izmjene zahvata u prostoru:

- Izgradnja hale mehaničke obrade (MO linija)
- Izgradnja hala biološke obrade (hala WR MBO1 i hala WR MBO2)
- Izgradnja hala bio-kompostane (hala WR BK1 i hala WR BK2), bio-kompostana za prethodno izdvojeni biorazgradivi otpad imat će zaseban ulaz koji omogućava korisnicima ulaz u bio-kompostanu bez prolaska kroz MBO postrojenje i odlagalište.
- Izgradnja hale mehaničkog predtretmana i skladištenja bio-otpada
- Izgradnja hale za skladištenje
- Izgradnja biofiltera za pročišćavanje otpadnih plinova iz biološke sekcije MBO-a
- Izgradnja platoa za dodatnu biostabilizaciju otpada
- Izgradnja platoa za naknadno dozrijevanje i privremeno skladištenje biostabiliziranog materijala prije odlaganja
- Izgradnja upravne zgrade sa parkiralištem
- Rekonstrukcija postojeće infrastrukture
- Povećanje površine ŽCGO „Bikarac“ na zapadnom dijelu za izgradnju predmetnog zahvata tj. parcelacije kojima se postojeće građevne čestice katastarskih općina Donje polje i Jadrtovac ŽCGO „Bikarac“ površina od 248.510 m² (prema izdanoj lokacijskoj dozvoli),

, a prema posebnoj geodetskoj podlozi površina od 249.807,09 m², povećavaju za dodatnu površinu od oko 19.307,70 m² iz dijela građevnih čestica k.č.br. 465/19, 465/11, 5426/2, 636/2, i 636/1 k.o. Donje Polje i dijela k.č.br. 1052/14 i 1052/ k.o. Jadrtovac. 18

2.2.1. Smještaj i opis postrojenja

Na jugozapadnom dijelu odlagališta između postojeće interne prometnice i magistralnog vodovoda smjestit će se novo postrojenje za mehaničko-biološku obradu otpada - MBO postrojenje. Novoformirane građevinske čestice sastojat će se od postojećih čestica i dijela pridodanih čestica tj. k.č.br. 636/2, 5426/2, 636/1, 465/11, 465/19 k.o. Donje Polje, te k.č.br. 1052/18 i 1052/14, k.o. Jadrtovac na Bikarcu - Grad Šibenik. Ukupna površina na kojoj se planira gradnja MBO postrojenja s pripadajućom prometnom i komunalnom infrastrukturom iznosi 41.773 m², od čega je 22.466 m² unutar postojeće ograde tj. postojeće granice zahvata ŽCGO „Bikarac“. Izvan postojeće ograde tj. postojeće granice zahvata, MBO zauzima površinu od cca 19.307 m², a to je ujedno i površina za koju se postojeći ŽCGO Bikarac povećava. MBO postrojenje Bikarac se sastoji od dvije cjeline:

- Mehaničko-biološka obrada mješovitog komunalnog, glomaznog i prethodno izdvojenog otpada
- Bio-kompostana za prethodno izdvojeni biorazgradivi otpad

2.2.2. Opis tehnološkog procesa obrade otpada unutar MBO postrojenja

MBO DIO POSTROJENJE ZA MEHANIČKU OBRADU OTPADA

Mehanička obrada otpada odvija se u hali u kojoj se nalazi prihvatni prostor za otpad, prostor mehaničke obrade otpada i skladište goriva iz otpada te drugih izdvojenih korisnih sastavnica otpada. Na mehaničku obradu dolaze tri vrste / toka otpada:

- a) prethodno odvojeni reciklabilni otpad (papir, karton i različite vrste plastike)
- b) mješoviti komunalni otpad
- c) prethodno obrađeni glomazni komunalni otpad

Tokovi otpada će u području prihvata biti strogo odvojeni da bi se zajamčila dobra kvaliteta prethodno odvojenog reciklabilnog otpada, izbjegavajući kontaminaciju reciklabilnog otpada (npr. papira). MBO postrojenje za mehaničku obradu otpada će serijski obrađivati mješoviti i reciklabilni otpad, što operateru pruža visoku fleksibilnost i značajno smanjuje troškove za obradu reciklabilnog otpada. Zbog velike količine mješovitog otpada koji dnevno dolazi na postrojenje i visokog udjela organskog otpada unutar mješovitog otpada, od velike je važnosti u što kraćem vremenu obraditi mješoviti otpad. U ljetnom razdoblju MBO-postrojenje mora podneti vršni dotok otpada koji će zahtijevati rad u smjenama do 12 sati (kolovoz). Prethodno odvojeni reciklabilni otpad je čist materijal s niskim udjelom organskog onečišćenja, te se može skladištiti i biti obrađen u odvojenim vremenskim serijama. U ljetnom razdoblju se može dogoditi da se dostavljeni reciklabilni otpad mora skladištiti nekoliko tjedana i biti obrađen tijekom vikenda.

MBO DIO POSTROJENJA ZA BIOLOŠKU OBRADU OTPADA

Biorazgradivi dio otpada dobiven prethodnom mehaničkom obradom odvodi se na postrojenja za biološku obradu otpada gdje će se obrađivati kompostiranjem u sustavu hrpa s preokretanjem. Manja frakcija dovozi se iz zgrade mehaničke obrade u rolo kontejnerima koji se kamionom navlačakom prazne u približan oblik brazde, a koje se potom još oblikuju posebnim strojem.

Kompostiranje je aerobni proces koji se može opisati s tri faze:

1. Prva faza traje četiri tjedna, tijekom kojeg se organski materijal snažno aerira. 20 % od ulazne mase se izgubi tijekom tog procesa, kao i CO₂, vodena para, hlapivi kemijski spojevi i procjedne vode.
2. Nakon slijedeća 4 tjedna organski materijal se stabilizira, te gubi još 15 % njegove mase.
3. Nakon slijedeća 4 tjedna sazrijevanja (gubitak mase dodatnih 5 %), postupak kompostiranja je završen. Poticanje procesa kompostiranja je od iznimne važnosti kako bi se osiguralo da su uvjeti unutar hrpe homogeni.

Da bi se postigao ovaj zahtjev, organski materijal treba biti preokretan s vremena na vrijeme. To se može učiniti u slučaju sustava sa hrpama s posebnim strojevima za preokretanje.

Sve tri faze mogu se održati na istom mjestu (npr. vrtni kompost) ili biti podijeljene u tri faze kako bi tehnički proces imao bolju kontrolu. Poželjno je da bio-stabilizirani otpad (kompost) bude skladišten još tri do četiri tjedna prije nego što se ponovno koristiti. Procjedna voda iz procesa kompostiranja će se sakupljati i vratiti se u proces. Pri normalnim uvjetima proces kompostiranja zahtijevati će male količine dodatne vode s obzirom na činjenicu da biorazgradivi otpad već dolazi s dovoljno vlage. Konačni oblik komposta treba biti pohranjen za daljnje sazrijevanje na otvorenom skladišnom prostor u trajanju 3 tjedna ili duže.

BIO-KOMPOSTANA

Prethodno odvojeni kuhinjski i vrtni otpad će se reciklirati u kompost s vrlo malim razredom onečišćenja u usporedbi s prirodnim organskom zemljom. Zbog toga je od iznimne važnosti držati prikupljeni organski otpad odvojenim od prikupljenog otpada druge vrste. Organski materijal iz smeđe kante hotela i restorana je mokr i s velikim udjelom razgrađenog materijala, što dovodi do velikog potencijala za stvaranje neugodnih mirisa i higijenskih poteškoća. Zbog toga navedeni materijal treba što je prije moguće, bez skladištenja nakon dolaska na lokaciju, uputiti u proces kompostiranja. Suprotno visoko aktivnom bio otpadu i otpadu iz hotela i restorana, otpad iz vrtova i parkova je uglavnom manje aktivan i može se skladištiti nekoliko tjedana do mjesec dana. To nije slučaj s voćem i povrćem, te drugim svježim materijalom s visokim udjelom vode. Mehanički predtretman će se odvijati u zatvorenoj hali (uklanjanje neorganskog materijala, usitnjavanje organskog materijala, usklađivanje strukture i vlažnosti materijala). Proces kompostiranja je identičan procesu kompostiranja u sustavu hrpa s preokretanjem.

2.2.3. Količine i tokovi otpada

U obzir su uzete godišnje količine otpada za Šibensko-kninsku županiju u proteklih 5 godina. Podaci su dobiveni od Agencije za zaštitu okoliša (AZO). Podaci uključuju otpad iz kućanstava te otpad usporediv s otpadom iz kućanstava iz drugih izvora. Podaci prikupljanja otpada sadrže otpad iz kućanstava, turistički otpad i industrijski otpad koji je usporediv s kućnim otpadom.

Procjena količina dobivenog otpada izrađena je prema projektnom zadatku u periodu od trideset godina što se poklapa s razdobljem do 2045 godine, što ujedno čini i prvu fazu projekta implementacije MBO tehnologije na ŽCGO „Bikarac“, a obuhvaća nekoliko aspekata:

- Ukupna količina dobivenog otpada računa se s brojem ljudi * otpad po stanovniku + turistička noćenja * otpad po noćenju + samostalni rast otpada * (otpad stanovnika + turistički otpad);
- Količina biorazgradivog otpada u "ukupnoj količini dobivenog otpada" se temelji na ukupnoj količini otpada i zbroju količine biorazgradivog otpada, vrtnog otpada i papira.
- Količina prikupljenog biorazgradivog otpada, vrtnog otpada i ključnog otpada za recikliranje se temelji na sastavu otpada i prikupljanju te potencijalu prevencije nastajanja otpada. Za razdoblje od 2015. - 2020. očekuje se postepeno povećanje do maksimuma.
- Količina biorazgradivog otpada u "mješovitom otpadu koji ide na ŽCGO "Bikarac" se temelji na količini biorazgradivog otpada u "ukupnoj količini dobivenog otpada" umanjeno za zbroj prikupljenog i preveniranog biorazgradivog otpada, vrtnog otpada i papira.

2.2.3.1. Količina otpada koja ulazi u mehaničko-biološku obradu mješovitog komunalnog, glomaznog i prethodno izdvojenog otpada MBO postrojenja

Tokovi otpada koji su predviđeni za obradu u mehaničko-biološkoj obradi MBO postrojenja na ŽCGO 'Bikarac':

- Ukupna predviđena količina otpada na ulazu u postrojenje iznosi: 31.350 t/g (22.098 t/g mješovitog komunalnog otpada, 2.200 t/g glomaznog otpada i 7.052 prethodno izdvojenog reciklabilnog otpada).
- Količina mješovitog komunalnog otpada koji se predviđa za obradu u mehaničkom dijelu obrade MBO iznosi 22.098 t/g (od čega će 5.600 t/g biti izdvojeno za kompostiranje, a 10.738 t/g će završiti na odlagalištu).
- Količina glomaznog otpada koji će se obraditi na ŽCGO 'Bikarac' pri čemu će se dio iskoristiti u mehaničko-biološkoj obradi, a dio će se direktno odložiti na odlagalište iznosi 2.200 t/g.
- Količina prethodno odvojenog reciklabilnog otpada koji će se obraditi u mehaničko-biološkoj obradi MBO postrojenja iznosi 7.052 t/g, od čega će 1.400 t/g završiti na kompostiranju.
- Količina biorazgradivog otpada koji će se obraditi u biološkom dijelu mehaničko-biološke obrade MBO postrojenja iznosi 8.000 t/g, od čega će 4.940 t/g završiti na odlagalištu kao kompostu sličan materijal.

2.2.3.2. Količina otpada koja ulazi u bio-kompostanu MBO postrojenja

Tokovi otpada koji su predviđeni za obradu u bio-kompostanu MBO postrojenja na ŽCGO 'Bikarac':

- Ukupna predviđena količina otpada na ulazu u bio-kompostanu iznosi: 9.233 t/g, od čega će se proizvesti 5.701 t/g komposta uz gubitak tijekom kompostiranja od 3.532 t.

2.2.3.3. Ukupna količina otpada koja ulazi u MBO postrojenje i koja izlazi iz MBO postrojenja

Prema podacima iz Tablice 2.2.3.3. vidljivo je da će se nakon implementacije MBO tehnologije i obrade na MBO postrojenju godišnje na ŽCGO 'Bikarac' odlagati 16 678 t obrađenog otpada. Otpad će se odlagati na u tom trenutku otvorenu plohu. Pretpostavka je da će to biti ploha 1 koja se trenutno puni neobrađenim otpadom.

Trenutna količina odloženog otpada iznosi nešto više od 165 000 m³ odloženog otpada. ŽCGO 'Bikarac' posjeduje okolišnu dozvolu za odlaganje neobrađenog otpada do 1.1.2017. godine nakon čega će se otpad moći odlagati samo nakon obrade u MBO postrojenju. Tablica 2.2.3.3. prikazuje dostupne kapacitete za odlaganje na ŽCGO 'Bikarac'.

Tablica 2.2.3.3. Ukupna bilanca MBO postrojenja

UKUPNI KAPACITET MBO POSTOJENJA*	39.383	t/g
UKUPNI ULAZ MJEŠOVITOG KOMUNALNOG OTPADA	22.098	t/g
DRVENI OTPAD ZA KOMPOSTIRANJE dobiven iz glomaznog otpada	1.000	t/g
UKUPNI ULAZ PRETHODNO IZDVOJENOG RECIKLABILNOG OTPADA	7.052	t/g
UKUPNI ULAZ PRETHODNO IZDVOJENOG BIORAZGRADIVOG OTPADA	9.233	t/g
UKUPNI IZLAZ NA ODLAGLIŠTE (pribrojeno i 1.000 t iz glomaznog otpada)	16.678	t/g
UKUPNI IZLAZ GORIVO IZ OTPADA	5.427	t/g
UKUPNI IZLAZ ODVOJENI ISKORISTIVI MATERIJAL (PAPIR I PLASTIKA)	5.652	t/g
UKUPNI IZLAZ METALI	333	t/g
UKUPNO GUBICI PRI KOMPOSTIRANJU (CLO I ORGANSKI KOMPOST)	6.592	t/g
UKUPNI IZLAZ ISKORISTIVI ORGANSKI KOMPOST	5.701	t/g

2.2.4. Krajnji produkti MBO postrojenja i buduće postupanje s otpadom

Ovako koncipirano MBO postrojenje pruža mogućnost proizvodnje goriva iz otpada, te proizvodnju komposta iz biorazgradivog otpada koji je odvojeno skupljen na izvoru.

Količina otpada koja dolazi na obradu u MBO postrojenje ŽCGO "Bikarac" iznosi 22.098 t/g mješovitog otpada; od toga prethodno izdvojenog reciklabilnog otpada iznosi 7.052 t/g, glomaznog otpada iznosi 2.200 t/g i prethodno izdvojenog biorazgradivog otpada (organski otpad iz vrtova, parkova, hotela i restorana, smeđa kanta) iznosi 9.233 t/g.

Nakon obrade u MBO postrojenju i bio-kompostani dobit će se 16.678 t/g (10.738 + 4.940 + 1.000) otpada koji će se odložiti na odlagalište u tom zbroju je 4.940 t/g materijala sličnog kompostu i 1.000 t/g ostataka od glomaznog otpada, zatim 5.427 t/g će se koristiti kao gorivo iz otpada (GIO), 5.652 t/g su odvojeni iskoristivi materijal (papir i plastika), 5.701 t/g je iskoristivi organski kompost, a izdvojeno će biti i 333 t/g metala.

MBO tehnologija je zamišljena kao adaptabilna tj. GIO se može i ne mora proizvoditi. Principijelno, RDF će se rješavati na način da se predaje na energetske oporabe obližnjoj cementari u Solinu. Ukoliko takav način zbrinjavanja RDF ne bi bio moguć, na sortirnoj liniji je moguće izdvojiti u većoj mjeri papir i karton iz miješanog komunalnog otpada (cca 80-90%) zbog čega će u ostatnom RDF biti vrlo malo biorazgradivog papirnatog otpada, zbog čega će se moći zadovoljiti kriterij odlaganja ostatnog RDF-a na odlagalištu od 35% biorazgradivog otpada za 2020. godinu. Referentne 1997.godine bilo je u Šibensko-kninskoj županiji cca. 20 520 t biorazgradivog otpada, što znači da se 2020. godine na odlagalište može odložiti cca. 7 200 t. Prevencijom otpada, izdvajanjem papira te selektivnim izdvajanjem na sortirnoj liniji ovaj uvjet se lako može zadovoljiti.

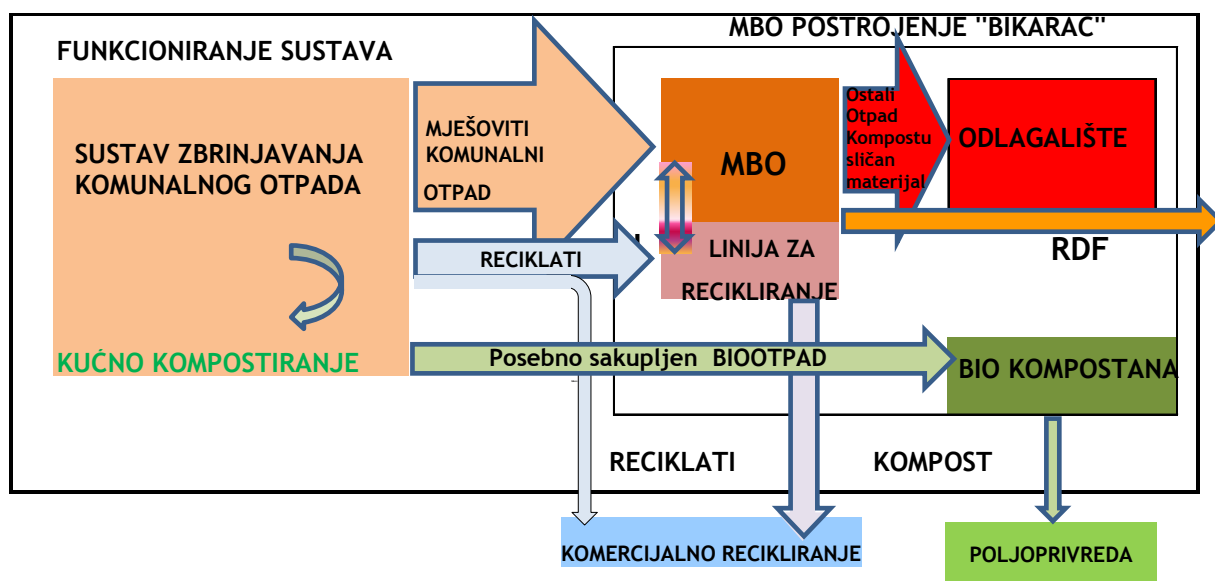
Zato je i tehnologija MBO prilagođena na način da se lako, brzo i jednostavno može kvaliteta krajnjeg produkta prilagoditi zahtjevu tržišta uz zadovoljavanje uvjeta za odlaganjem biorazgradivog dijela i uvjeta za smanjivanjem ostatnog otpada za odlaganje. BREF dokument za odlagališta koji propisuje najbolje raspoložive tehnike za prihvati i obradu otpada, dozvoljava da se pretežito gorivi ostatak odlaže na odlagalište, uz zadovoljavanje uvjeta iz Landfill Direktive.

3. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Na temelju rezultata socio-ekonomske analize, analize gospodarenja otpadom i procjene trenutnog sustava prikupljanja otpada u Šibensko-kninskoj županiji, moguće je predvidjeti budući sustav koji će se temeljiti na provedbi četiri posebna sustava prikupljanja, a koja se mogu navesti kao što slijedi:

- Odvojeno prikupljanje reciklabilnog papira, metala i plastike
- Odvojeno prikupljanje reciklabilnog stakla
- Odvojeno prikupljanje biorazgradivog otpada (npr. prethodno izdvojeni organski kuhinjski otpad iz restorana i privatnih kućanstava, organski otpad iz postrojenja za preradu hrane i supermarketa, organski otpad iz vrtova i parkova (lišće, trava, cvijeće, drveni materijal itd.)
- Prikupljanje miješanog komunalnog otpada (iz privatnih kućanstava, turističkog sektora, komercijalnih poduzeća).

Različiti sustavi prikupljanja otpada zahtijevaju i različita postrojenja za obradu otpada kao što je prikazano na slijedećem prikazu:



3.1. Tehnološke varijante

Predviđene tehnologije u okviru MBO postrojenja ŽCGO „Bikarac“ su bio-kompostana za prethodno izdvojeni biološki otpad te linija za mehaničko-biološku obradu koja uključuje liniju mehaničke obrade, liniju za kompostiranje i liniju za sortiranje reciklabilnih materijala. Analizirane su varijante mehaničke i biološke tehnologije obrade za MBO postrojenje i dane su preporuke razmatranja određenih tehnologija te isključivanje drugih. Konačna odluka u vezi odabrane tehnologije mora se uzeti od strane korisnika prema rezultatu natječaja i socio-ekonomskih preferencija.

Za MBO postrojenje se mogu navesti tri primarna cilja proizvodnje:

1. Bio-stabilizirani materijal koji je pogodan za odlaganje ili ako je moguće za rekultivaciju
2. Reciklabilni materijali (ako je moguće u što većoj mjeri)
3. Energija u obliku bioplina i/ili goriva iz otpada (ako je moguće).

Za bio-kompostanu biootpada, cilj je proizvesti kompost najveće kvalitete, u skladu s pravilima EU. Proizvedeni kompost trebao bi biti kvalitete da se omogući izravna i neograničena uporaba (osim ograničenja u poljoprivredi i vrtlarstvu). Kod obrade reciklabilnih materijala, cilj je proizvesti materijal koji se može odvesti reciklažnoj industriji bez potrebe za daljnjom obradom. Staklo se ne obrađuje na ŽCGO „Bikarac“. Očekuje se da je dovoljno čisto da se direktno odvodi procesnoj industriji.

U okviru ŽCGO „Bikarac“ biti će smješteni slijedeći objekti:

- MBO za mješoviti komunalni otpad
- Linije za sortiranje reciklabilnih materijala
- Bio-kompostana za prethodno izdvojeni biorazgradivi otpad
- Odlagalište
- Uređaj za obradu otpadnih voda.

Analizirani MBO koncepti su različiti s aspekta tehnoloških alternativa. Sve mehaničke varijante se moraju planirati s paralelnom linijom za sortiranje prethodno odvojenog reciklabilnog otpada. Koncept 1 ima osnovnu MBO varijantu 1A s minimalnom mehaničkom obradom i cjelovitim procesom kompostiranja. U konceptu 1, glavna kategorija komponente mehaničko odvojenog otpada ide izravno na odlagalište. Koncept 2 uključuje MBO varijantu 1B sa sofisticiranom opremom za mehaničku obradu i varijantu 1C s osnovnom mehaničkom obradom i ručnom linijom za sortiranje. Sve tri varijante imaju ručnu liniju za sortiranje za prethodno odvojeni reciklabilni otpad. Koncept 1 i 2 imaju isti proces kompostiranja biorazgradivog otpada. U konceptu 2, tijekom mehaničkog procesa će biti izdvojeno nekoliko frakcija otpada, ispunjavajući time zahtjeve kupaca i osiguravajući proizvodnju materijala koji najbolje odgovara uvjetima tržišta. Koncept 3 se sastoji od mehaničke obrade i trodijelne biološke obrade koja se sastoji od: reaktora (digestora), kompostiranja u tunelima i kompostiranja u sustavu hrpa s preokretanjem.

3.1.1. Opis razmatranih varijantni mehaničko-biološke obrade

Analizirani su različiti koncepti MBO postrojenja s nekoliko tehnoloških alternativa. Svi koncepti mehaničke obrade moraju uzeti u obzir paralelnu liniju za sortiranje prethodno odvojenog reciklabilnog otpada.

KONCEPT 1

- MBO varijanta s minimalnom mehaničkom obradom i cjelovitim procesom kompostiranja - VARIJANTA 1A

KONCEPT 2

- MBO varijantu sa sofisticiranom opremom za mehaničku obradu i cjelovitim procesom kompostiranja - VARIJANTA 1B
- MBO varijanta s osnovnom mehaničkom obradom i ručnom linijom za sortiranje i cjelovitim procesom kompostiranja - VARIJANTA 1C

KONCEPT 3

- MBO postrojenje se sastoji od mehaničke obrade i trodjelne biološke obrade koja se sastoji od:
 - Digestor/fermentor
 - Kompostiranje u tunelima
 - Kompostiranje u sustavu hrpa s preokretanjem

Sve tri varijante imaju ručnu liniju za sortiranje za prethodno odvojeni reciklabilni otpad. Koncept 1 i 2 imaju isti proces kompostiranja biorazgradivog otpada. Sva varijante postrojenja sadrže i bio-kompostanu.

3.1.1.1. Mehanička obrada mješovitog komunalnog otpada s primarnim ciljem proizvodnje bio-stabiliziranog materijala pogodnog za konačno odlaganje (KONCEPT 1 - VARIJANTA 1A)

Glavni cilj mehaničke obrade je izdvajanje biorazgradivog dijela otpada za biološku obradu. Neke korisne komponente preostalog otpada se odvajaju za recikliranje (metali), a ostatak se šalje na odlagalište. Sastoji se od mehaničke obrade (usitnjavanje/odvajanje) mješovitog komunalnog otpada, s ulazom od 22.098 t/g, nakon čega slijedi kompostiranje (8.038 t/g) odvojene manje frakcije. Prethodno odvojeni reciklabilni otpad (7.052 t/g) se obrađuje u odvojenoj hali. Masa mješovitog komunalnog otpada se smanji za barem 2.813 t/g zbog procesa kompostiranja, što je 35% od ukupnog ulaza biorazgradivog otpada od 8.038 t/g. Pretpostavlja se da se maksimalno 1.000 t/g od dobivenog kompostu sličnog materijala može iskoristiti za rekultivaciju. Ostatak kompostu sličnog materijala, se najvjerojatnije, ne može ponovno iskoristiti. Na kraju, 17.874 t/g ili 81% od ukupnog otpada koji ulazi u MBO se odvozi na odlagalište.

3.1.1.2. Mehanička obrada mješovitog komunalnog otpada s primarnim ciljem proizvodnje krutog goriva iz otpada za spaljivanje i bio-stabiliziranog materijala pogodnog za konačno odlaganje (KONCEPT 2 VARIJANTA 1B)

Ova se varijanta sastoji od sofisticiranije mehaničke obrade 22.098 t/g mješovitog komunalnog otpada, nakon čega slijedi kompostiranje (7.807 t/g) odvojene manje frakcije. Procesom mehaničke obrade dobiva se kruto gorivo iz otpada i iskoristivi (reciklabilni) materijal. Prethodno odvojeni reciklabilni (7.052 t/g) materijal se djelomično obrađuje unutar iste linije za ručno sortiranje. Glavno odvajanje otpada se već događa unutar sustava za prikupljanje otpada. Iako je glavni zahtjev za ŽCGO „Bikarac“ redukcija biorazgradivog otpada, predviđeni proces mehaničke obrade je izveden na takav način da omogućuje veliki postotak izdvojenih korisnih komponenti otpada. Predviđena je ekstrakcija iz nekoliko velikih frakcija otpada. Na taj način, na temelju pretpostavljenog sastava otpada, do 411 tona metala biti će izdvojeno godišnje. Osim toga, biti će izdvojeno 60% preostalog papira i plastike unutar mješovitog komunalnog otpada. Iako bi se neki od neželjeznih metala mogli izdvojiti, pretpostavlja se da će većina neželjeznih metala već biti odvojena prije dolaska u MBO, te je količina neželjeznih metala u bilanci masa nepoznata i zanemariva. Staklo se neće izdvajati kao koristan materijal i završiti će na odlagalištu.

3.1.1.3. Mehanička obrada mješovitog komunalnog otpada s primarnim ciljem proizvodnje goriva iz otpada za spaljivanje i bio-stabiliziranog materijala pogodnog za konačno odlaganje (KONCEPT 2 VARIJANTA 1C)

Ovo je ujedno i odabrana varijanta za MBO postrojenje. Tehnički proces započinje dopremom mješovitog otpada vozilima koja ulaze u zatvorenu halu i istovaruje svoj sadržaj izravno u prihvatno dozirno grotlo ili, u razdobljima s povećanom dinamikom dopreme otpada, na betonski plato uz grotlo odakle se kasnije otpad prebacuje u grotlo. Iz mase zaprimljenog otpada se, stacionarnim ili mobilnim teleskopskim kranom, izdvajaju veći komadi otpada (guma, drvo, beton...) ili problematičan otpad (otpad većih dimenzija).

Iz prihvatnog dozirnog grotla otpad se transportira u stroj za otvaranje vreća i odvodi na rotacijsko sito, gdje se otpad uzastopno prosijava i odvaja na tri frakcije: do 60 mm, od 60 do 120 mm i frakciju iznad 120 mm. Frakcija ispod 60 mm se odvaja u zasebni kontejner i odvodi na biološku obradu. Frakcija između 60 i 120 mm se odvaja također u zasebni kontejner, te se usitnjava i skladišti zajedno sa gorivom iz otpada koje je izašlo nakon kabina za sortiranje. Frakcija iznad 120 mm se odvodi na liniju za ručno sortiranje koja se sastoji od posebnih izoliranih kabina, gdje se karton i papir različite kvalitete, plastične vreće, folije i druga plastika i ne magnetski metali ručno odvajaju. Odvojeni materijal se sakuplja u posebnim spremnicima koji su smješteni ispod kabina za sortiranje. Na kraju linije je magnetski separator za odvajanje preostalog feromagnetskog materijala. Korisni odvojeni otpad se odvodi na stroj za baliranje. Stroj za baliranje će biti u stanju da balira bilo kakav korisni materijal u bale za skladištenje i transportiranje. Osim reciklabilnih materijala poput kartona i papira različite kvalitete, metala i plastike, kao što su PET. Mješavina materijala visoke kalorične vrijednosti tj. gorivo iz otpada, izlazi iz kabina za sortiranje i prolazi preko magnetskog separatora, te se naposljetku usitnjava i skladišti u pres kontejner s ugrađenim usitnjivačem. Preostali materijal, pogotovo tvari koje su štetne za kvalitetu goriva iz otpada, kao što su PVC i drugi ekonomski ne iskoristivi materijal će se odvoziti na odlagalište.

3.1.1.4. Biološka obrada mješovitog komunalnog otpada s primarnim ciljem proizvodnje bioplina (KONCEPT 3)

Ova varijanta sastoji se od dijela u kojem se provodi mehanička obrada otpada i dijela u kojem se događa biološka anaerobna obrada otpada s proizvodnjom bioplina. Na početku procesa događa se mehanička obrada otpada koja je potpuno ista kao opisana u prethodnim varijantama, a potom slijedi anaerobna biološka obrada. Biološka obrada odvojene sitne, fine frakcije se odvija u posebnom reaktoru (digestoru). Bioplin se proizvodi u količini koja ovisi o sastavu otpada i procesnim uvjetima. Po izlasku digestata iz digestora iz njega se izdvaja voda te isti odlazi na kompostiranje.

Tekuća frakcija i istisnuta voda bit će opterećena organskim spojevima te kao takva zahtijeva biološku obradu. Sukladno tome potreban je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda dovoljno velikog kapaciteta.

Moguće je pretpostaviti proizvodnju plina od 100 m^3 po toni otpada koji ulazi u AD proces. Također je pretpostavljeno da se proizvedeni bioplin sastoji od 55 (50-60%) % metana (CH_4) i 45 % ugljikova dioksida (CO_2) te malog udjela sličnih inertnih plinova. Energetska vrijednost metana se može procijeniti na otprilike 10 kWh po m^3 metana ili 5.5 kWh po m^3 bioplina (55% CH_4). Da bi se s ekonomskog aspekta opravdalo bioplinsko postrojenje, postrojenje mora primiti kompletan organski otpad u ukupnom iznosu od 18.000 t/g (8.000 + 10.000) 2020. godine. Naglašeno opterećenje od lipnja do kolovoza uz male količine otpada u siječnju, otežavaju ekonomičnost procesa. Kombinacija biootpada i organskog materijala iz miješanog komunalnog otpada bi povećala problem u okolišu. Tekuća frakcija (37% od ukupne količine) i organska frakcija koja se odlaže u okoliš bi bile prevelike. Stoga se kombinacija tokova organskog otpada ne preporuča i daljnja razmatranja će se bazirati na stabilnome biorazgradivom toku od pretpostavljenih 8.000 t/g.

Bitno je napomenuti kako je glavna prepreka za provedbu predviđenog KONCEPTA 3 s Varijantom 2 preostala tekuća frakcija otpada nakon digestije. Tekuća frakcija koja proizlazi iz organskog udjela mješovitog komunalnog otpada ne može se niti odlagati na odlagalištu, niti ponovno koristiti u

poljoprivredi. Također, prije spomenuto uklanjanje vode iz materijala bi stvorilo velike dodatne financijske troškove. Jedini siguran put zbrinjavanja ovoga materijala je spaljivanje što stvara još veće troškove. Zbog relativno male ulazne količine organskog otpada, velike fluktuacije količine otpada i položaja ŽCGO, izgradnja postrojenja za digestiju dovelo bi do nedopustivo velikih troškova obrade.

3.2. Odabir najprihvatljivije varijante

Temeljem provedenog vrednovanja predloženih varijantnih rješenja s aspekta zaštite okoliša, kao nešto povoljnija varijanta u odnosu na ostale varijante ocijenjena je Koncept 2, Varijanta 1b.

Zaključno, uzimajući u obzir okolišne aspekte, kao i rezultate provedenog vrednovanja s tehnološko-financijskog aspekta kroz Studiju izvodivosti (ECOINA i ILF, 2014.) predložena je Koncept 2, Varijanta 1c kao najprihvatljivija, te je za istu provedena procjena utjecaja u ovoj Studiji.

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1. Podzemne vode

Hidrogeološki odnosi u razmatranom području tj. u neposrednom okruženju područja zahvata rezultat su s jedne strane regionalnih hidrogeoloških odnosa, a s druge strane snažno ovise o lokalnim geološkim odnosima. Hidrogeološki odnosi u širem okruženju zahvata definirani su prostornim rasporedom karbonatnih vodonosnika (kredni i eocenski vapnenci), polupropusnih dolomita, te klastičnih-izolatorskih stijena (fliški lapori i pješčenjaci). Kako je teren intenzivno boran i rasjedan (izoklinalne prebačene bore i uzdužni reversni, pretežito istosmjerni rasjedi), stvoreni su zamršeni strukturni odnosi koji generalno odgovaraju ljuskavim strukturama. U takvim slučajevima fliš predstavlja barijeru tečenju podzemnih voda. Generalni smjer kretanja podzemnih voda u širem području je od istoka prema zapadu, približno paralelno pružanju geoloških struktura. Zbog toga najvjerojatnije svaka od geoloških struktura ima i svoje zone istjecanja podzemnih voda u obliku priobalnih izvora i/ ili vrulja (zaljev Morinje, zaljev Grebaštica, Šibenski zaljev...). Najbliža zona izviranja u promatranom slučaju je Morinjski zaljev. Sukladno ovim zapažanjima, na istočnoj obali Morinjskog zaljeva ističe voda na nekoliko mjesta. Najizdašniji je izvor Ribnik čija se izdašnost kreće oko 100 l/ s. Voda je kroz veći dio godine slatka, a izvor se ljeti lagano zaslanjuje. Izvor se javlja na kontaktu foraminiferskih vapnenaca i fliša, u obliku jezera koje se preljeva i otječe prema Morinjskom zaljevu. Ostali manji izvori javljaju se na samoj obali zaljeva. To su izvor Vrući (oko 20 l/s), Vrulja (oko 5 l/s) i Mala vrulja (oko 0,5 l/s).

U fazi izvođenja zemljanih radova, prije betoniranja podloge, moguć je nekontrolirani unos različitih vrsta onečišćenja u tlo i posredno podzemne vode. Neodgovarajućim rješenjem odvodnje i odlaganja sanitarnih (fekalnih) voda s gradilišta, može se tijekom građenja ugroziti podzemne vode i zdravlje zaposlenika, što treba biti isključeno dobrom organizacijom gradilišta i rješavanjem osnovnih sanitarno-tehničkih uvjeta za boravak ljudi na lokaciji izgradnje. Nepriдрžavanjem pravila i postupaka prilikom manipulacije gorivom, mazivom, bojama, otapalima i drugim kemikalijama koje se koriste u postupku građenja, moguća je njihova infiltracija u podzemlje, te onečišćenje podzemnih voda. Ova vrsta utjecaja je privremena i kratkotrajnog karaktera. Tijekom korištenja zahvata moguća su određena onečišćenja tla prilikom pretakanja goriva, rada motora mehanizacije, strojeva i vozila, što može ugroziti kvalitetu podzemnih voda. Procjenjuje se da će ovi utjecaji biti zanemarivi ukoliko se budu provodile sve propisane mjere zaštite na radu. Za sakupljanje procjednih voda izvest će se drenažni sustav i njihova odvodnja s radnih površina u prihvatni bazen. Uređaj za obradu procjednih voda obradit će ih do kvalitete komunalne otpadne vode, te će se odvoditi na pročistač. Izgradit će se sustav za sakupljanje kišnice i površinskih voda s radnih ploha, a tako sakupljene odvodit će se do prihvatnog bazena. Komunalne otpadne vode u ulaznoj zoni obradit će se odvojeno od procjednih voda, te će biti transportirane u kanalizacijski sustav. Provedbom navedenih zahvata utjecaj novog otpada na podzemne vode može se eliminirati.

4.2. Površinske vode

Kopneni dio Jadranskog vodnog područja proglašen je osjetljiv prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10). te zbog generalne pripadnosti širem slivnom području izvorišta vode za piće i analizirano područje ŽCGO „Bikarac“ ima karakter osjetljivog područja. Puštanjem u rad MBO postrojenja u okviru ŽCGO „Bikarac“, stupanj pročišćavanja voda će se poboljšati, te će stoga utjecaj na površinske vode biti pozitivan. Proširit će se i obuhvat sustava odvodnje, sanirati i zatvoriti druga odlagališta otpada. Tijekom korištenja sustava negativan utjecaj na stanje vodnih tijela može nastupiti uslijed:

- Akcidenta u slučaju istjecanja dizel goriva za pogon postojećih strojeva koje je prema postojećoj dokumentaciji o zahvatu jedina opasna tvar tijekom korištenja zahvata. Nalazi se u spremniku mobilne pumpe kapaciteta 41.920 litara.
- Zaustavljanje rada UPOV-a „Bikarac“ uzrokovano poremećajem u radu ili postojanju kvara na dijelovima uređaja može izazvati ispuštanje u recipijent efluente neodgovarajuće kakvoće.

4.3. Otpadne vode

Idejnim rješenjem MBO postrojenja predviđena su tri odvojena, međusobno neovisna sustava odvodnje: sustav odvodnje procesnih otpadnih voda, sustav odvodnje oborinskih otpadnih voda i sustav odvodnje sanitarno-fekalnih otpadnih voda.

Procesne otpadne vode obrađivat će se na postojećem uređaju za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV), a koji je izgrađen u sklopu I faze projekta. UPOV se temelji se na SBR tehnologiji, šaržnoj obradi otpadne vode koja se odvija u ciklusima. Rad UPOV-a obustavljen je tijekom studenog 2013. god. i od tada je van funkcije. Razlog prekida rada bila je vrlo niska temperatura vode u SBR bazenima (cca 3 °C), a što je potpuno onemogućilo proces pročišćavanja. U međuvremenu su uočena značajna oštećenja pojedinih dijelova uređaja uzrokovana korozijom, te je donesena odluka da se rad nastavi nakon izvršene sanacije koja još nije okončana. Rezultati provedenih analitičkih ispitivanja kvalitete efluenta (pročišćene otpadne vode) tijekom rada UPOV-a ukazuju da je UPOV tijekom puštanja u rad postizao korektne efekte pročišćavanja. Predviđena koncepcija pročišćavanja procesnih otpadnih voda ŽCGO Bikarac ne predviđa ispuštanje pročišćene otpadne vode na lokaciji. Naime, osnovna zadaća UPOV-a je pročišćavanje do nivoa koji zadovoljava uvjete za ispuštanje u javni sustav odvodnje. Pročišćena otpadna voda se privremeno skladišti u spremniku efluenta, te odvozi na daljnju obradu (komunalni uređaj za pročišćavanje). Kao dodatna mogućnost navodi se i upotreba pročišćene otpadne vode u procesu kompostiranja (vlaženje), a što je svakako pozitivno. Naime, ponovnom upotrebom pročišćene otpadne vode reducira se količina koju je potrebno transportirati i obrađivati na komunalnom uređaju za pročišćavanje i samim tim postiže pozitivni utjecaj na okoliš na lokaciji konačnog pročišćavanja. Postojeći UPOV je trenutno van funkcije i u fazi je saniranja, ali negativnog utjecaja na okoliš na lokaciji ŽCGO Bikarac nema budući da nema ispuštanja u okoliš tj. nije dopušteno.

Prema mjestu nastanka oborinske vode moguće je podijeliti na krovne vode i oborinske vode otvorenih ili djelomično natkrivenih platoa. Budući da se na predmetnim platoima očekuje značajan promet (dovoz sirovina i odvoz produkta) to postoji i mogućnost incidentnih situacija (izlijevanje goriva i/ili motornih ulja). Stoga je navedene platoe potrebno opremiti sustavom oborinske odvodnje, ali i predvidjeti obradu vode prije upuštanja u postojeći sustav oborinske odvodnje ili spremnik oborinske vode. Odgovarajuća obrada je uobičajena za ovaj tip voda i obuhvaća separator pijeska i ugljikovodika. Separatore je potrebno kontrolirati i periodično čistiti (uklanjati istaloženi pijesak i flotirane ugljikovodike). Istaloženi pijesak će se, nakon izvršenih analiza, odlagati na odlagalištu neopasnog otpada ukoliko zadovolji propisima zadanu kvalitetu. U slučaju da nije moguće odlaganje zbrinjavanje će preuzeti ovlaštena tvrtka. Prikupljene ugljikovodike će odvoziti i zbrinjavati ovlaštena tvrtka. Idejnim rješenjem je predviđeno korištenje oborinskih voda u procesu biološke obrade (vlaženje), a što svakako ima pozitivan utjecaj na okoliš. Oborinske otpadne vode se, načelno, smatraju neopterećenim i dopušteno je njihovo ispuštanje u okoliš uz, ukoliko je potrebno, minimalnu obradu. Utjecaj oborinskih voda na okoliš se može ocijeniti kao minimalan.

Sanitarno-fekalne otpadne vode će se, također odvoditi zasebno, te spojiti na postojeći sustav sanitarno-fekalne odvodnje ili u postojeću sabirnu jamu (objekti izgrađeni u sklopu I faze) i povremeno odvoziti na daljnju obradu.

4.4. Tlo

Šire područje predmetnog zahvata karakteriziraju tla marginalno pogodna ili potpuno nepovoljna za poljoprivredu, a tek manji dio tla se može klasificirati kao srednje pogodno tlo uz veća ograničenja. Unutar tih cjelina nalaze se manja područja visoko pogodna za poljoprivredu. Prevladavaju kamenjar, crvenica i smeđa tla, a najveće značenje imaju tla nastala na flišu, laporu i aluvijalnim nanosima. Utjecaj tijekom korištenja zahvata značajno je manji nego prilikom pripreme terena i građevinskih radova. Sve aktivnosti vezane za otpad i njegove mehaničke obrade provodit će se u zatvorenom prostoru MBO postrojenja. Procesne otpadne vode, sanitarne otpadne i oborinske vode koje će biti generirane obradom ispuštat će se u kontrolirani sustav odvodnje. Tijekom redovnog rada MBO postrojenja ne očekuje se utjecaj otpadnih voda na tlo. Negativan utjecaj na tlo moguć je u slučaju akcidentnih situacija npr. kod loma i pucanja sabirnih cijevi ili dna sabirne jame, potresa. Primjenom uobičajenih sigurnosnih postupaka vjerojatnost akcidentnih događaja smanjena je na minimum. Na osnovu svega navedenog može se smatrati da će planirani zahvat imati zanemariv utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište uz poštivanje važećih propisa.

4.5. Bioraznolikost

Staništa neposredne zone oko ŽCGO „Bikarac“ su siromašna vegetacijom. Najčešće se uočavaju kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu/stenomediterrana (C36), bušici (D34) i mozaične kutltivirane površine (I21). Utjecaj stočarenja i ispaše stoke je evidentan u svim staništima uz zonu zahvata. U širem području i to u južnom dijelu osobito su česte obradive, poljoprivredne površine, maslinici, oranice, preostaci makije ili sadene šume alepskog bora.

Flora

Područje predloženog zahvata je smješteno u eumediterranskoj zoni mediteranske regije. U florističkom i vegetacijskom smislu prostor zahvata je izuzetno siromašan i jednoličan, degradiran prvenstveno utjecajem stoke i pašarenjem ovaca i koza, koje su se u manjem broju održale i danas. Tipična biljna zajednica u ovom pojasu je vazdazelena šuma hrasta crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis*) koja je degradirana i samo mjestimično razvijena u obliku grmlja ili guste makije. Na području planiranog zahvata nije nađena niti jedna kritično ugrožena, ugrožena, osjetljiva ili rijetka vrsta, što opravdava izvodivost i gradnju u zoni zahvata, te se procjenjuje da neće biti jačeg utjecaja na floru. Samo lokalno tijekom izgradnje zahvata biti će jak utjecaj dok se ne izgrade svi predviđeni objekti.

Fauna

Ukupno su na širem prostoru zahvata zabilježene 2 vrste vodozemaca, 16 vrsta gmazova i 41 vrsta sisavaca. Unutar skupine sisavaca ističe se 18 vrsta šišmiša, što je vrlo veliki broj. S aspekta herpetologije, prostor zahvata je zanimljiv po pojedinim mediteranskim vrstama koje su česte uz istočnu obalu Jadrana. Ovdje treba spomenuti dalmatinskog velikog zelembaća (*Lacerta trilineata major*) i oštroglavu guštericu (*Lacerta oxycephala*). Obzirom da je površinom, područje zahvata relativno malo, biti će ugrožene vrste koje neposredno nastanjuju samu deponiju, dok na širem području ne bi trebalo biti većih, nepovoljnih utjecaja na brojnost populacije pojedinih vrsta. Nepovoljni utjecaji će biti izraženi samo na lokalnoj razini oko same deponije dok u široj zoni neće biti ugroženo bogatstvo i raznolikost vodozemaca i gmazova. S aspekta ornitofaune, prostor zahvata je zanimljiv po pojedinim mediteranskim ptičjim vrstama, i to gnjezdanicama npr. *Sylvia cantillans*, *Sylvia hortensis*, *S. melanocephala*, *Parus lugubris*, *Jynx torquilla*, *Emberiza melanocephala*, *Hippolais polyglotta*, *H. olivetorum*, *L. senator*, *L. collurio*, koje za sada imaju stabilnu brojnost u Hrvatskoj. Posebnu vrijednost imaju vrste kao *Alectoris graeca*, *Upupa epops*, *Circaetus gallicus*, koje se zadržavaju na ovom prostoru, potencijalno bi mogle biti ugrožene zahvatom. Nepovoljni utjecaji će biti izraženi samo na lokalnoj razini zbog ograničeno male površine, te neće imati veći, nepovoljniji utjecaj na bogatstvo i raznolikost ptičjeg svijeta. Skupina sisavaca (*Mammalia*) je na širem području zahvata zastupljena s 41 vrstom. Posebno treba istaknuti skupinu šišmiša, koji su bogata i raznolika skupina, zastupljeni s 18 vrsta, što je vrlo veliko bogatstvo ove skupine šireg područja zahvata. Od tih 18 vrsta, dvije su vrste ugrožene (EN), tri su vrste osjetljive (VU), 4 vrste su potencijalno ugrožene, a jedna je vrsta regionalno izumrla (RE). Ukupno je 10 vrsta šišmiša svrstano u neku od kategorija ugroženosti, dok je 8 vrsta stabilno (Lc). Tijekom izgradnje i korištenja zahvata, utjecaj će biti zamjetljiv isključivo u užoj zoni zahvata. Na širem području zahvata neće biti značajnijih i nepovoljnijih utjecaja na ugrožene vrste vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca.

4.6. Zaštićena područja

Uvidom u izvod iz Karte zaštićenih područja (Državni zavod za zaštitu prirode, 2014.) utvrđuje se da se područje zahvata ne nalazi unutar zaštićenih područja određenih Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13). Na širem području lokacije zahvata nalazi se jedno područje zaštićeno u kategoriji Nacionalnog parka (Nacionalni park Krka), te pet područja zaštićena kategorijom značajnog krajobraza (Čikola, Krka - gornji tok, Krka - donji tok, Gvozdenovo - Kamenar i Kanal- Luka). Tijekom provođenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na zaštićena područja s obzirom na veliku udaljenost od mjesta zahvata. Tijekom korištenja predmetnog zahvata, očekuje se poboljšanje stanja okoliša što će u konačnici doprinijeti i očuvanju navedenih zaštićenih područja.

4.7. Ekološka mreža (NATURA 2000)

Uvidom u izvod iz Karte ekološke mreže područja zahvata (Državni zavod za zaštitu prirode, 2014) utvrđuje se da se područje zahvata ne nalazi unutar područja ekološke mreže, te da je planirani zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu što je u skladu s izdanim Rješenjem o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I-612-07/14-60/67, URBROJ: 517-07-1-1-2-14-4, Zagreb 24. lipnja 2014.).

4.8. Gospodarske djelatnosti u prostoru

Poljoprivreda

Prema opisu proizvodnih svojstava tala na području zahvata i u zoni utjecaja se javljaju samo P3 i PŠ kategorije tla koje ukazuju na mali potencijal za poljoprivredne djelatnosti. Sam zahvat i zona utjecaja se nalaze u šumsko gospodarskom području pa je i to razlog male poljoprivredne aktivnosti na tom području. Jedino južno od promatranog područja se javljaju ekstenzivne poljoprivredne aktivnosti u vidu ispaše stoke. Upravo na tom dijelu i postoji jedina poljoprivredna površina upisana u ARKOD i to kao pašnjak. Ta parcela na južnoj strani dolazi do same ograde postojećeg odlagališta, stoga njen položaj i aktivnosti na njoj neće biti ugrožene izgradnjom planiranog zahvata. Jednako kao i tijekom pripreme i izgradnje MBO-a, niti tijekom njegovog korištenja neće biti značajnog utjecaja na poljoprivrednu djelatnost.

Šumarstvo

Područje postojećeg odlagališta i planiranog zahvata izgradnje MBO-a nalazi se na području gospodarske jedinice Jamina kojom gospodare Hrvatske Šume, UŠP Split, šumarija Šibenik. Za tu gospodarsku jedinicu prvo uređivanje je napravljeno 2002. - 2003. godine kada je napravljena i gospodarska podjela. Postojeće odlagalište i planirani zahvat su se prema toj podjeli nalazili na području odsjeka 33 a, 34 a i 34 b. Izrađeni program gospodarenja imao je važenje od 1. 1. 2003. do 31. 12. 2012. godine. Svi spomenuti odsjeci su prema tom programu bili svrstani u neobraslo proizvodno tlo i u četvrti stupanj opasnosti od požara. Istim programom na cijelom tom području nisu bili planirani nikakvi radovi. Nakon isteka programa gospodarenja (31.12.2012. godine) započela je izrada novog programa kojom će cijelo područje postojećeg odlagališta i pristupnih cesta biti izdvojeni iz šumskogospodarskog područja. Samim time će se i utjecaj na šumskogospodarske aktivnosti smanjiti. Tijekom korištenja MBO-a neće biti značajnog utjecaja na šumsko-gospodarsku djelatnost. Na osnovu svega navedenog može se smatrati da će planirani zahvat imati zanemariv utjecaj na šumsko-gospodarsku djelatnost.

Lovstvo

Područje postojećeg odlagališta i planirane izgradnje MBO-a nalazi se na području dva lovišta. To su zajednička lovišta Šibenik (XV/103) i Dubrava (XV/104). U tim lovištima se uzgajaju zec obični, fazan i jarebica. Kako je područje oko odlagališta i planirane izgradnje MBO-a uglavnom teren obrastao niskom vegetacijom (travna i grmolika) ovo su idealna staništa za sve tri glavne vrste divljači u tim lovištima.

Kako je na području od 300 m od naselja i gospodarskih objekata zabranjen lov već samo aktivnosti na uzgoju divljači, planirani zahvat neće imati značajan utjecaj na lovno-gospodarsku djelatnost osobito ako se ima u vidu da su oba lovišta razmjerno velika: Šibenik - 7993 ha, Dubrava - 3194 ha. Jedini utjecaj koji bi se mogao javiti tijekom izgradnje MBO-a je smanjenje mira u lovištu (na području oko zahvata i pristupnim cestama). No zbog postojeće prometne aktivnosti i rada strojeva na postojećem odlagalištu smatramo da se divljač već prilagodila ovim situacijama te da gradnja MBO-a neće imati utjecaj na smanjenje mira u lovištu. Jednako kao i tijekom pripreme i izgradnje MBO-a niti tijekom njegovog korištenja neće biti značajnog utjecaja na lovno-gospodarsku djelatnost. Na osnovu svega navedenog može se smatrati da će planirani zahvat imati zanemariv utjecaj na lovno-gospodarsku djelatnost.

4.9. Krajobraz

Tijekom pripreme i izrade ove Studije u obzir je uzeta i pregledana šira i uža lokacija zahvata, te se dobio kompletan uvid u vizualni kontekst uz provedbu procjene utjecaja na vizualne kvalitete krajobraza s ciljem utvrđivanja konteksta u kojem planirano postrojenje utječe na krajobraz i svih čimbenika koji utječu na vizualnu izloženost zahvata. Time su dobivene informacije o prirodi, intenzitetu, osjetljivosti i posljedično značaju utjecaja zahvata na vizualne kvalitete krajobraza pomoću kojih je u postupku procjene utjecaja na okoliš procijenjen utjecaj na krajobraz. Iz napravljene analize vidljivosti je jasno da u krajobraznom/vizualnom aspektu zahvat MBO postrojenja nema značajan utjecaj na vizualne kvalitete krajobraza. Izgradnjom postrojenja za MBO zaustavit će se degradacija okolnog krajobraza uslijed postupka obrade otpada. Smanjit će se količina vjetrom raznošenog otpada po okolišu, koji sad izrazito narušava vizualnu vrijednost krajobraza promatrano iz neposredne blizine. Smanjit će se i površina zemljišta potrebnog za odlaganje otpada, te mogućnost pojave požara. Zbog svega navedenog može se zaključiti da će postrojenje za mehaničko-biološku obradu otpada imati kumulativni pozitivan utjecaj na kvalitetu krajobraza.

4.10. Kulturno-povijesna baština

Neposredni okoliš ŽCGO Bikarac ima dva ruralna sklopa sa vrijednom tradicijskom arhitekturom. Banovčovica je danas ruševina, izgorjela tijekom II svjetskog rata, dok su Đelalije naseljene i nisu doživjele znatnijih arhitektonskih izmjena. Prethistorijska gradina Ivanov Umac imala je strateški značaj, izgrađena je najvjerojatnije u brončanom dobu. Nalazi se na prvoj uzvisini zapadno od ŽCGO „Bikarac“. Jedinstvenost lokaliteta je u tome što čuva tragove manjeg prethistorijskog kamenoloma koji je nastao u momentu izgradnje južnog poteza bedema gradine, zidanog od većih kamenih blokova. Predviđeni zahvat ne utječe na kulturnu baštinu navedenu u Studiji. Na samoj lokaciji predviđenoj za ugradnju MBO postrojenja nema nikakvih vidljivih naznaka o postojanju arheoloških nalaza ili arheološkog lokaliteta tj. nema utjecaja zahvata na navedeno. Međutim, postrojenje se nalazi u blizini ruralnog sklopa Đelalije, fizički ga ne dodiruje, ali ima utjecaj na kvalitetu života stanovnika zaseoka. Prema zaseoku Đelalije treba formirati zelenu barijeru, jer je nedostatak ŽCGO „Bikarac“ korištenje prostora bez vođenja računa o formiranju minimalnih zelenih ogradnih površina. Izgradnjom novog postrojenja treba promijeniti tu praksu i prema naseljenom zaseoku Đelalije neophodno je podići gustu zelenu barijeru (koristiti autohtona stabla, formirati visoki i srednji sloj raslinja) u skladu s propisanim Projektom krajobraznog uređenja kompletnog ŽCGO Bikarac. Ogradne zidove budućeg MBO postrojenja treba graditi slično suhozidnim ogradama koje se nalaze u neposrednom krškom okolišu. U geomorfologiji krškog pejzaža kamene ograde su uvijek znak ljudske aktivnost, uglavnom otimanja obradivih cjelina od krša, stoga bi i ograda MBO-a trebala oblikovanjem i izgledom biti bliža povijesnom pejzažu u kojem se nalazi. Odlagalište se ne bi smjelo približavati više ruralnim središtima, posebno Đelalijama, ali i gradini Ivanov Umac.

4.11. Kvaliteta zraka

U sklopu provedene sanacije odlagališta, izgrađen je sustav aktivnog otplinjavanja s obradom odlagališnog plina postupkom spaljivanja. Navedeni sustav sastoji se od vertikalnih zdenaca, mreža za transport plina, sustava za hvatanje kondenzata i baklje. Sustav je bio u probnom radu 2011./2012. Trenutno nije u funkciji, te je započeta sanacija u cilju osposobljavanja sustava.

Osim mjerenja u sklopu redovnog održavanja plinske stanice s bakljom, na području ŽCGO Bikarac se provode i mjerenje sastava i količine odlagališnih plinova, te analiza ukupne taložne tvari.

Analiza ukupne taložne tvari na odlagalištu otpada određivana je gravimetrijskom metodom (VDI 2119-Blatt2: 1996) u periodu praćenja (od travnja 2012. do ožujka 2014.) na pet lokacija uz rub odlagališta, a dobivene vrijednosti¹ su razmatrane u odnosu na Uredbu o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12). Za period od travnja 2012. do ožujka 2013. usrednjeni rezultati mjerenja za ukupnu taložnu tvar bili su viši od graničnih vrijednosti (GV) na lokaciji sedimentatora 1 (zbog neuobičajeno visoke količine UTT u kolovozu 2012.), dok su na ostale četiri lokacije bili niži od granične vrijednosti. Za period od travnja 2013. do ožujka 2014. usrednjeni rezultati mjerenja za ukupnu taložnu tvar bili su na svih pet lokacija niži od granične vrijednosti.

Glavne komponente odlagališnog plina predstavljaju metan (CH_4) i ugljični dioksid (CO_2). Na temelju mjerenja emisija odlagališnih plinova od strane ovlaštenih tvrtki, utvrđeno je da na ŽCGO Bikarac trenutno nema opasnosti od eksplozije metana, budući je metan eksplozivan u koncentracijama između 5 i 15 % (u prisutnosti kisika). Međutim, prethodno su se na pojedinim dijelovima odlagališta pojavljivale kritične koncentracije metana uz pojavu eksplozivnosti i samozapaljenja otpada. Nakon gašenja požara ploha je ponovno sanirana. Iz navedenih razloga sustav otplinjavanja zraka neophodno je hitno osposobiti zbog mogućih vrlo ozbiljnih posljedica po ljude i sastavnice okoliša. Inače, u slučaju požara može nastati više otrovnih plinova, a najopasniji su dioksini i furani. Od ostalih plinova nastaju metan, ugljični dioksid, dušik, vodik i ugljični monoksid te sumporovodik.

Potencijalno najveći negativni utjecaj na lokalno stanovništvo u blizini odlagališta otpada mogu imati neugodni mirisi. Oni se produciraju u dvije faze (Stretch i dr., 2001):

- tijekom aerobne razgradnje svježe deponiranog komunalnog otpada
- tijekom anaerobne razgradnje otpada kroz dulji vremenski period (mjeseci, godine).

Ispitivanja su pokazala da rukovanje svježim otpadom predstavlja glavni izvor neugodnih mirisa, koji predstavljaju složenu mješavinu spojeva (sumporovodik, organski sumporni spojevi, amonijak,...). Budući je riječ o spojevima sa izrazito jakim mirisima, čovjek ih osjeća već u vrlo malim koncentracijama. Korištenjem CALPUFF View softwarea za 3-D modeliranje disperzije zraka (*Lakes Environmental Software*) napravljena je simulacija onečišćenja zraka (neugodni mirisi). Transport parametra onečišćenja izračunat je na temelju sljedećih ulaznih podataka: 3D meteorološka polja, mreža proračuna meteorološkog modela CALMET (engl. „meteorologicalgrid“), mreža proračuna disperzijskog modela CALPUFF modela, podaci o konfiguraciji terena, izgrađeni objekti u zoni *near-fielda*, podaci o vrsti zemljišnog pokrova, podaci o izvoru zagađenja i emisijama parametara onečišćenja, te kontrolni parametri proračuna. Kao referentni parametar odabran je sumporovodik.

Cilj je bio procijeniti trenutnu koncentraciju referentnog parametra onečišćenja (H_2S) u okolini odlagališta. U razmatranju je od posebnog interesa bilo utvrditi da li su na području najbližih stambenih objekata referentne koncentracije ispod propisanih graničnih vrijednosti. Najveća satna imisijska koncentracija H_2S iznosi $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na lokaciji izvora onečišćenja. Na udaljenosti 280 m od središta Plohe I – Polja 1, koncentracija pada ispod $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tj. ispod GV propisane Uredbom. Na lokaciji najbližih stambenih objekata imisijske koncentracije iznose $0,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i $1,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. To ukazuje na činjenicu da na tom prostoru ne dolazi do prekoračenja propisanih GV. Međutim, uzevši u obzir da 50%-tni prag mirisa za H_2S iznosi 0,0005 ppm ($0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), osjet neugodnog mirisa je ipak moguć pri nepovoljnim vremenskim uvjetima tj. uslijed puhanja istočnog ili jugoistočnog vjetrova i pri stabilnoj atmosferi. Ovakva situacija je moguća u noćnim satima tijekom ljetnih mjeseci. S obzirom da MDK (maksimalno dopustiva koncentracija) za H_2S iznosi $15 \text{ mg}/\text{m}^3$ (10 ppm), možemo zaključiti da se utjecaj sumporovodika na zaposlenike očituje kroz neugodne mirise, ali da ne ugrožava zdravlje zaposlenika.

Tijekom izgradnje zahvata, građevinski strojevi će producirati ispušne plinove (CO_2 , CO, NO_x ...) i prašinu pri izvođenju iskopavanja, nasipavanja, utovara i odvoza iskopanog materijala i sl. Kao posljedica prašenja moguća je privremena povećana količina lebdećih čestica u okolini gradilišta.

¹ Dvokut Ecro d.o.o. (2013): Izvještaj o analizi ukupne taložne tvari na odlagalištu otpada Bikarac za razdoblje travanj 2012. – ožujak 2013., Broj izvještaja: B011-12-2, Zagreb

Dvokut Ecro d.o.o. (2014): Izvještaj o analizi ukupne taložne tvari na odlagalištu otpada Bikarac za razdoblje travanj 2013. – ožujak 2014., Broj izvještaja: B014-13, Zagreb

Emisija prašine na gradilištu će ovisiti o vrsti i intenzitetu građevinskih radova, kao i o meteorološkim uvjetima. Tako će suho i vjetrovito vrijeme pogodovati širenju oblaka prašine. Generalno gledajući, radi se o kratkotrajnim utjecajima manjeg intenziteta.

Tijekom rada postrojenja MBO mogu se očekivati sljedeće emisije u zrak: emisije prašine i neugodnih mirisa od vozila koja dovoze otpad, emisije prašine vozila za manipulaciju otpadom, neugodni mirisi i bioaerosol i fugitivne emisije iz procesa mehaničke obrade. Značajnije emisije u zrak javljaju se u MBO postrojenjima u prvom redu iz dijela gdje se odvija intenzivno kompostiranje (prva faza kompostiranja) i iz područja gdje se odvija mehanička predobrada otpada. Prostor za prijem i skladištenje doprinosi emisijama u zrak samo u manjoj mjeri. Otpad koji se dovozi u postrojenje za mehaničko-biološku obradu sastoji se u prvom redu od komunalnog otpada i otpada sastava sličnog komunalnom otpadu. Takav otpad sadrži niz uobičajenih štetnih tvari, posebice teške metale (kadmij, krom, bakar, živa, nikal, olovo, cink), a također i skupine organskih spojeva kao što su aromatski ugljikovodici, lakohlapivi klorirani ugljikovodici, fluoro-kloro-ugljikovodici, klorbenzen, poliklorirani bifenili, poliklorirani dibenzodioksini/-furani, policiklički aromatski ugljikovodici. U procesima mehaničke predobrade kao što su usitnjavanje, homogeniziranje i slično, razvija se povišena temperatura usljed koje dolazi do emisija hlapljivih štetnih tvari iz otpada. Kod mehaničke predobrade otpada također se stvara prašina na koju se hvataju štetne tvari. Kod biološke obrade otpada usljed truljenja u prva dva tjedna dolazi do povišenja temperature koje za posljedicu ima moguću emisiju onečišćujućih tvari.

Posljednjih se godina provode brojna ispitivanja o načinima procjene emisija u zrak iz mehaničko-bioloških postrojenja za obradu otpada. Mjerenja emisija su pokazala da se pri normalnom radu postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada mogu dokazati sljedeće onečišćujuće tvari:

NH ₃	aldehidi (acetaldehid)
NO, N ₂ O	alkani
CO ₂	aromati (tolulen, etilbenzen, ksilen, benzen)
metan	kloro-fluoro-ugljikovodici (1,2-diklordifluormetan)
alkoholi (metanol, etanol)	klorirani ugljikovodici
acetati (etilacetat)	spojevi dušika i ugljika
ketoni (2-butanon, aceton)	terpeni (limonen, α-pinen, β-pinen)

Taj spektar spojeva čini karakterističnu emisijsku sliku za postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada. Teški metali i ostali teško hlapljivi organski spojevi ostaju u otpadu, jer temperature koje se razvijaju nisu dovoljno visoke da bi došlo do njihovog hlapljenja i mogućnosti detekcije u zraku. Sadržaj metana se pri tome može koristiti kao parametar kvalitete procesa kompostiranja, jer ukazuje na nepotpunu aerobnu razgradnju (nedovoljna opskrba kisikom, visoki sadržaj vode, predugi intervali između okretanja). Emisija organskih ugljikovodika kod takvih postrojenja procjenjuje se, ovisno o kapacitetu postrojenja i primijenjenoj tehnologiji (npr. tehnika kompostiranja), na oko 0,4 do 1,5 kg/t otpada. U sljedećoj tablici su prikazane vrste emisija u zrak iz raznih dijelova postrojenja za MBO:

Korak u obradi otpada	Mjesto	Emisije
dovoz	Zgrada MO - prostor istovar i skladištenje otpada (usisne filter stanice za zrak)	prašina, neugodni mirisi, organske i anorganske štetne tvari, mikroorganizmi
predobrada (mekanička obrada)	Zgrada MO - usitnjavanje, homogeniziranje, prosijavanje, odvajanje feromagnetičnih materijala (usisne filter stanice za zrak)	prašina, neugodni mirisi, organske i anorganske štetne tvari, mikroorganizmi
I. i II. faza biostabilizacije (kompostiranje)	Zgrada BO - hrpe za kompostiranje (brazde), strojevi za formiranje, prevrtanje i ovlaživanje hrpa, utovarivač i vozilo za prijevoz biostabilata (hermetički zatvorena zgrada pod potlakom, biofilter)	neugodni mirisi, organske i anorganske štetne tvari, mikroorganizmi
III. faza - konačna stabilizacija biostabiliziranog otpada	Betonirana vanjska ploha sa bazenom za priupljivanje podzemnih voda	prašina, neugodni mirisi, mikroorganizmi
dodatni prostor za kompostiranje prethodno izdvojenog biootpada i zelenog otpada u kućanstvima	Betonirani vanjski plato	prašina, neugodni mirisi, mikroorganizmi
pročišćavanje otpadnih voda	Bazen za prihvatanje otpadne vode	neugodni mirisi
prijevoz na odlagalište	Odlagalište otpada	prašina, neugodni mirisi

Očekuje se da će najznačajnije emisije iz procesa mehaničke obrade biti emisije prašine i lebdećih čestica, od kojih se zbog utjecaja na ljudsko zdravlje najčešće promatra (PM_{10}) frakcija (čestice aerodinamičkog promjera manjeg od $10\ \mu m$). Stoga će se na ventilacijskim ispustima koji odvođe zrak iznad dijelova postrojenja za mehaničku obradu postaviti usisne filter stanice za zrak na kojima se prije ispuštanja u okoliš, zrak pročišćava na vrećastim filtrima. Upotrebom vrećastih filtera postizati će se kontrola emisija praškastih tvari u okoliš. Zbog smještaja postrojenja u zatvorenoj hali, očekuje se da koncentracija bioaerosola tijekom rada postrojenja može imati utjecaja na radnike u postrojenju. Međutim, na okoliš neće biti značajnih utjecaja.

Organski materijal prikupljen iz smeđe kante hotela i restorana je mokar i s velikim udjelom razgrađenog materijala, što dovodi do velikog potencijala za stvaranje neugodnih mirisa i higijenskih poteškoća. Zbog toga materijal treba što je prije moguće, bez skladištenja nakon dolaska na lokaciju, slati na proces kompostiranja.

Suprotno visoko aktivnom bio-otpadu i otpadu iz hotela i restorana, otpad iz vrtova i parkova je uglavnom manje aktivan i može se skladištiti nekoliko tjedana do mjesec dana. To nije slučaj s voćem i drugim svježim materijalom s visokim udjelom vode (npr. salata i ostalo zeleno povrće).

Vezano na emisije u zrak iz dijela postrojenja u kojem se odvija biološka obrada, emisija neugodnih mirisa i bioaerosola smanjuje se na najmanju moguću mjeru smještajem tog dijela postrojenja u zatvoreni prostor. Zgrada biološke obrade za 1. i 2. fazu je hermetički zatvorena i pod potlakom. Izlazni zrak pročišćavat će se u biofiltrima. Obrada biofilterom je aerobni biološki proces kojim se postiže smanjenje neugodnih mirisa i uklanjanje drugih bio-aerosola pomoću mikroorganizama koji su prisutni u tijelu biofiltera. Oni nizom reakcija metaboliraju većinu organskih spojeva te tako pročišćavaju otpadni zrak.

Prilikom biološke obrade ne dolazi do stvaranja metana zbog toga što su prvi procesi u otpadu aerobni gdje aerobne bakterije i drugi mikroorganizmi razgrađuju organski otpad. Pri tome nastaje ugljični dioksid i toplina te nema anaerobnih bakterija koje stvaraju metan. Da bi se to stanje zadržalo, u kompost se upuhuje zrak kako otpad ne bi ostao bez kisika, te ne postoji mogućnost nastanka metana i stvaranja eksplozivne atmosfere. Nakon aerobne obrade dobiva se biostabilizirani otpad.

Odvajanjem gorive frakcije iz otpada i biološkom obradom dobiva se suhi stabilizirani materijal čija gustoća je oko $1\ t/m^3$. Potencijal za stvaranje odlagališnih plinova procjenjuje se na 20-40 NL/kg suhe tvari, što je samo oko 10% potencijala pri odlaganju neobrađenog otpada. U proračunima smo pretpostavili da preostali neiskoristivi otpad koji će se odlagati nakon obrade na MBO postrojenju i bio-kompostani ima 60 % manji potencijal nastanka odlagališnog plina od miješanog komunalnog otpada.

S obzirom na sve navedeno, procjenjuje se da je utjecaj postojenja za mehaničko-biološku obradu otpada na kvalitetu zraka slab.

Korištenjem CALPUFF View softwera za 3-D modeliranje disperzije zraka (*Lakes Environmental Software*) napravljena je simulacija onečišćenja zraka (neugodni mirisi) s ciljem procjene koncentracije referentnog parametra onečišćenja (H_2S) u okolini odlagališta tijekom korištenja tj. nakon izgradnje MBO postrojenja i bio-kompostane. U razmatranju je posebno bilo važno utvrditi da li će na području najbližih stambenih objekata referentne koncentracije biti ispod propisanih graničnih vrijednosti. Za simulaciju ljetne klimatološke situacije korišteni su podaci s meteorološke postaje Šibenik. S obzirom na položaj najbližih objekata u odnosu na lokaciju odlagališne Plohe I - Polja 2, najnepovoljnijim će se pokazati vjetrovi koji pušu iz istočnog i jugoistočnog smjera. Najveća satna imisijska koncentracija H_2S iznosi $8,7\ \mu g/m^3$ na lokaciji izvora onečišćenja. Na udaljenosti 75 m od središta Plohe I – Polja 2, koncentracija pada ispod $7\ \mu g/m^3$ tj. ispod GV propisane Uredbom. Na lokaciji najbližih stambenih objekata imisijske koncentracije iznose $0,89\ \mu g/m^3$ i $0,75\ \mu g/m^3$. To ukazuje na činjenicu da na tom prostoru ne dolazi do prekoračenja propisanih GV. Međutim, uzevši u obzir da 50%-tni prag mirisa za H_2S iznosi 0,0005 ppm ($0,7\ \mu g/m^3$), osjet neugodnog mirisa je ipak moguć pri nepovoljnim vremenskim uvjetima tj. uslijed puhanja istočnog ili jugoistočnog vjetrova i pri stabilnoj atmosferi. Ovakva situacija je moguća u noćnim satima tijekom ljetnih mjeseci.

Usporedbom rezultata simulacije onečišćenja zraka postojećeg i budućeg stanja, možemo zaključiti kako će se realizacijom predmetnog zahvata smanjiti produkcija H_2S na novim odlagališnim ploham. Stoga će utjecaj na najbliže stambene objekte ostati na sadašnjoj razini, usprkos manjoj udaljenosti novih ploha u odnosu na trenutno aktivnu Plohu I - Polje 1.

Zaključno, razmatrajući emisije u zrak iz planiranog postrojenja za MBO u korelaciji s današnjim emisijama s odlagališta, može se zaključiti da se korištenjem MBO smanjuju emisije neugodnih mirisa i odlagališnih plinova sa odlagališta s obzirom na način obrade otpada. Upotrebom vrećastih filtera postizati će se kontrola emisija praškastih tvari u okoliš te se može zaključiti da će se kvaliteta zraka poboljšati u odnosu na postojeće stanje i današnju praksu zbrinjavanja otpada tj. odlaganje bez obrade.

4.12. Buka

Na lokaciji ŽCGO „Bikarac“, novoplaniranog pogona mehaničko-biološkog postrojenja za obradu otpada (MBO) očekuje se povećana razina buke u zoni oko drobilice, kompaktora, te u hali mehaničke obrade i mehaničkog predtretmana. Novoplanirana oprema smještena je u zatvorenom prostoru, dok su postojeći izvori buke smješteni u vanjskom otvorenom prostoru. Sama geometrija terena i smještaj građevina na lokaciji utječu povoljno na štice stambene objekte koji se nalaze zapadno od ŽCGO „Bikarac“. Kao što je matematičkim modelima, kartama buke, pokazano u Studiji, sam proizvodni proces ne bi trebao biti smetnja prema najbližim štice stambenim objektima. Povećane razine buke prvenstveno su posljedica opterećenja od prometne buke, ali kao što je u Studiji pokazano i sama prometna buka je unutar dopuštenih razina. Stoga, ukoliko se mjerenjem razine buke kod probnog puštanja u rad MBO postrojenja ustanovi da razina buke prelazi dozvoljene vrijednosti prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN 145/04, biti će potrebno poduzeti dodatne mjere zaštite od buke:

- smanjenje na najmanju mjeru rada izrazito bučne opreme ili uređaja noću
- primjena mjera ublažavanja utjecaja na okoliš tj. preinaka tehnološkog postupka u svrhu smanjenja emisija, usmjeravanje opreme, uređaja i ostalih izvora koji stvaraju buku dalje od prijemnika (kontrolna točka emisije), primjene zvučnih ograda, ograničavanja broja sati ili intenziteta rada uređaja (proizvodnog procesa)

4.13. Zdravlje ljudi

Sa ciljem zaštite okoliša, a posebno zdravlja ljudi, konsenzus je stručnjaka da treba ustrajati na odlaganju isključivo oporabljenog i obrađenog otpada, te se vezano za navedeno podržava predmetni zahvat. Za vrijeme izgradnje planiranog MBO postrojenja nastaviti će se djelatnost gospodarenja otpadom na postojećem ŽCGO „Bikarac“. Budući da je udio biorazgradivih organskih tvari u neobrađenom komunalnom otpadu vrlo visok (čak do 65 %), dolazi do stvaranja bioplina (odlagališni ili deponijski plin). Trajanje pojedinih faza truljenja i raspadanja ovisi o vrsti otpada, zbijenosti otpada, o količini vlage, o temperaturi itd. Razgradnja organskih sastojaka otpada u gornjim slojevima tijela odlagališta traje 15 do 20 godina, a u donjim dijelovima i znatno dulje. Tijekom aerobnih procesa razgradnje organske tvari uglavnom nastaje ugljikov dioksid. U početnoj fazi ugljik i kisik još značajno sudjeluju u sastavu bioplina. Kasnije se sastav bioplina bitno mijenja, tako da u završnoj, tzv. „anaerobnoj stabilnoj metanskoj fazi“, bioplin sadrži uglavnom metan (oko 55 %) i ugljikov dioksid (oko 40 %). Predviđeno je spaljivanje odlagališnog plina na bakljama, pa će se na taj način eliminirati neposredna opasnost na ljudsko zdravlje, te utjecaj na okoliš. Utjecaj na tlo i vode neće biti značajno, moguće je u akcidentnim situacijama, no primjenom uobičajenih sigurnosnih postupaka vjerojatnost tih događaja je smanjena na minimum.

Pri samoj manipulaciji otpadom moguće su ozljede zaposlenih, te je potrebno, uz pridržavanje zabrane pristupa neovlaštenim osobama, pridržavanje propisanih osobnih zaštitnih mjera i postupaka, redovno provjeravati cijepljeni status ozlijeđenih osoba koji rade s otpadom (tetanus). Sukladno gore navedenom, propisane su mjere zaštite, te je utvrđen program praćenja zdravlja ljudi.

4.14. Promet

Provedena procjena je pokazala da će se promet tijekom dana u tjednu minorno povećati, kako u vršnom tako i tijekom vanvršnog razdoblja trajanja aktivnosti prijevoza. Takva promjene neće stvoriti zamjetan utjecaj na postojeće prometne tokove na cestovnoj mreži. Procjene pokazuju da povećanje prometnog opterećenja na cestovnoj mreži neće imati bitan utjecaj na prekide odvijanja prometa, kašnjenja, promet pješaka, povećanje broja nesreća, smanjenje sigurnosti ili povećanje onečišćenja koja nastaju zbog prometa povezanog s MBO postrojenjem.

4.15. Otpad

Tijekom izvođenja radova u sklopu izgradnje MBO postrojenja nastat će različite vrste otpada: građevni otpad, i komunalni otpad, te opasni otpad. Navedeni otpad potrebno je privremeno skladištiti, te predati ovlaštenim osobama na daljnje gospodarenje.

Tijekom rada MBO postrojenja mogući utjecaji na okoliš s aspekta otpada vrlo su raznovrsni ali i različitih intenziteta. U prikazu izvora tih utjecaja može se započeti od *ulaza u MBO postrojenje* gdje vozilo s otpadom ulazi u zatvorenu halu gdje istovaruje sadržaj na betonski plato odnosno u skladišni prostor. Prostor je pod podtlakom pa se širenje mirisa time svodi na minimalnu mjeru. Moguće je nastajanje prašine. Do tih emisija u zrak dolazi i zbog kretanja vozila u radnom prostoru kao i njihovih ispušnih plinova. Kranovima se otpad iz skladišnog prostora odvodi (zavisno od tehnologije), najprije u *rotacijsko sito* gdje se odvija otvaranje vreća i primarno usitnjavanje otpad. Tu također može nastati prašina za čije odvajanje se predviđa vrećasti filter. Manualno *razdvajanje otpada na traci* predstavlja sljedeće mjesto onečišćenja zraka. Mjerenja su pokazala da su najčešće u zraku prisutne bioaerosoli koji uključuju bakterije, gljivice, aktinomicete, spore i dr.) fragmente otpadnog materijala ljudske i životinjske krotine. Zabilježene su znatne koncentracije mikrororganizama, teških metala, endotoksina i dr.¹, što može izazvati pojavu alergija, bolesti i sl. Onečišćenja su obično veća kod ručnog razvrstavanja miješanog nego odvojeno skupljenog otpada. Lokalno odsisavanje zraka i osobna zaštitna sredstva trebaju biti obvezni. Kontrole uporabe osnih zaštitnih sredstva trebaju biti redovne.

Pri *kompostiranju* biorazgradljivog otpada razvijaju se najizrazitija onečišćenja. Ona uključuju amonijak, bioaerosole, emisije mirisa, metan, VOC (hlapljivi organski spojevi), te emisije krutih čestica. Dušik se pri aerobnoj obradi prevodi u amonijak, posebno ako se pri pripremi smjese za kompostiranje ne vodi računa o omjeru ugljika i dušika (C:N) koji treba biti oko 25. Zatvoreni sustavi aerobne digestije proizvode manje amonijaka nego standardni otvoreni sustavi. Koncentracija amonijaka može doseći i 1000 mg/m³ što može izazvati oštećenje biofiltera. Stoga se nastoji ta koncentracija držati do 10 mg/m³. Emisija amonijaka u pokrivenom sustavu je znatno manja nego u otvorenom sustavu (2,5 kg naspram 0,8 kg / toni otpada). Također nastaju emisije N₂O. Kompostiranjem kuhinjskog otpada procjenjuje se da se 0,5% dušika pretvara u N₂O. Optimalno prozračivanje, optimalna vlažnost mogu smanjit nastajanje N₂O. *Prašina* nastaje u nizu operacija kao što su mljevenje, prosijavanje, okretanje hrpi. Otvoreni prostori u kojima se skladišti kompost koji dozrijeva omogućavaju odnošenje čestica vjetrom pa ih treba zaštititi odnosno pokriti. Filtriranje zraka ne zaustavlja čestice PM₁₀. *Bioaerosoli* nastaju aerobnim procesima. Radi se o česticama suspendiranim u zraku koje uključuju bakterije, gljivice, aktinomicete, spore i dr.) fragmente otpadnog materijala ljudske i životinjske krotine.

Analize su pokazale da su posebni sastojak bioaerosola koji nastaju pri kompostiranju gljivice *Aspergillus fumigatus*. U stanju su razgraditi celulozu, te proizvode spore koje se mogu raznositi zrakom pa je sa stanovišta zaštite zdravlja korisno prekriti hrpe komposta u fazi dozrijevanja. Koncentracija bioaerosola brzo opada s udaljenosti od izvora pa postaje teško verificirati da mjerene vrijednosti zaista pripadaju kompostani kao izvoru. Supstance koje uzrokuju pojavu mirisa nastaju više u anerobnim ali i aerobnim uvjetima. Najčešće se radi o amonijaku, sumporovodiku, merkaptanima, alkil sulfidima, i terpenima. U emisijama s uređaja za kompostiranje mogu se pojaviti i pesticidi kojima su tretirane zeleni ili vrtni otpad. Neki od njih su biorazgradljivi u aerobnim uvjetima neki nisu. Metan je produkt raspada organske tvari u anaerobnim uvjetima.

Zbog toga dobro vođen proces kompostiranja rezultira malim količinama metana u odsisnim plinovima pa se kreću od 10 to 2000 mg/Nm³. Hlapljive tvari u ulaznoj sirovini isparavat će se pri zagrijavanju kompostne hrpe radi odvijanja razgradnje. Broj različitih kemikalija je vrlo velik ali im koncentracija oscilira. Ukupni organski ugljik (TOC) je zbog toga dobar parametar za monitoring te veličine. Emisije MBO postrojenja imaju TOC između 10 do 2000 mg/Nm³, a nađene su i vrijednosti do 7500 mg/Nm³. Pri otvorenom kompostiranju imaju TOC koncentracije iznad 1000 mg/m³ zbog neizbježnih anaerobnih uvjeta koji se javljaju unutar hrpi. Koncentracije ugljika iznad 10000 mg/Nm³ zabilježene su na površinama hrpa neaeriranih otvorenih hrpi otpada uz anaerobne uvjete u unutrašnjosti hrpa. Najveći dio TOC spojeva nastaje u početku procesa u tzv. vrućoj fazi, tj. u prvom ili drugom tjednu biološke razgradnje.

Pročišćavanje odsisnih plinova iz zatvorenih prostora predviđeno je biofiltrima. U njima se najvažniji procesi odvijaju razgradnjom štetnih tvari uz pomoć mikrororganizama (gljivice, bakterije, virusi i alge).

Za čitavo vrijeme rada postrojenja potrebno je kontrolirati karakteristike i izvore komunalnog otpada skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 94/13). To uključuje provjeru dokumentacije o otpadu, vizualni pregleda otpada kojeg se preuzima, te poduzimanje ostalih mjera sukladno Elaboratu o gospodarenju otpadom. Provjerom dokumentacije i vizualnim pregledom mora se utvrditi cjelovitost i ispravnost propisane prateće dokumentacije otpada kojeg se preuzima, te da otpad koji se preuzima odgovara pratećoj dokumentaciji. Uočeni problematični otpad (boje, premazi, motorna ulja, antifriz, otapala, pesticidi, baterije, fluorescentne cijevi i druge vrste otpada navedene u spomenutom Pravilniku) treba izdvojiti i odložiti ga na reciklažnom dvorištu u sklopu ŽCGO-a.

Povoljan utjecaj na okoliš pokazat će se i na odlagalištu otpada zbog odlaganja samo biološki inertne frakcije (smanjenje miris, smanjenje broja ptica i sl.)

4.16. Opasne tvari

Prema dostupnim podacima o planiranom MBO postrojenju ŽCGO „Bikarac“², opasna tvar vezana uz izgradnju i rad novog postrojenja je dizel gorivo koje će se koristiti za pogon mobilnih radnih strojeva MBO postrojenja. Opskrba mobilnih radnih strojeva će biti iz postojećeg internog sustava za opskrbu gorivom na lokaciji³

Tijekom izgradnje zahvata nije predviđeno održavanje strojeva i/ili vozila koja će se koristiti za potrebe izgradnje na lokaciji zahvata, ali će se isti opskrbljivati gorivom iz postojeće mobilne pumpe sa spremnikom u kojem se nalazi 41.920 l, odnosno oko 3,5 tona dizel gorivo⁴. Ovaj nedavno izveden interni sustav za opskrbu gorivom izveden je prema važećim propisima i normama iz područja zaštite požara⁵. Dizel gorivo u ovom internom sustavu se po potrebi nadopunjava vanjskom dopremom goriva. Prema podacima sa sigurnosno tehničkog lista⁶ opasna svojstva dizel goriva su dana u slijedećoj Tablici:

RAZRED OPASNOSTI I KATEGORIJA	OZNAKA UPOZORENJA	CJELOVITI TEKST OZNAKE UPOZORENJA
Razvrstavanje u skladu s EZ Uredbom 1272/2008 (CLP/GHS)		
Zapaljiva tekućina 3. kategorija	H226	Zapaljiva tekućina i para
Opasnost od aspiracije 1. kategorija	H304	Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav

² Ecoina d.o.o.: Idejno rješenje postrojenje za mehaničko-biološku obradu otpad CGO-a Bikarac, 2014.

³ Komunikacija s naručiteljem.

⁴ Operativni plan interventnih mjera u slučaju izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda - Županijski centar za gospodarenje otpadom "Bikarac", 2013.

⁵ Izvor informacija o internom sustavu opskrbe gorivom je komunikacija s Gradskom čistoćom Šibenik

⁶ http://www.ina.hr/UserDocsImages/STL%20novi/Dizelsko_gorivo_izdanje_8.pdf. Datum 31.06.2013. HZTA klasa: 050-03-01/13-3459

Nagrizajuće/nadražujuće za kožu, 2. kategorija	H315	Nadražuje kožu.
Akutna toksičnost (inhal.), 4. kategorija	H332	Štetno ako se udiše.
Kancerogenost, 2. kategorija	H351	Sumnja na moguće uzorkovanje raka
Specifična toksičnost za ciljane organe - ponavljano izlaganje, 2. kategorija	H373	Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti
Opasno za vodeni okoliš - kronična opasnost, 2. kategorija	H411	Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima
Razvrstavanje u skladu s Direktivama 67/548/EEZ ili 1999/45/EZ		
Štetno (Xn)	R20-R65	Štetno ako se udiše (R20). Štetno - može izazvati oštećenje pluća ako se proguta (R65).
Nadražujuće (Xi)	R38	Nadražuje kožu.
Kancerogeno, skupina 3	R40	Ograničena saznanja o kancerogenim učincima.
Opasno za okoliš (N)	R51/53	Otrovno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi.

Glavni propisi s područja zaštite okoliša vezani uz opasne tvari su Zakon o zaštiti okoliša (NN 180/13) i Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14) te Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14) i Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11). Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14), između ostalog, uređuje popis vrsta opasnih tvari, način utvrđivanja količina, dopuštene količine i kriterije prema kojima se te tvari klasificiraju kao opasne te obveze ovisno o količinama opasnih tvari.

Dizel gorivo je navedeno u Prilogu I.A⁷ - Dio 2. Uredbe (NN 44/14), pod rednim brojem 34. Međutim, spremnik dizel goriva na lokaciji ima kapacitet od oko 3,5 tona, što znači da su prisutne količine znatno manje od Uredbom (NN 44/14) određenih graničnih količina za koje se postrojenje kategorizira kao postrojenje nižeg razreda u kojem su prisutne male količine opasnih tvari (granična količina iznosi 2.500 t za dizel gorivo) ili kao postrojenje višeg razreda u kojem su prisutne veće količine opasnih tvari (granična količina iznosi 25.000 t za dizel gorivo).

Prema čl.10.st.2. Uredbe (NN 44/14) u slučaju kada se prisutnost opasnih tvari utvrdi ispod graničnih vrijednosti operater je dužan obavijestiti Agenciju za zaštitu okoliša o opasnim tvarima na obrascu iz Priloga II.A⁸ Uredbe (NN 44/14) dostavom podataka putem interneta, prijavom u Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari, na način propisan posebnim propisom kojim se ustrojava i vodi registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari⁹. Prema čl.10.st.4. Uredbe (NN 44/14) predmetnu Obavijest operater mora obnavljati najmanje jednom u 5 godina, izuzev u slučaju izmjena u postrojenju ili u proizvodnom procesu, povećanja količina, izmjena prirode ili agregatnog stanja opasne tvari ili u slučaju bilo kakve izmjene procesa koji obuhvaćaju opasne tvari, a koje bi mogle imati ozbiljne posljedice i predstavljaju opasnost od velikih nesreća kao i u slučaju stavljanja postrojenja izvan rada ili trajnog zatvaranja postrojenja.

Sukladno čl.4.st.4. Uredbe (NN 44/14) kada se utvrdi prisutnost opasnih tvari iz popisa u Prilogu I.A, odnosno iz popisa u Prilogu I.B¹⁰ Uredbe (NN 44/14) u količinama manjim od propisanih graničnih vrijednosti operater će postupiti i prema zahtjevima propisa kojim se uređuje zaštita i spašavanje, što konkretno znači prema odredbama Pravilnika o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja (NN 30/14, 67/14).

⁷ Prilog I.A - Popis opasnih tvari i granične količine kada se tvari smatraju opasnim

⁸ Prilog II.A - Obrazac obavijesti o prisutnosti opasnih tvari u području postrojenja s količinama ispod graničnih vrijednosti iz Priloga I.A, odnosno Priloga I.B ove Uredbe

⁹ Sukladno čl. 33. st. 1. ove Uredbe, do stupanja na snagu pravilnika kojim se uređuje Registar postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari operater je dužan u pisanom obliku obrazac obavijesti iz Priloga II.A ove Uredbe, dostaviti Državnoj upravi za zaštitu i spašavanje, kao i Agenciji za zaštitu okoliša.

¹⁰ Prilog I.B - Popis opasnih tvari i granične količine kada se tvari smatraju opasnim

Pravilnik (NN 30/14, 67/14) u čl.2.st.6. određuje obvezu izrade operativnih planova zaštite i spašavanja u slučaju kada su opasne tvari prisutne u količinama manjim od graničnih vrijednosti propisanih u Prilogu I.A, dijelovima 1. i 2., stupcima 2. i Prilogu I.B stupcu 2. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14) i to u rasponu 1%-100% od graničnih vrijednosti. S obzirom da je količina dizel goriva na lokaciji manja i od ovog kriterija (3,5 tona / 2.500 tona = 0,14%) zaključak je da nema posebnih obaveza niti prema Pravilniku (NN 30/14, 67/14), odnosno nije potrebna izrada operativnog plana zaštite i spašavanja.

Sukladno Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14), odnosno Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11) pravne i fizičke osobe koje su obveznici ishođenja okolišne dozvole dužne su izraditi Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda prema sadržaju određenom glavom IV. Državnog plana (NN 5/11). Operativni plan interventnih mjera u slučaju izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda - Županijski centar za gospodarenje otpadom "Bikarac" izrađen je 2013. godine i sadrži, između ostalog, preventivne i interventne mjere i organizaciju postupanja u slučaju i način provedbe mjera u slučaju onečišćenja voda i način zbrinjavanja opasnih i onečišćujućih tvari koje su prouzrokovale onečišćenje.

Obzirom: (1) da su količine dizel goriva u postojećem sustavu za internu opskrbu gorivom na lokaciji znatno manje od graničnih određenih Uredbom (NN 44/14) i relevantnih propisa s područja zaštite i spašavanja, (2) da je interni sustav opskrbe gorivom izveden prema propisima i normama s područja zaštite od požara te (3) da je izrađen operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda kojim su određene radnje koje se poduzimaju i u slučaju istjecanja dizel goriva zaključak je da, ako i dođe do ispuštanja dizel goriva u okoliš, istjecanje će biti u manjim količinama, s prostornom ograničenim posljedicama.

4.17. Ekološki incident

Negativan utjecaj na okoliš s aspekta procesnih otpadnih voda moguće je očekivati u slučaju mehaničkog oštećenja sustava odvodnje procesnih voda, pojedinih spremnika i sl. U takvim slučajevima potrebno je žurno reagirati i sanirati oštećenja. Budući da se radi o biorazgradivim tvarima nije za očekivati dugotrajno zadržavanje onečišćenja u blizini mehaničkog oštećenja. Negativan utjecaj na okoliš s aspekta sanitarno-fekalnih otpadnih voda moguće je također očekivati u slučaju mehaničkog oštećenja sustava odvodnje i/ili sabirnog spremnika. Negativan utjecaj na okoliš u slučaju ekološke nesreće s aspekta onečišćenja zraka moguće je očekivati u slučaju akcidentnog izbijanja požara ili eksplozije na plohi za odlaganje otpada te na sustavu za prikupljanje i obradu odlagališnog plina. Ovakva situacija je moguća uslijed nepridržavanja predviđenog rada na plohi za odlaganje otpada (dnevno prekrivanje i sabijanje otpada, kontrola sastava otpada) i/ili neodržavanja sustava za prikupljanje i obradu odlagališnog plina. Također, moguć je negativni utjecaj na kvalitetu zraka MBO postrojenja u vidu produkcije prašine i neugodnih mirisa u slučaju ispadanja iz pogona i/ili neadekvatnog održavanja sustava za otprašivanje zraka i sustava obrade neugodnih mirisa (biofilteri).

Tijekom rada MBO postrojenja mogući su ekološki incidenti koji mogu dovesti do nesreća kao što su požar i eksplozije, pa je potrebno uspostaviti adekvatne sustave kontrole i zaštite. To se u prvom redu odnosi na sustav odlagališta i odlagališnog plina gdje može doći do nastajanja incidentnih situacija kao što je začepljenje vodova. Također treba kontrolirati uvjete skladištenja RDF-a. Uspostavom sustava kontrole otpada koji dolazi na obradu moguća se pojava incidenata uzrokovanih karakteristikama prikupljenog otpada bitno smanjuje. U slučaju zastoja u postupku obrade otpada treba voditi računa o postupanju s biorazgradivim otpadom radi moguće pojave mirisa zbog nekontroliranog procesa biološke razgradnje.

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA

1.1.0. Opće mjere

1. Sve radove provoditi sukladno dobivenim Rješenjima, Uvjetima, Dozvolama i Suglasnostima Nadležnih tijela.
2. Izraditi projekt organizacije gradilišta (odrediti privremena odlagališta materijala i otpada, odrediti prostor za smještaj i kretanje građevinskih vozila, organizirati sanitarni čvor (kemijski WC) za radnike i dr.
3. Nastojati što manje utjecati na prostor izvan zone obuhvata izgradnje, te koristiti već postojeću mrežu putova i cesta za pristup gradilištu kako bi se umanjila degradacija tla i postojećeg vegetacijskog pokrova, a nove formirati samo kada je to neizbježno
4. Provoditi kontrolirano zbrinjavanje komunalnog, građevnog i opasnog otpada na propisan način, odnosno zabraniti svako privremeno ili trajno odlaganje otpada na okolno tlo, te osigurati nepropusne kontejnere za otpad. Otpad redovito zbrinjavati putem ovlaštenih osoba.
5. Građevinski materijal i druge materijale štetne za okoliš (pogonska goriva, maziva, PVC materijale, materijale podložne koroziji i dr.) privremeno skladištiti na nepropusnoj podlozi definiranoj projektom organizacije gradilišta.
6. Redovito održavati i servisirati strojeve i vozila da bi se izbjeglo eventualno onečišćenje okoliša štetnim tvarima.
7. Na samom gradilištu zabranjeno je servisiranje vozila, te skladištenje goriva, maziva i sl. kao bi se izbjeglo eventualno onečišćenje okoliša štetnim tvarima. Pretakanje i punjenje strojeva gorivom i mazivom treba obavljati iz autocisterni na nepropusnom platou s rubnjacima i separatorom ulja i masti u nastavku. Plato je potrebno smjestiti uz pristupni put i spojiti odvodnim kanalima na prijamnik.
8. Redovito prazniti i čistiti separator ulja i masti.
9. Tijekom izvođenja radova osigurati primjenu mjera zaštite od požara i pažljivo rukovanje i postupanje sa zapaljivim i eksplozivnim materijalima.
10. U slučaju akcidenta na postojećem ŽCGO „Bikarac“, te gradilištu planiranog MBO-a trenutno postupati u skladu sa zakonskim odredbama, te izrađenom Operativnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja za ŽCGO „Bikarac“ (2013.)

1.1.1. Mjere zaštite voda

1. Postojeći uređaj za pročišćavanje potrebno je dovesti u funkciju. Potrebno je izvršiti preinake koje će omogućiti stabilan cjelogodišnji rad.
2. Potrebno je opremiti pogonski laboratorij (brze analize) na lokaciji ŽCGO Bikarac koji će omogućiti praćenje osnovnih parametara nužnih za vođenje uređaja (kemijska potrošnja kisika (KPK), pH vrijednost, amonijak (NH₄-N), nitrat (NO₃-N), fosfat (PO₄-P).
3. Uspostaviti sustav praćenja količina i kvalitete vode vodotoka Dabar i Ribnik. Lokaciju odrediti uz suglasnost s Hidrološkim odjelom DHMZ-a i Hrvatskim vodama. Monitoring provoditi od strane ovlaštene institucije.

1.1.2. Mjere zaštite krajobrazza

1. Izraditi Projekt krajobraznog uređenja ŽCGO „Bikarac“ u skladu s Strategijom prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997.), te na temelju preporuka iz krajobraznih osnova županije. Mjere provesti sukladno člancima 55. i 122. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08, 57/11 i 80/13); člancima 6., 10. i 20. Zakona o zaštiti okoliša (82/94, 128/99, 110/07 i 80/13), te sukladno naputcima iz Strategije i akcijskog plana biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 81/99, 143/2008). Planom sadnje planirati isključivo sadnju autohtonih biljnih vrsta. Posebnu pažnju posvetiti stavci redovitog održavanja.

2. U okviru izrade projektne dokumentacije Projektom krajobraznog uređenja predvidjeti provedbu mjera zaštite krajobraza kroz sadnju niske, srednje i visoke vegetacije gustog sklopa (posebno zapadna i južna granica) s ciljem povećanja boravišne kvalitete i dodatne vizualne zaštite kako postojećeg odlagališta, tako i ublažavanje kontrasta planiranih struktura na vizure iz najbližih naselja i područja te stabiliziranje planiranih pokosa.
3. Za sve objekte planiranog MBO postrojenja koristiti fasadne materijale neutralnih, okolišu prilagođenih boja s niskim stupnjem refleksije. Izbjegavati kontrastne boje (gdje to nije propisano sigurnosno-tehničkim uvjetima). Primjenjivati fasadne izvlake i uvlake ili druga arhitektonska rješenja s ciljem dodatnog vizualnog smanjenja volumena i ublažavanje teksturalnih kontrasta ploha.
4. Radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja, projektirati vanjsku rasvjetu sa zasjenom i svjetlosnim snopom usmjerenim prema tlu unutar razumnih okvira za funkcionalno korištenje.
5. Po završetku izgradnje sve površine koje su se koristile prilikom izgradnje dovesti u stanje u kakvom su bile prije početka izgradnje.

5.1.3. Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

1. Napraviti monitoring ruralnog sklopa Đelalije prije i nakon izgradnje MBO postrojenja
2. U koliko se tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova pojave arheološki nalazi, radove treba zaustaviti i o svemu obavijestiti Konzervatorski odjel u Šibeniku.
3. Predvidjeti izgradnju ogradnih zidova budućeg MBO postrojenja koje treba graditi na način sličan suhozidnim ogradama koje se nalaze u neposrednom krškom okolišu tj. ograda treba oblikovanjem i izgledom biti što bliža povijesnom pejzažu u kojem se nalazi.
4. Prema zaseoku Đelalije treba formirati zelenu barijeru (koristiti autohtone biljne vrste, te uz sloj visokog raslinja tj. stabala, formirati i srednji sloj grmovitog raslinja) u skladu s Projektom krajobraznog uređenja kompletnog ŽCGO „Bikarac“.

5.1.4. Mjere zaštite zraka

1. Projektirati, te izvesti sustav za otprašivanje zraka u hali mehaničke obrade (MO linija).
 2. Projektirati te izvesti sustav obrade neugodnih mirisa za hale biološke obrade (WR-MBO 1, WR-MBO 2, WR-BK 1 i WR-BK 2).
 3. Projektirati, te izvesti barijere za sprječavanje raznošenja otpada i komposta s otvorenih platoa na MBO postrojenju pod utjecajem vjetrova.
 4. Sanirati aktivni sustav otplinjavanja sa sagorijevanjem na baklji.
 5. Projektirati, te izvesti aktivno otplinjavanje na Plohi I - Polju 1, Plohi I - Polju 2 i Plohi II - Polju 3.
- Mjere zaštite kvalitete zraka su u skladu su s člankom 23. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), člankom 37. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14) te člankom 9. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13).

5.1.5. Mjere zaštite od buke

1. Izraditi Elaborat zaštite od buke.
2. Prilikom izrade projektne dokumentacije predvidjeti materijale, strojeve i uređaje koji neće proizvoditi buku veću od dozvoljene u radnim i vanjskim prostorima.
3. Strojeve i uređaje koji predstavljaju izvor buke projektom planirati u zatvorene građevine. Po potrebi predvidjeti i mogućnost oblaganja unutarnjih površina zidova materijalima za upijanje zvuka.

5.1.6. Mjere zaštite postojećih infrastrukturnih objekata

1. Prije početka radova nositelj zahvata dužan je obavijestiti nadležne službe, te prema projektu obaviti pregled svih infrastrukturnih instalacija i građevina koje mogu doći u koliziju s planiranim zahvatom kako bi se eliminirale eventualne štete prilikom građenja sustava odvodnje i pročišćavanja.

2. Izraditi projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izgradnje zahvata, kojim treba provesti osiguranje svih kolizijskih točaka postojećih cestovnih infrastrukturnih objekata.

5.1.7. Mjere zaštite od opasnih tvari

1. Izraditi Obavijest o prisutnosti opasnih tvari. U procjeni rizika, čiji su rezultati sastavni dio Obavijesti o prisutnosti opasnih tvari, obraditi više scenarija, uključujući i najgori mogući slučaj. Obavijest o opasnim tvarima dostaviti Nadležnim tijelima na način i u rokovima određenima propisom koji regulira sprečavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari.

5.1.7. Mjere zaštite u slučaju ekološkog incidenta

1. U svemu postupati prema zakonskoj regulativi i izrađenom Operativnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja za ŽCGO „Bikarac“ (2013.)
2. Za slučaj istjecanja pogonskog goriva ili maziva iz strojeva ili vozila na gradilištu raspolagati s odgovarajućim količinama apsorbirajućeg sredstva za suho čišćenje tla.

5.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZVOĐENJA ZAHVATA

5.2.1. Mjere zaštite voda

1. Sve predviđene sustave odvodnje (procesni, oborinski, sanitarno-fekalni) potrebno je izvesti kao vodonepropusne. Kvalitetu izvedenih radova u smislu vodonepropusnosti potrebno je provjeriti prije puštanja u rad.
2. Svi materijali sustava odvodnje (cjevovodi, betonska reviziona okna i sl.) trebaju biti otporni na koroziju ili adekvatno antikorozivno zaštićeni. Prilikom odabir vrste zaštite treba obratiti osobitu pozornost na otpornost prema djelovanju sumporovodika (H_2S) i amonijaka (NH_3).
3. Reviziona okna sustava odvodnje trebaju biti opremljena plinotijesnim poklopcima radi sprečavanja širenja neugodnih mirisa u okoliš.
4. Svi metalni dijelovi sustava odvodnje (poklopci, okviri, penjalice i sl.) trebaju biti izrađeni od visokolegirano čelika otpornih na djelovanje sumporovodika (H_2S), minimalne kvalitete materijala AISI 304L (EN 1.4307) ili otpornijeg.

5.2.2. Mjere zaštite zraka

1. Spriječiti prašenje tijekom izvođenja radova, te raznošenje blata i prašine pri izlasku vozila na prometnicu (npr. pranje kotača vozila prije izlaska s područja zahvata).

5.2.3. Mjere zaštite od buke

2. Za radove na otvorenom prostoru i građevinama (buka gradilišta) dopuštena ekvivalentna razina buke tijekom dnevnog razdoblja iznosi 65 dB(A), a u razdoblju od 8 do 18 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodanih 5 dB(A). Pri noćnom radu ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti od 50 dB(A) u skladu s Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).
3. Izvođač radova je dužan koristiti ispravne strojeve i transportna sredstva s atestom koji moraju biti sukladni s propisanim tehničkim zahtjevima koji se odnose na dopuštenu razinu buke.

5.2.4. Mjere zaštite postojećih infrastrukturnih objekata

1. Provesti mjere zaštite infrastrukturnih građevina na mjestima gdje se planirani zahvat križa, vodi paralelno ili se samo mjestimično približava postojećoj infrastrukturi, u skladu s posebnim propisima i uvjetima vlasnika infrastrukturnih vodova.
2. U slučaju prekida jedne od komunalnih instalacija izvoditelj mora u najkraćem roku obaviti popravak prema uputama i uz nadzor nadležne komunalne stručne službe.
3. Radovima se ne smije narušiti stabilnost cesta niti se smije ugroziti sigurnost sudionika u prometu.
4. Nakon završetka radova, popraviti oštećenja cesta nastala tijekom građenja.

5.2.5. Mjere gospodarenja otpadom

1. Tijekom izvođenja radova u sklopu izgradnje zahvata nastali otpad (građevinski, komunalni, opasni i dr.) privremeno skladištiti prema stručnoj procjeni ovlaštenih osoba, te predati ovlaštenim osobama za daljnje gospodarenje
2. Nije dozvoljeno spaljivanje otpada u vrijeme izvođenja građevinskih radova
3. Provoditi obvezu vođenja očevidnika o nastanku i tijeku otpada prema posebnom propisu koji regulira gospodarenje otpadom.
4. U slučaju akcidenta postupiti u skladu s zakonskom regulativom, te mjerama i postupcima internih procedura i planova (npr. Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja za CGO „Bikarac“ (2013.)

5.2.6. Mjere zaštite od opasnih tvari

1. U slučaju istjecanja dizel goriva primijeniti mjere i postupke iz internih procedura i planova koji se odnose na reagiranje u slučaju iznenadnih događaja, odnosno mjere za sprječavanje i ublažavanje posljedica iznenadnog događaja iz Obavijesti o opasnim tvarima.

5.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

5.3.1. Mjere zaštite voda

1. Izraditi sve potrebne interne Pravilnike i Planove sukladno Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14) i podzakonskim aktima, te postupati u skladu s izrađenom dokumentacijom.
2. ŽCGO Bikarac je obavezan voditi evidenciju otpremljenih količina procesnih i sanitarno fekalnih otpadnih voda na daljnju obradu, odnosno evidenciju korištenja pročišćene otpadne vode u procesu kompostiranja.

5.3.2. Mjere krajobraza

1. Osigurati redovno održavanje zasađenog zelenog pojasa.

5.3.3. Mjere zaštite zraka

1. Odloženi otpad svakodnevno prekrivati inertnim materijalom.
2. Redovno održavati sustav za otprašivanje zraka u hali mehaničke obrade (MO linija).
3. Redovno održavati sustav obrade neugodnih mirisa za hale biološke obrade (WR-MBO 1, WR-MBO 2, WR-BK 1 i WR-BK 2).
4. Redovno održavati aktivni sustav otplinjavanja sa sagorijevanjem na baklji.

5.3.4. Mjere zaštite od buke

1. Prije puštanja novog MBO postrojenja, ŽCGO „Bikarac“ u rad, a u režimu probnog rada, po izrađenom Elaboratu zaštite od buke potrebno je provesti mjerenje buke u kontrolnim točkama imisije u skladu sa ocjenskim mjestima imisije.
2. Provoditi redoviti godišnji nadzor u kontrolnim točkama imisije prema karti buke od industrijskog izvora - grafički prilog i tablice imisije,
3. Provesti mjerenje razine buke u kontrolnim točkama imisije na granici zahvata i ispred fasade štíćenih stambenih objekata u blizini ŽCGO „Bikarac“
4. Mjerenja razine buke treba ponoviti prilikom svake izmjene uvjeta rada pri kojima se mijenja vrijeme rada izvora ili razina emitirane buke
5. Opremu redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi došlo do povećane emisije buke.
6. U slučaju pritužbe lokalnog stanovništva, odnosno u slučaju odstupanja od uobičajenog režima rada (proizvodnog procesa), koje bi moglo uzrokovati smetnje u kontrolnim točkama imisije (okolišu) potrebno je naknadno utvrditi i poduzeti dodatne mjere za eventualno smanjenje najviših dopuštenih ekvivalentnih razina imisije vanjske buke koje su određene prema namjeni prostora, sukladno Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i slučaju potrebe poduzeti odgovarajuće dodatne mjere za njeno smanjenje,
7. Provoditi kontrolu promjene razina pozadinske buke uslijed vanjskih čimbenika,
8. Provoditi osposobljavanje zaposlenika i podizanje njihove svijesti, jer u nekim slučajevima oni mogu biti kritični čimbenici u održavanju nadzora, primjerice, izbjegavanjem prekomjernog ‘turiranja’ (broja okretaja) strojeva, smanjivanjem učinka buke i isključivanjem opreme kada nije u uporabi,
9. Smanjiti na najmanju mjeru rada izrazito bučne opreme ili uređaja noću
10. Provesti mjere ublažavanja utjecaja na okoliš:
 - preinaka tehnološkog postupka u svrhu smanjenja emisija
 - usmjeravanje opreme, uređaja i ostalih izvora koji stvaraju buku dalje od prijemnika (kontrolna točka imisije)
 - primjene protuzvučnih panela (barijera)
 - ograničavanja broja sati ili intenziteta rada uređaja (proizvodnog procesa)

5.3.5. Mjere za zaštitu zdravlja

1. Strojevi za rad na ŽCGO i MBO postrojenju trebaju imati izolirano i klimatizirano radno mjesto, unutar kojeg nema utjecaja neugodnih mirisa.
2. Djelatnici koji rade u halama MBO postrojenja trebaju imati osigurana sredstva zaštite od utjecaja neugodnih mirisa, prašine, buke
3. Jednom godišnje osigurati lječnički pregled za djelatnike ŽCGO-a i MBO postrojenja.
4. Prije početka poslova na ŽCGO, osigurati osposobljavanje radnika za rad s karcinogenim i/ili mutagenim tvarima.

5.3.6. Mjere za opasne tvari

1. Obavijest o opasnim tvarima ažurirati i dostavljati nadležnim tijelima na način i u rokovima određenima propisom koji regulira sprečavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari.
2. U slučaju istjecanja dizel goriva primijeniti mjere i postupke iz internih procedura i planova koji se odnose na reagiranje u slučaju iznenadnih događaja, odnosno mjere za sprječavanje i ublažavanje posljedica iznenadnog događaja iz Obavijesti o opasnim tvarima.

5.3.7. Mjere zaštite u slučaju ekološkog incidenta

1. U svemu postupovati prema izrađenom Operativnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja za ŽCGO Bikarac (2013.)
2. Zaštita od požara i eksplozije treba biti sukladna propisima Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10).
3. Redovno kontrolirati ispravnost svih objekata sustava.

5.4. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA NAKON KORIŠTENJA ZAHVATA

5.4.1. Mjere zaštite voda

Nakon završetka korištenja zahvata, procjedne otpadne vode je potrebno i nadalje pročišćavati ili adekvatno zbrinjavati (prikupljati i odvoziti na obradu na drugom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda). Ispuštanje predmetnih voda u okoliš bez obrade (upoj u teren) moguće je tek nakon što analiza određenog broja uzoraka (minimalno 6) kroz dulje vremensko razdoblje (minimalno godina dana) potvrdi da ispuštanje netretiranih procjednih voda neće imati utjecaja na okoliš. Monitoring po završetku korištenja zahvata treba ugovoriti s ovlaštenim laboratorijem.

Monitoring oborinskih voda nastaviti provoditi sukladno *Rješenju* Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva od 27. 09. 2005. (Klasa: UP/I-351-03/05-02/0067, Ur. broj: 531-05/04-JM-05-4), toč B.1.7. Monitoring treba ugovoriti s ovlaštenim laboratorijem.

Sanitarno-fekalne otpadne vode, ako ih bude, nastaviti prikupljati i odvoziti na obradu, postupak istovjetan postupanju tijekom korištenja zahvata.

5.5. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.5.1. Kakvoća voda

Program praćenja kakvoće voda tijekom i nakon korištenja izvesti prema točki B.1.5. i B.1.6. *Rješenja* Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb, 27. rujna 2005. Točke B.1.5 i B.1.6. glase:

- B.1.5 - Vode iz pijezometra (jedan uzvodno i dva nizvodno) kontrolirati svakih šest mjeseci. Nakon zatvaranja odlagališta nastaviti kontrolu jednom godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 20 godina jednom u dvije godine.
- B.1.6. - Provesti trasiranje podzemnih voda, kako bi se ustanovio njihov tok, te na utvrđenim izvoristima uspostaviti praćenje kakvoće vode
- Provoditi monitoring influenta i efluenta uređaja za pročišćavanje procesnih otpadnih voda sukladno *Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* (NN 80/13, 43/14) i *Rješenju* Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva od 27. 09. 2005. (Klasa: UP/I-351-03/05-02/0067, Ur. broj: 531-05/04-JM-05-4), toč B.1.8. Monitoring treba ugovoriti s ovlaštenim laboratorijem.
- Monitoring oborinskih voda nastaviti provoditi sukladno *Rješenju* Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva od 27. 09. 2005. (Klasa: UP/I-351-03/05-02/0067, Ur. broj: 531-05/04-JM-05-4), toč B.1.7. Monitoring treba ugovoriti s ovlaštenim laboratorijem.
- ŽCGO „Bikarac“ je obavezan voditi evidenciju otpremljenih količina procesnih i sanitarno fekalnih otpadnih voda na daljnju obradu, odnosno evidenciju korištenja pročišćene otpadne vode u procesu kompostiranja.
- U sklopu pogonskog laboratorija ŽCGO „Bikarac“ je dužan izvršiti najmanje 2 (dvije) analize influenta i efluenta tjedno (uređaj za pročišćavanje procesnih otpadnih voda). Potrebno je analizirati kemijsku potrošnju kisika (KPK), sadržaj ukupnog dušika (N_{UK}) i sadržaj ukupnog fosfora (P_{UK}). Korisnik je obavezan bilježiti podatke o količini obrađene (pročišćene) otpadne vode te rezultate internih analitičkih ispitivanja.
- U razdoblju od najviše svakih 5 (pet) godina izvršiti provjeru nepropusnosti sustava odvodnje i snimanje kamerom. U slučaju naznaka propuštanja pristupiti žurnoj sanaciji. Navedeno provoditi prema *Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda* (NN 1/11).

5.5.2. Kvaliteta zraka

PROGRAM PRAĆENJA EMISIJA U ZRAK

a) MBO postrojenje

Na mjestima emisije u zrak MBO postrojenja (ispust sustava za otprašivanje zraka, biofilteri) potrebno je prema članku 10. *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12)* izvršiti prvo mjerenje onečišćujućih tvari najkasnije dvanaest mjeseci od dana puštanja u pokusni rad. Učestalost mjerenja emisije odrediti na temelju rezultata mjerenja tijekom pokusnog rada.

b) Zona za odlaganje otpada

Sukladno Dodatku 4 *Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13, 62/13)*, potrebno je provoditi kontrolu emisija tvari u zrak:

- Mjesečna mjerenja koncentracije CH₄, CO₂ i O₂ u odlagališnom plinu za vrijeme rada odlagališta, a nakon zatvaranja svakih 6 mjeseci.
- Mjerenje ostalih odlagališnih plinova (H₂S i H₂) provoditi ovisno o sastvu odloženog otpada ili ako je to propisano u dozvoli za obavljanje djelatnosti odlaganja otpada. Sukladno dosadašnjoj praksi, mjerenja obavljati jednom mjesečno.
- Mjerenje se mora provesti na reprezentativnom broju uzoraka.
- Učinkovitost sustava za skupljanje odlagališnog plina mora se redovito provjeravati.
- Ako se rezultati mjerenja sastava i koncentracije odlagališnog plina ponavljaju, vrijeme između dvaju uzastopnih mjerenja može se produžiti, ali ne smije biti duže od šest mjeseci.
- Nakon zatvaranja odlagališta, mjerenje koncentracije odlagališnih plinova mjeriti svakih šest mjeseci.

Također, potrebno je provoditi kontrolu meteoroloških parametara na odlagalištu:

- Dnevno mjerenja količine oborina, temperature zraka, brzine i smjera vjetra, vlage zraka i isparavanja.
- Nakon zatvaranja odlagališta mjerenja se provode jednom mjesečno u idućih 5 godina.
- Meteorološki parametri mogu se prikupljati s najbliže meteorološke stanice državne meteorološke mreže.

Sva mjerenja trebaju izvršiti ovlaštene pravne osobe, a podatke o emisijama onečišćujućih tvari u zrak potrebno je dostavljati u Registar onečišćavanja okoliša.

PROGRAM PRAĆENJA IMISIJSKIH KONCENTRACIJA U ZRAKU

a) Na lokaciji najbližih stambenih objekata (objekt uz sjeverozapadnu ogradu ŽCGO i najbliži objekt zapadno od ŽCGO-a) izvršiti mjerenje „nultog“ stanja koncentracije onečišćujućih tvari u zraku (H₂S, merkaptani, NH₃, PM₁₀). Mjerenje izvršiti u periodu od dva tjedna tijekom svakog godišnjeg doba, sukladno *Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13)*.

b) Nakon puštanja MBO postrojenja u pokusni rad, izvršiti mjerenje koncentracije onečišćujućih tvari u zraku (H₂S, merkaptani, NH₃, PM₁₀). Mjerenje izvršiti na lokaciji najbližih stambenih objekata (objekt uz sjeverozapadnu ogradu ŽCGO i najbliži objekt zapadno od ŽCGO-a) u periodu od dva tjedna tijekom svakog godišnjeg doba. Granične vrijednosti koncentracije onečišćujućih tvari propisane su *Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)*. Nastaviti provoditi mjerenja imisijskih koncentracija u zraku za parametre za koje su prekoračene GV tijekom pokusnog rada.

5.5.3. Razine buke

U skladu s odredbama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09), moguće mjere zaštite od buke industrijskog izvora ŽCGO „Bikarac“ navedene su u nastavku;

- Nakon puštanja u rad ŽCGO „Bikarac“ - MBO postrojenja za obradu otpada, na granici posjeda i ispred najbližih stambenih građevina, potrebno je provesti mjerenja buke. Dobivene izmjerene razine buke imisije u kontrolnim točkama potrebno je usporediti s vrijednostima propisanim Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN 145/04. Mjerenja buke potrebno je snimiti u referentnim točkama iz elaborata zaštite od buke u sklopu glavnog projekta.
- Provoditi redoviti godišnji nadzor u kontrolnim točkama imisije prema karti buke od industrijskog izvora i prema ovdje danim kontrolnim točkama imisije.
- Provoditi kontrolu promjene razina pozadinske buke uslijed vanjskih čimbenika.
- Provoditi osposobljavanje zaposlenika i podizanje njihove svijesti, jer u nekim slučajevima oni mogu biti kritični čimbenici u održavanju nadzora, primjerice, izbjegavanjem prekomjernog ‘turiranja’ (broja okretaja) strojeva, smanjivanjem učinka buke i isključivanjem opreme kada nije u uporabi.
- Smanjiti na najmanju mjeru rada izrazito bučne opreme ili uređaja noću.

5.5.6. Kulturno-povijesne vrijednosti

- Provesti praćenje ruralnog sklopa Đelalije prije i nakon izgradnje MBO postrojenja

5.5.7. Zdravlje ljudi

PROGRAM PRAĆENJA KONCENTRACIJE BENZENA NA RADNIM MJESTIMA

Sukladno Članku 16. *Pravilnika o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim i/ili mutagenim tvarima (NN 40/07)*, u Zoni za odlaganje otpada izvršiti mjerenje benzena.

5.6. PRIJEDLOG PLANA PROVEDBE MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

Nositelj zahvata obvezuje se usvojiti i provesti predložene mjere zaštite okoliša tijekom pripreme, izgradnje, korištenja i po završetku korištenja zahvata. Propisane mjere zaštite tijekom pripreme zahvata uvrstit će se u Idejni i Glavni projekt zahvata, te će se zajedno sa mjerama propisanim za razdoblje izgradnje i korištenja, te završetka korištenja zahvata uvrstiti u Uvjete za izdavanje rješenja (lokacijske i građevinske dozvole) za zahvat. Ako se mjere zaštite okoliša ne provode, Nadležno tijelo može poduzeti zakonske korake zbog nepoštivanja uvjeta iz rješenja, prema postupku propisanom kod izdavanja rješenja za zahvat.

5.7. PRIJEDLOG PLANA PROVEDBE PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Program praćenja stanja okoliša popisan ovom Studijom kao obveza Nositelju zahvata uvrstit će se u Uvjete za izdavanje rješenja za zahvat.

5.8. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Uz poštivanje i primjenu predloženih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša, ocjenjuje se da je predviđeni zahvat prihvatljiv za okoliš.

6. POPIS LITERATURE

6.1. STUDIJE, PROJEKTI I ELABORATI

1. Idejno rješenje postrojenja za mehaničko-biološku obradu ŽCGO „Bikarac“ (ECOINA, travanj, 2014.)
2. Studija izvedivosti za MBO postrojenje (ECOINA i ILF, 2014.) - Radna verzija
3. Izvedbeni projekt za ŽCGO „Bikarac“ (IPZ Uniprojekt TERRA, 2011.)
4. Projekti Izvedenog stanja za ŽCGO Bikarac (ERGASIS TECHNIKI, 2011.)
5. Studija ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš sanacije odlagališta, izgradnje i korištenja Županijskog centra gospodarenja otpadom „Bikarac“ Šibenik, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2005.

6.2. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

1. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske(1997., liD 2013.)
2. Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (1999., liD 2013.)
3. Prostorni plan Šibensko - kninske županije (Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije, 09/12 - pročišćeni tekst i 04/13)
4. Prostorni plan uređenja Grada Šibenika (Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije 3/03 i 11/07 i Službeni glasnik Grada Šibenika 5/12 i 9/13)

6.3. KNJIGE, ZNANSTVENI I STRUČNI ČLANCI I DRUGA LITERATURA

1. Plan gospodarenja otpadom Šibensko-kninske županije („Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije“, broj 15/07)
2. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2007.-2015. godine (Narodne novine 85/07, 126/10, 31/11)
3. Plan sanacije nelegalnih odlagališta u Šibensko-kninskoj županiji, H-projekt d.o.o., rujan 2010.
4. Analiza vrsta, količina i tokova otpada na području Šibensko-kninske županije (Projektna dokumentacija za izgradnju postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada i pretovarnih stanica te izrada dokumentacije za nadmetanje za javnu nabavu vozila za ekonomičan prijevoz otpada na području Šibensko-kninske županije); ECOINA, svibanj 2012.
5. Objedinjeni program sanacije s terminskim planom sanacije i zatvaranje odlagališta na području Šibensko-kninske županije; INSTITUT IGH, PANGEO PROJEKT, lipanj 2013.
6. Operativni plan interventnih mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda-ŽCZGO Bikarac, 2013.
7. Cvijanović, D., Skoko, D. (1982): Privremena seizmološka karta SFRJ, M 1:1 000 000. Geofizički zavod PMF, Zagreb. Seizmološki zavod Srbije. Beograd.
8. Hrvatski geološki institut, (2009): Hidrogeološka karta 1:300 000 Republike Hrvatske. Zavod za hidrogeologiju i inženjersku geologiju. Zagreb.
9. Herak, M. (2011). Karta potresnih područja. Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A, s vjerojatnosti promašaja 10% u 50 godina, iskazano u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g. M 1:800 000. PMF-geofizički odsjek. Hrvatska geodetska uprava.
10. Ivanović, T., Sikirica, V., Marković, S. i Sakač, K., (1972): Osnovna geološka karta, 1:100 000, list Drniš, K 33-9. Institut za geološka istraživanja, Zagreb. Savezni geološki zavod Beograd.
11. Ivanović, T., Sikirica, V., Marković, S. i Sakač, K., (1972): Osnovna geološka karta, 1:100 000, Tumač za list Drniš. Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1-59.
12. Mamužić, P. (1971): Osnovna geološka karta, 1:100 000, list Šibenik. K 33-8. Institut za geološka istraživanja, Zagreb. Savezni geološki zavod Beograd.

13. Mamužić, P. (1966): Osnovna geološka karta, 1:100 000, Tumač za list Šibenik. Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1-37.
14. Bertović, S. (1987): Nova metoda bonitiranja zemljišta u Hrvatskoj, Agronomski glasnik, br. 2-3/87, str. 45-75, Zagreb
15. FAO, 1976. A framework for land evaluation, Soil Bull. No. 32. FAO, Rome and ILRI, Wageningen, Publ. No. 22.
16. Husnjak, S. (2000): Procjena rizika erozije tla vodom metodom kartiranja u Hrvatskoj. Disertacija. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
17. Kovačević, P. (1983): Bonitiranje zemljišta, Agronomski glasnik, br. 5-6/83, str. 639-684, Zagreb
18. Kovačević, P., Mihalić, V., Miljković, I., Licul, R., Kovačević, J., Martinović, J.,
19. Martinović (ur.) 1998: Baza podataka o hrvatskim tlima, Državna uprava za zaštitu okoliša, Zagreb.
20. Martinović, J. (2000): Tla u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 270.
21. Martinović, J. (2003): Gospodarenje šumskim tlima u Hrvatskoj. Šumarski institut Jastrebarsko, Hrvatske šume Zagreb, Zagreb, str. 525.
22. BLAMEY, M., C. GRÉY-WILSON, 1998, Wilde flora rond Middellandse zee. Schuyt & Co, Haarlem.
23. DEGEN, A., 1936, Flora Velebitica. Budapest.
24. DOMAC, R., 1973, Mala flora Hrvatske. Školska knjiga Zagreb.
25. DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, 2007, Ekološka mreža na području Velebita. Fertis d.o.o. Velika Gorica
26. FITTER, R., A. FITTER, & A. FARRER, 1987, Collins gude to the grasses, sedges, rushes and ferns. Collins 8 Grafton Street London W1.
27. FORENBAHER, S., 2001, Velebit i njegov biljni svijet. Školska mknjiga Zagreb.
28. HAYEK, A., 1927-1931, Prodrum florae Peninsulae Balcanicae. Bd. I-III, Verlag des Repertorium, Berlin- Dahlem.
29. HORVATIĆ, S., 1954, Ilustrirani bilinar. Školska knjiga, Zagreb.
30. JAVORKA, S. & V. CSAPODY, 1975, Iconographia florae Hungaricae. Akademia Kyado, Budapest
31. KOVAČIĆ, S., T. NIKOLIĆ, M. RUŠČIĆ, M. MILOVIĆ, V. STAMENKOVIĆ, D. MIHELJ, N. JASPORICA, S. BOGDANOVIĆ & J. TOPIĆ, 2008, Flora Jadranske obale i otoka. 250 najčešćih vrsta. Školska knjiga Zagreb.
32. NIKOLIĆ, T., J. TOPIĆ, 2005, Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode. Laser plus d.o.o. Zagreb.
33. NIKOLIĆ, T., S. KOVAČIĆ, 2008, Flora Medvednice. Školska knjiga, Zagreb
34. b. PARK PRIRODE VELEBIT, 2007, Plan upravljanja. Ministarstvo kulture RH, Gospić.
35. POLUNIN, O., 1987, A Concise Gude to the Flowres of Britain and Europe. Oxford University Press, Oxford, New York.
36. RADIĆ, J., 1976, Bilje Biokova. NIP "Štampa", Šibenik.
37. ROSSI, Lj. 1930, Pregled flore Hrvatskog primorja. Zagreb.
38. SCHLOSSER, J. & Lj. VUKOTINOVIĆ, 1869, Flora Croatioca, Zagreb.
39. SKORUP, V., S. KOVAČIĆ, D. KREMER & D. MIHELJ, 2008, Velebitski botanički vrt, oaza na 1500 m. Vodič, Krasno.
40. ŠILIĆ, Č., 1973, Atlas drveća i grmlja. Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo.
41. ŠILIĆ, Č., 1979, Monografija rodova Satureja L., Calamintha Miller, MicromeriaBentham, Acinos Miller i Clinopodium u flori Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
42. ŠILIĆ, Č., 1990, Endemične biljke. Svjetlost, Sarajevo, Beograd.
43. ŠILIĆ, Č., 1990a, Šumske zeljaste biljke. Svjetlost, Sarajevo, Beograd.
44. ŠUGAR, I., ed., 1994: Crvena knjiga biljnih vrsta Republike Hrvatske. Ministarstvo graditeljstva i zaštite okoliša. Zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
45. THOMMEN, E., 1961, Taschenatlas der Schweizer Flora. Birkhaeuser Verlag Basel und Stuttgart.
46. TRINAJSTIĆ, I. (ed.), 1975-1986, Analitička flora Jugoslavije II. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu & Sveučilišna naklada Liber, Zagreb.
47. De LUCA, N., D. KOVAČIĆ & B. ĐULIĆ, 1990. Fauna vodozemaca, gmazova i sisavaca NP „Krka“. Nacionalni park Krka. Zbornik radova sa Simpozija : „NP Krka - stanje istraženosti i problemi zaštite ekosistema. Ekološke monografije, knjiga 2, 523-550, Zagreb.

48. MARGUŠ, D., 2006. Nacionalni park „Krka“. Prirodoslovni vodič, 1 - 148. Šibenik.
49. TVRTKOVIĆ, N., ed., 2006. Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, p. 1 -94, Zagreb.
50. TVRTKOVIĆ, N., ed., 2006. Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, p. 1 -127, Zagreb.
51. CVITANIĆ, A., 1986: Širenje areala gniježđenja nekih vrsta porodice Fringillidae uz obalno područje srednje Dalmacije. *Larus* 36-37, 239-243.
52. HEATH, M.F. & EVANS, M.I., 2000: Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. 2 vols. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 8, 137-145).
53. KRPAN, M., 1976: Ornitofauna okolice Šibenika. Šibenik - Spomen zbornik. Muzej grada Šibenika, 580-586. Šibenik
54. LUKAČ, G., 1998: List of Croatian Birds. Spatial and temporal distribution. Fauna Croatica. Suppl.. Nat. Croat. 3, (vol. 7), 1-160.
55. LUKAČ, G., 2007: Popis ptica Hrvatske. Nat. Croat. 16, 1-148.
56. LUKAČ, G. & MIKUSKA, T., 2007: Bogatstvo i raznolikost ptičjeg svijeta nacionalnih parkova i parkova prirode Hrvatske. Simpozij rijeka Krka i Nacionalni park «Krka». Prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak. Zbornik radova, 357-370. Šibenik.
57. RADOVIĆ, D., J. KRALJ, V., TUTIŠ, J., RADOVIĆ, & R. TOPIĆ, 2005: Nacionalna ekološka mreža - važna područja za ptice u Hrvatskoj. DZZP, Zagreb.
58. STIPČEVIĆ, M., G. SUŠIĆ, D. RADOVIĆ & V. BARTOVSKY, 1990: Ornitofauna nacionalnog parka „Krka“. Nacionalni park Krka, zbornik radova sa simpozija: „NP Krka - stanje istraženosti i problemi zaštite ekosistema“. Ekološke monografije, Knjiga 2, 505-522. Zagreb.
59. TUCKER, G. M. & HEATH, M. 1995: Birds in Europe. Their Conservation Status. Bird Life Conservation, Series 3. BirdLife International.
60. TUTIŠ, V., J. KRALJ, D. RADOVIĆ, D. ČIKOVIĆ. & S. BARIŠIĆ., 2013: Crvena knjiga ptica Hrvatske. DZZP i MZOPU, Zagreb.
61. Rauš, Đ., I. Trinajstić, J. Vukelić i J. Medvedović: 1992: Biljni svijet hrvatskih šuma. U: Rauš, Đ.: Šume u Hrvatskoj. Šumarski fakultet zagreb i Hrvatske šume Zagreb, 33-77
62. Vukelić, J., S. Mikac, D. Baričević, D. Bakšić i R. Rosavec: 2008: Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj - Nacionalna ekološka mreža, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 263. str.
63. Mustapić, Z., i sur., Lovstvo, Hrvatski lovački savez, Zagreb, 2004.
64. Katastarski podaci iz baze Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva (izrada karata i izračun površina lovišta za potrebe MPŠVG-Oikon).
65. Medicina rada i okoliša, Zagreb, god., Marko Šarić: Onečišćenja u okolišu - ocjena izloženosti i zdravstveni rizici
66. Zdravstvena ekologija, Zagreb, 2001. g., Fedor Valić i suradnici, Okoliš i rak
67. Corvalan, Briggs, Kjellström, 1996., preuzeto sa <http://www.who.int>
68. Sigurnosno tehnički list za dizel gorivo
http://www.ina.hr/UserDocImages/STL%20novi/Dizelsko_gorivo_izdanje_8.pdf. Datum 31.06.2013. HZTA klasa: 050-03-01/13-3459
69. Review of Environmental and Health Effects of Waste Management: Municipal Solid Waste and Similar Wastes, DEFRA, London (2004)
70. Reference document of Best Available Techniques for the Waste treatment Industries, 2006
71. Feasibility of Composting Wood and Cardboard Waste with Green Garden or Household Kitchen Waste: Trials Research Report, WRAP (2007)
72. Morris J., Review of LCAs on Organics Management Methods & Development of an Environmental Hierarchy, Alberta Environment Edmonton, Canada (2011)
73. Environmental benefits of recycling - 2010 update, WRAP (2010)
74. DHMZ (2006): Meteorološka podloga za potrebe procjene ugroženosti civilnog stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara Šibensko-kninske županije
75. ATSDR (2001): Landfill Gas Primer - An Overview for Environmental Health Professionals
76. Canter, L. W., Environmental Impact Assessment, McGraw Hill, 1996
77. Christensen, T. H., Cossu, R., Stegmann, R. eds. (1996): Landfilling of Waste: Biogas. E & FN Spon, London, UK.
78. Collins, G. (2004): Air Quality Modelling Study

79. Den Boer, E., Den Boer, J., Jager, J. (2005): Deliverable report on D3.1 and D3.2: Environmental Sustainability Criteria and Indicators for waste management (Work package 3). Darmstadt
80. Dvokut Ecro d.o.o. (2013): Izvještaj o analizi ukupne taložne tvari na odlagalištu otpada Bikarac za razdoblje travanj 2012. – ožujak 2013., Broj izvještaja: B011-12-2, Zagreb
81. Dvokut Ecro d.o.o. (2014): Izvještaj o analizi ukupne taložne tvari na odlagalištu otpada Bikarac za razdoblje travanj 2013. – ožujak 2014., Broj izvještaja: B014-13, Zagreb
82. Dvokut Ecro d.o.o. (2011): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G048-11-C1, Zagreb
83. Dvokut Ecro d.o.o. (2012): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G022-12, Zagreb
84. Dvokut Ecro d.o.o. (2012): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G042-12, Zagreb
85. Dvokut Ecro d.o.o. (2012): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G065-12, Zagreb
86. Dvokut Ecro d.o.o. (2013): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G015-13, Zagreb
87. Dvokut Ecro d.o.o. (2013): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G042-13, Zagreb
88. Dvokut Ecro d.o.o. (2013): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G067-13, Zagreb
89. Dvokut Ecro d.o.o. (2013): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G084-13, Zagreb
90. Dvokut Ecro d.o.o. (2014): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G015-14, Zagreb
91. Dvokut Ecro d.o.o. (2014): Ispitni izvještaj o mjeranju emisija odlagališnih plinova na odlagalištu otpada – ŽCGO Bikarac, Broj izvještaja: G041-14, Zagreb
92. Durmusoglu, E., Taspinar, F., Karademir, A. (2010): Health risk assessment of BTEX emissions in the landfill environment. *Journal of Hazardous Materials* 176: 870-877
93. Environment Agency (2002): Guidance on Landfill Gas Flaring
94. EPA-600/R-05/123a (2005): Guidance for evaluating landfill gas emissions from closed or abandoned facilities
95. Faisal, H. (2003): Environmental impact assessment of solid waste landfills. National Energy Research Center, Amman - Jordan
96. Fischer, C., Maurice, C., Lagerkvist, A. (1999): Gas emission from landfills. AEF-REPORT 264
97. Herak M., Herak D., Markušić S. (1996): Revision of the earthquake catalogue and seismicity of Croatia, 1908-1992, *Terra Nova* 8, 86-94.
98. H-Projekt d.o.o. (2013): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 125-13-1, rujanj 2013.
99. H-Projekt d.o.o. (2013): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 150-13-1, listopad 2013.
100. H-Projekt d.o.o. (2013): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 166-13-1, studeni 2013.
101. H-Projekt d.o.o. (2014): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 016-14-1, siječanj 2014.
102. H-Projekt d.o.o. (2014): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 029-14-1, veljača 2014.
103. H-Projekt d.o.o. (2014): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 060-14-1, ožujak 2014.
104. H-Projekt d.o.o. (2014): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 077-14-1, travanj 2014.

105. H-Projekt d.o.o. (2014): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 098-14-1, svibanj 2014.
106. H-Projekt d.o.o. (2014): Izvještaju o izvedbi radova na redovnom održavanju plinske stanice s bakljom na Centru za gospodarenje otpadom Bikarac, Broj izvještaja: 104-14-1, lipanj 2014.
107. Kajima Corporation, Yachiyo Engineering Co., Ltd. (2004): Krubong Melaka LFG (landfill gas) Collection and Energy Recovery CDM (Clean Development Mechanism) Project Lakes Environmental, CALPUFF View - User's Guide, 2011
108. Nastavni Zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije (2013): Izvješće o kakvoći zraka s mjernih postaja na području Šibensko-kninske županije za razdoblje siječanj 2012. – prosinac 2012. godine, Split
109. McKendry, P., Looney, J.H., McKenzie, J. (2002): Managing Odour Risk at Landfill Sites: Main Report. MSE Ltd. & Viridis
110. Pishinger, R. (2002): Update of the Emission Functions for Heavy Duty Vehicles in the Handbook Emission Factors for Road Traffic - Final Report. Graz
111. Ritzkowski, M., Stegmann, R. (2005): Reduction of greenhouse gas emissions by landfill in situ aeration
112. Rušin, D. (2008): Problematika odlagališnog plina. Tehnoeko 1/2008: 28-29
113. Rušin, D. (2008): Sakupljanje odlagališnog plina. Tehnoeko 2/2008: 26-30
114. Schachermayer, E. (2006): Vergleich und evaluierung verschiedener modelle zur berechnung der methanemissionen aus deponien. Umweltbundesamt
115. Stretch, D., Laister, G., Strachan, L., Saner, M. (2001): Odour trails from landfill sites
116. Supporting Document for the determination of diffuse methane emissions from landfill sites
117. Tabasaran, O., Rettenberger, G. (1987): Grundlage zur Planung von Entgasungsanlagen. Müllhandbuch Nr. 4547, Erich Schmidt Verlag, Berlin
118. Tchobanglous, G., Theisen, H., Vigil, S. (1993): Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues, McGraw-Hill, New York
119. Vujević, D., Čalopek, M., Novosel, M., Anić Vučinić, A. (2014): Sastav odlagališnog plina na odlagalištu otpada Prudinec/Jakuševac. Inženjerstvo okoliša No.1/Vol.1: 33-41

6.4. POPIS PROPISA

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13)
2. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
3. Zakon o vodama (NN 107/95, 150/05, 153/09, 130/11, 56/13, 14/14)
4. Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10)
5. Zakon o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14)
6. Zakon o poljoprivredi (NN 149/09)
7. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13)
8. Zakon o lovstvu (NN 140/05, 75/09)
9. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11)
10. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13)
11. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
12. Zakon o gradnji (NN 153/13)
13. Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10)
14. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
15. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03, 82/04, 38/09)
16. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, te izmjene i dopune 113/08, 43/09)
17. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)
18. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti kancerogenim i/ili mutagenim tvarima (NN 40/07)
19. Zakon o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09, 127/10)
20. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14)
21. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08, 67/09)
22. Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13)
23. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)

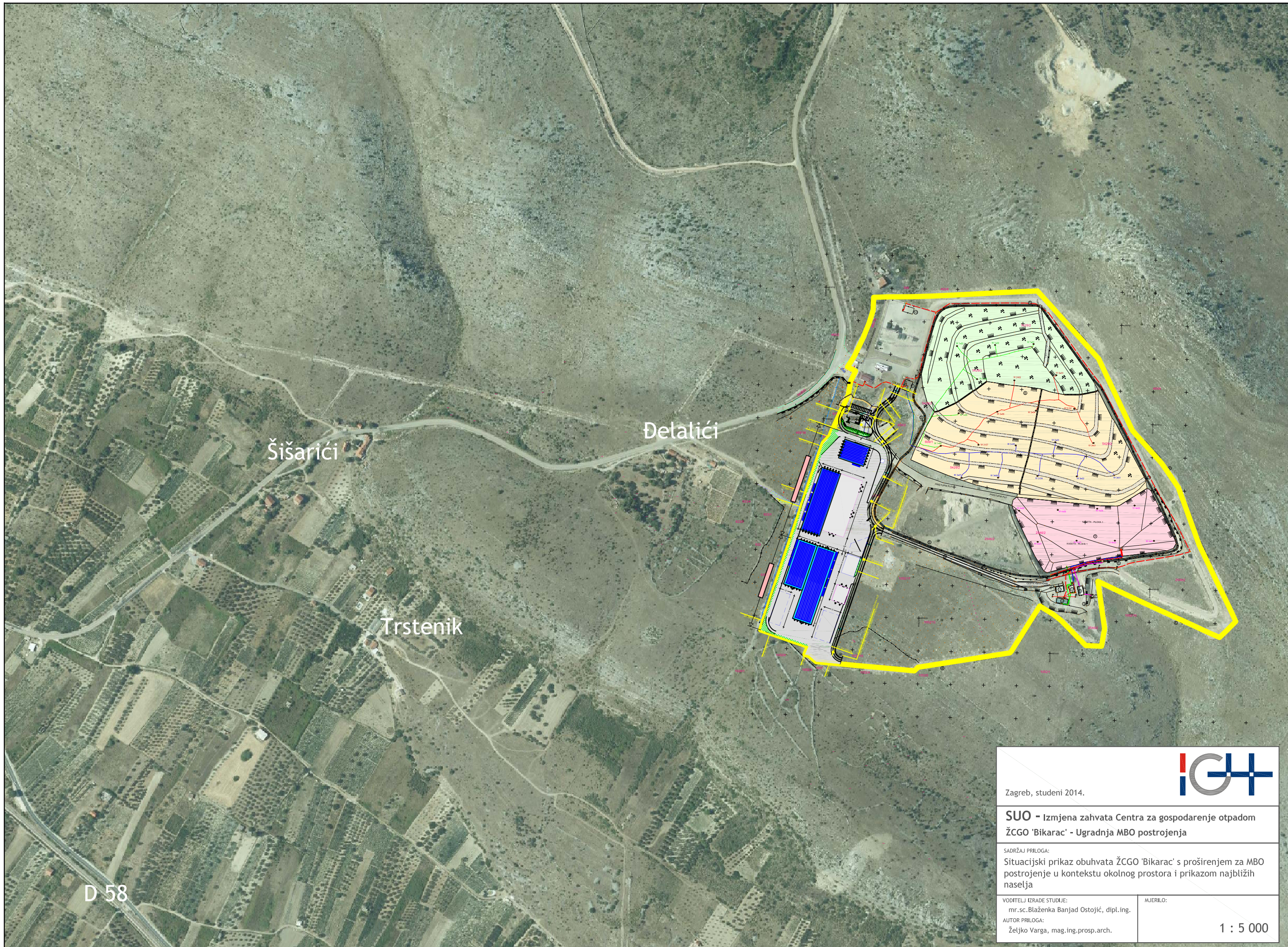
24. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s kategorijom otpada i listom opasnog materijala (NN 50/05, 39/09)
25. Uredba o visini naknade za zaštitu voda (NN 82/10)
26. Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 135/05)
27. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/2012)
28. Uredba o određivanju područja i naseljenih područja prema kategorijama kakvoće zraka (NN 68/08)
29. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/2009.)
30. Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/2009)
31. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004)
32. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13)
33. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11)
34. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08)
35. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 87/10)
36. Pravilnikom o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima NN 88/14.
37. Pravilnik o uređivanju šuma (NN 111/06, 141/08)
38. Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 26/03)
39. Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači (NN 40/06, 92/08)
40. Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09)
41. Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači (NN 40/06)
42. Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti plana programa i zahvata za ekološku mrežu (NN 118/09)
43. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 09/14)
44. Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva (NN 56/08)
45. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07)
46. Pravilniku o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta (NN 151/13)
47. Pravilnik o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta (NN 43/14)
48. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 62/13)
49. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08).
50. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09)
51. Pravilnik o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja (NN 30/14, 67/14)
52. Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)
53. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 05/2011)
54. Nacionalna strategija i plan zaštite okoliša (NN 46/02)
55. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske NN 143/08)
56. Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
57. Nacionalna šumarska politika i strategija (NN 120/02)
58. Strategija gospodarenja otpadom RH (NN 130/05)
59. Plan gospodarenja otpadom u RH za razdoblje 2007. - 2015. (NN 85/07)
60. Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine (NN/MU 12/93). Republika Hrvatska je potpisnica ove konvencije
61. Zakon o potvrđivanju Konvencije Ujedinjenih naroda o biološkoj raznolikosti (NN/MU 6/96). Republika Hrvatska je potpisnica ove konvencije
62. Zakon o potvrđivanju protokola o biološkoj sigurnosti (Kartagenski protokol) uz Konvenciju o biološkoj raznolikosti (NN/MU 7/02). Republika Hrvatska je potpisnica ovog protokola
63. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) (NN/MU 6/00). Republika Hrvatska je potpisnica ove konvencije; smjernice za IPA-područja i NATURA 2000 (<http://www.dzzp.hr/projekti.htm>)

64. Zakon o potvrđivanju Konvencije o europskim krajobrazima (NN/MU 12/02). Republika Hrvatska je potpisnica ove konvencije
65. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija) (NN/MU 6/00). Republika Hrvatska je potpisnica ove konvencije
66. Konvencije o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica (NN/MU 6/96). Republika Hrvatska je potpisnica ove konvencije
67. Konvencija o pristupu informacijama, sudjelovanja javnosti u odlučivanju i pristupu pravosuđu po pitanju okoliša (NN/MU 1/07). Republika Hrvatska je potpisnica ove konvencije
68. Direktiva o procjeni utjecaja na okoliš (Directive 85/337/EEC, 97/11/EC, 2003/35/EC)
69. Direktiva Vijeća 79/409/EEZ; 2009/147/EC („Direktiva o pticama“) - Council Directive 79/409/EEC of 2nd April 1979. on the Conservation of Wild Birds; Official Journal L103, 25.4.1979. Republika Hrvatska, kao zemlja kandidat za pristupanje Europskoj uniji, usuglasila je svoje zakonodavstvo s direktivama Europske Unije
70. Direktiva Vijeća 92/43/EEZ („Direktiva o staništima“) - Council Directive 92/43/EEC of 21st May 1992. on the Conservation of Natural Habitats and of wild Fauna and Flora; Official Journal L203, 22.7.1992. Republika Hrvatska, kao zemlja kandidat za pristupanje Europskoj uniji, usuglasila je svoje zakonodavstvo s direktivama Europske Unije.
71. Nacionalna klasifikacija staništa RH (III. nadopunjena verzija), http://www.dzpz.hr/dokumenti_upload/20100527/dzpz201005271405280.pdf
72. Pan-European Biological and Landscape Diversity strategy CoE,1994. Republika Hrvatska je potpisnica Strategije.
73. Smjernica 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom
74. Preporuka Europske komisije 2003/613/EC za računalne metode proračuna buke (zračni, cestovni, pružni promet, buku industrijskih POSTROJENJA)
75. HRN U.J6.201 (1989) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada, tehnički zahtjevi za: zračnu zvučnu izolaciju, udarnu zvučnu izolaciju, zvučnu izolaciju prozora i vrata.
76. HRN U.J6.151 (1982) akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije,
77. HRN U.J5.153 (1989) akustika u građevinarstvu. Metode izražavanja zvučne izolacije jednim brojem,
78. HRN EN ISO 140-5:1999 Akustika -- Mjerenje zvučne izolacije zgrada i građevnih elemenata -- 5. dio: Terenska mjerenja zračne zvučne izolacije fasadnih elemenata i fasada (ISO 140-5:1998; EN ISO 140-5:1998)
79. DIN 4109 (1989) zvučna zaštita u visokogradnji.
80. HRN EN ISO 3744:1998 - Određivanje razina zvučne snage izvora buke uz korištenje zvučnoga tlaka - Inženjerska metoda u potpuno slobodnom polju na reflektirajućoj ravnini
81. HRN EN ISO 3746:1998 - Određivanje razina zvučne snage izvora buke uz korištenje zvučnoga tlaka - Pregledna metoda uz mjernu plohu na reflektirajućoj ravnini
82. HRN ISO 8297:2000 - Određivanje razina zvučne snage industrijskih POSTROJENJA s više izvora radi utvrđivanja razina zvučnog tlaka u okolišu
83. ISO 9613-2: »Akustika - Gušenje zvuka pri širenju na otvorenom, 2. dio: Opća metoda proračuna«.

7. PRILOZI

- PREGLEDNA SITUACIJA MBO POSTROJENJA U OKVIRU ŽCGO „BIKARAC“, M 1:1000
- PREGLEDNA SITUACIJA MBO POSTROJENJA U OKVIRU ŽCGO „BIKARAC“ NA DOF-u, M 1:4000





D 58

Šišarići

Delalići

Trstenik



Zagreb, studeni 2014.

**SUO - Izmjena zahvata Centra za gospodarenje otpadom
ŽCGO 'Bikarac' - Ugradnja MBO postrojenja**

SADRŽAJ PRILOGA:
Situacijski prikaz obuhvata ŽCGO 'Bikarac' s proširenjem za MBO postrojenje u kontekstu okolnog prostora i prikazom najbližih naselja

VODITELJ IZRADE STUDIJE: mr.sc.Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.	MJERILO:
AUTOR PRILOGA: Željko Varga, mag.ing.prosp.arch.	1 : 5 000