

**IPZ Uniprojekt MCF  
Babonićeva 32  
ZAGREB**

**Studija o utjecaju na okoliš  
Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-  
dalmatinske županije u Lećevici**

**NETEHNIČKI SAŽETAK**

Zagreb, travnja 2005.

NOSITELJ ZAHVATA: SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA,  
SPLIT

IZRAĐIVAČ STUDIJE: "IPZ Uniprojekt MCF" d.o.o.  
Babonićeva 32, ZAGREB

UGOVOR broj: TD 1315  
Studija o utjecaju na okoliš Centra za gospodarenje  
otpadom Splitsko-dalmatinske županije u Općini  
Lećevica

VODITELJ  
PROJEKTA: DANKO FUNDURULJA, dipl. ing. građ.

PROJEKTANTI: DANKO FUNDURULJA, dipl. ing. građ.  
MLADEN MUŽINIĆ, dipl. ing. fiz.  
TOMISLAV DOMANOVAC, dipl. ing. kem. tehn.  
SANDRA NOVAK-MUJANOVIĆ, dipl. ing. biotehn.  
RADENKO ORAŠANIN, dipl. ing. stroj.  
SUZANA ĆURKO, dipl. ing. arh.  
IRENA JURKIĆ, dizajner unutr. arh.  
Izrađivači su sudjelovali u izradi svih poglavlja osim  
Poglavlja A.3.2.-A.3.4, A.3.6., A.3.12.-13., B.1.4.1.

VANJSKA SURADNJA: Poglavlja A.3.2.-A.3.4. Geološke, hidrogeološke te  
inženjerskogeološke karakteristike:  
"GEOECO-ING", Zelinska 2, Zagreb  
prof. dr. DARKO MAYER, dipl. ing. geologije  
prof. dr. IVAN DRAGIČEVIĆ, dipl. ing. geologije  
Poglavlje A.3.6. Bioekološki podaci:  
mr.sc. Višnja Bukvić  
Poglavlje B.2.3. Izračun neto sadašnje vrijednosti  
projekta:  
BBS Projekt, Sesevetska 21, Zagreb  
Dejan Kalambura, dipl.oec.  
Poglavlja A.3.12-13., B.1.3., B.1.4.1., C.1.2.2.:  
ANT, Medarska 69, Zagreb  
Željko Radalj, dipl.inž.fiz.

Tehnička suradnja:  
PETAR ĆURKO, student  
IVAN VIDA KOVIĆ, student  
BOŽO MATIJEVIĆ, student

DIREKTOR: MLADEN MUŽINIĆ, dipl. ing. fiz.

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

=====

SUBJEKT UPISA

-----

MBS:

080114707

TVRTKA/NAZIV:

1 IPZ Uniprojekt MCF d.o.o. za inženjering

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

1 IPZ Uniprojekt MCF d.o.o.

SJEDIŠTE:

3 Zagreb, Babonićeva 32

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 37 - Reciklaža
- 1 50 - Trgovina mot. vozilima; popravak mot. vozila
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini
- 1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
- 1 73.1 - Istraž. i raz. u prir., tehn. i tehnol. znan.
- 1 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
- 1 \* - Građenje, projektiranje i nadzor
- 1 \* - Izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja
- 1 \* - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 \* - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
- 1 \* - Geološke i istražne djelatnosti
- 1 \* - Geodetsko premjeravanje
- 1 \* - Izvoz - uvoz
- 1 \* - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u Republici Hrvatskoj
- 1 \* - Usluge istraživanja te pružanja i korištenja informacija i znanja u privredi: laboratorijske usluge, analize otpadnih voda, tla i otpada
- 2 \* - Stručni poslovi zaštite okoliša
- 2 \* - Izrada programa, studija, planova, projekata i troškovnika
- 2 \* - Stručna kontrola projekata i savjetovanje i zastupanje investitora i njihovih interesa u poslovima planiranja, projektiranja, izbora izvoditelja, organiziranja i izvođenja projekata

D004, 2002.10.04 01:10:05



Stranica: 1



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

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

Klasa: UP/I-351-02/03-04/0043  
Ur.broj: 531-05/4-ZV-03-2  
Zagreb, 18. lipnja 2003.

Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja temeljem članka 9. Zakona o zaštiti okoliša (Narodne novine, br. 82/94 i 128/99) i članka 10. Uredbe o uvjetima za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (Narodne novine, br. 7/97, u daljnjem tekstu: Uredba), povodom zahtjeva tvrtke IPZ Uniprojekt MCF d.o.o., Zagreb, Babonićeva 32, radi produženja suglasnosti za obavljanje poslova stručne pripreme i izrade studija utjecaja na okoliš, donosi

**RJEŠENJE**

1. Izdaje se suglasnost tvrtki IPZ Uniprojekt MCF d.o.o., Zagreb, Babonićeva 32, za obavljanje poslova stručne pripreme i izrade studija utjecaja na okoliš.
2. Suglasnost se daje na rok od 3 godine, od 30.06.2003. do 30.06.2006.
3. Tvrtki IPZ Uniprojekt MCF d.o.o., Zagreb, Babonićeva 32 može se na prijedlog Stručnog povjerenstva oduzeti ova suglasnost ili ako se inspekcijskim nadzorom utvrdi da je prestala ispunjavati uvjete propisane čl.8. Uredbe i čl.28. Zakona o zaštiti okoliša.

**O b r a z l o ž e n j e:**

Tvrtka IPZ Uniprojekt MCF d.o.o., podnijela je dana 23.04.2003. zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje poslova stručne pripreme i izrade studija utjecaja na okoliš. Uvidom u dostavljenu dokumentaciju utvrđeno je da tvrtka nije dostavila sve potrebne podatke pa je tražena dopuna predmetnog zahtjeva. Kako je tvrtka dostavila 16.06.2003. preostali dio dokumentacije, smatra se da su uz zahtjev priloženi svi potrebni dokazi iz članka 11. Uredbe. Podnositelj zahtjeva dostavio je sljedeće priloge: izvadak iz sudskog registra Trgovačkog suda o upisu predmeta poslovanja-djelatnosti: stručni poslovi zaštite okoliša; popis zaposlenika sa preko 5 godina staža koji su radili na izradi stručnih podloga; popis studija o utjecaju na okoliš; ugovor o poslovno-tehničkoj suradnji sklopljen s tvrtkom Dvokut-ecro d.o.o. iz Zagreba u vezi praćenja stanja okoliša (monitoring) te poslova praćenja kakvoće zraka i emisije u zrak; dokaze o ispunjavanju prostornih uvjeta i uvjeta tehničke opremljenosti; upravne pristojbe.

U provedenom postupku izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju iz koje proizlazi da je zahtjev opravdan.

Temeljem članka 10. Uredbe, valjalo je riješiti kao u izreci.



REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO  
ZAŠTITE OKOLIŠA I PROSTORNOG  
UREĐENJA

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

Klasa: UP/I-351-02/03-04/0043  
Ur.broj: 531-05/4-ZV-03-2  
Zagreb, 18. lipnja 2003.

Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja temeljem članka 9. Zakona o zaštiti okoliša (Narodne novine, br. 82/94 i 128/99) i članka 10. Uredbe o uvjetima za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (Narodne novine, br. 7/97, u daljnjem tekstu: Uredba), povodom zahtjeva tvrtke IPZ Uniprojekt MCF d.o.o., Zagreb, Babonićeva 32, radi produženja suglasnosti za obavljanje poslova stručne pripreme i izrade studija utjecaja na okoliš, donosi

RJEŠENJE

1. Izdaje se suglasnost tvrtki IPZ Uniprojekt MCF d.o.o., Zagreb, Babonićeva 32, za obavljanje poslova stručne pripreme i izrade studija utjecaja na okoliš.
2. Suglasnost se daje na rok od 3 godine, od 30.06.2003. do 30.06.2006.
3. Tvrtki IPZ Uniprojekt MCF d.o.o., Zagreb, Babonićeva 32 može se na prijedlog Stručnog povjerenstva oduzeti ova suglasnost ili ako se inspekcijskim nadzorom utvrdi da je prestala ispunjavati uvjete propisane čl.8. Uredbe i čl.28. Zakona o zaštiti okoliša.

O b r a z l o ž e n j e:

Tvrtka IPZ Uniprojekt MCF d.o.o., podnijela je dana 23.04.2003. zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje poslova stručne pripreme i izrade studija utjecaja na okoliš. Uvidom u dostavljenu dokumentaciju utvrđeno je da tvrtka nije dostavila sve potrebne podatke pa je tražena dopuna predmetnog zahtjeva. Kako je tvrtka dostavila 16.06.2003. preostali dio dokumentacije, smatra se da su uz zahtjev priloženi svi potrebni dokazi iz članka 11. Uredbe. Podnositelj zahtjeva dostavio je sljedeće priloge: izvadak iz sudskog registra Trgovačkog suda o upisu predmeta poslovanja-djelatnosti: stručni poslovi zaštite okoliša; popis zaposlenika sa preko 5 godina staža koji su radili na izradi stručnih podloga; popis studija o utjecaju na okoliš; ugovor o poslovno-tehničkoj suradnji sklopljen s tvrtkom Dvokut-ecro d.o.o. iz Zagreba u vezi praćenja stanja okoliša (monitoring) te poslova praćenja kakvoće zraka i emisije u zrak; dokaze o ispunjavanju prostornih uvjeta i uvjeta tehničke opremljenosti; upravne pristojbe.

U provedenom postupku izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju iz koje proizlazi da je zahtjev opravdan.

Temeljem članka 10. Uredbe, valjalo je riješiti kao u izreci.

## Uvod

Studija o utjecaju na okoliš Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije smještenog u Kladnjicama na području Općine Lećevica (Centar) je analitička stručna procjena mogućeg utjecaja tog Centra tijekom njegove izgradnje i djelovanja na okoliš, kojom se daje i ocjena prihvatljivosti zahvata u prostoru uz uvjet primjene određenih mjera zaštite.

Predviđena tehnologija mehaničko-biološke obrade komunalnog otpada uz odlaganje izdvojenih i obrađenih, odnosno predobrađenih frakcija prvi je korak koji se predviđa na lokaciji Centra. Drugi predvidljivi korak išao bi prema termičkom iskorištavanju predobrađene gorive frakcije u trenutku kada se za to steknu uvjeti. Navedeni pristup je u skladu sa Zakonom o otpadu („Narodne novine“ 178/04) i Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske („Narodne novine“ 130/05).

## A. Opis zahvata i lokacije

### A.1. Svrha poduzimanja zahvata

Sustav gospodarenja otpadom teži k izbjegavanju i smanjivanju nastajanja otpada, smanjivanju opasnih svojstava otpada, izdvojenom skupljanju otpada uz iskorištavanje skupljenih frakcija za materijalne ili za energetske svrhe, zbrinjavanju otpada i sanaciji otpadom onečišćenog okoliša što uključuje zatvaranje odlagališta. Izgradnja centra za gospodarenje otpadom namijenjenog obradi komunalnog otpada kao dijela sustava gospodarenja otpadom je u skladu sa Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske.

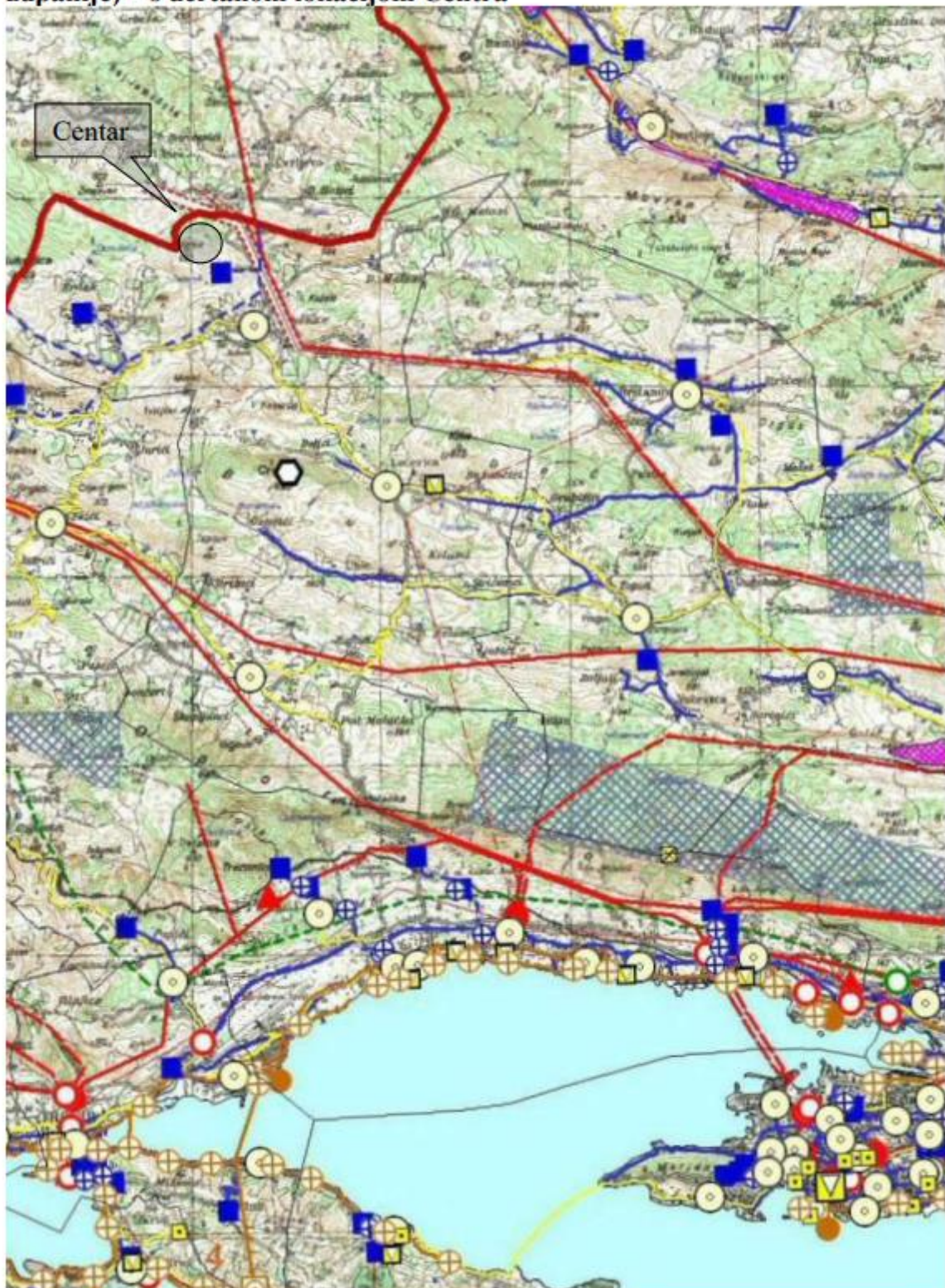
Postoji mnoštvo problema prilikom realizacije centara za gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj vezanih uz politiku gospodarenja otpadom, praksu postupanja otpadom, sustav (propisi, infrastruktura, prateći servisi), provedbu propisa i nadzora nad otpadom i dr. Najistaknutiji problem veže se uz odabir lokacije za izgradnju centara jer stanovništvo koje bi trebalo živjeti u blizini ovakvih centara zauzima stav poznat kao „NIMBY“ („Not In My Back Yard“) sindrom. Glavnina problema proizlazi iz nerazumijevanja planiranog zahvata rađajući nepovjerenje ljudi koji su općenito zabrinuti za stanje okoliša, a posebno onih stalno naseljenih u blizini odabrane lokacije. Pravilnim obrazovanjem, informiranjem, suradnjom, kao i savjesnim vođenjem pripreme, izgradnje i rada ovakvih centara, moguće je ublažiti negativan stav javnosti koja bi tada mogla prepoznati i pozitivne učinke izgradnje ove infrastrukture za gospodarenje otpadom: otvaranje novih radnih mjesta, izgradnju neophodne infrastrukture koja prati izgradnju centara, nadalje razradu financijskih modela koji reguliraju cijenu usluge te obeštećenja radi eventualno umanjene vrijednosti nekretnina i zemljišta.

## A.2. Podaci iz dokumenata prostornog uređenja

U obradi podataka iz dokumenata prostornog uređenja korišten je Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Prostorni plan), kojega je izradio Županijski zavod za prostorno uređenje, Split, 2002. godine (*Službeni glasnik županije Splitsko-dalmatinske, 1/03*). Njegove najnovije izmjene i dopune su u izradi, a u izradi je i Prostorni plan uređenja Općine Lećevica.

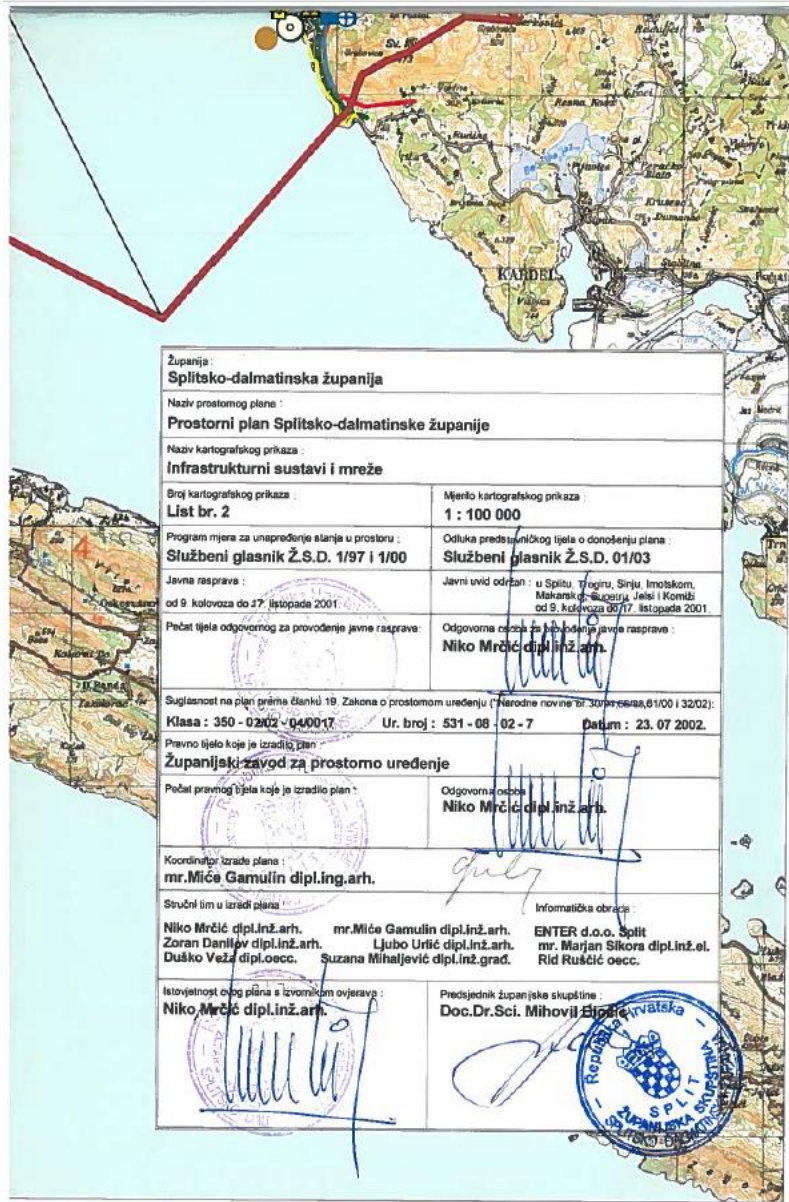
U Prostornom planu, u knjizi 4. *Odredbe za provođenje*, točki 4.9. *Postupanje s otpadom*, navodi se sljedeće: "Sadašnje stanje s odlaganjem otpada treba postupno promijeniti, tako da se u budućnosti otpad u Splitsko-dalmatinskoj županiji tehnološki zbrinjava i obrađuje isključivo u Centru za gospodarenje otpadom (CZGO). Za izgradnju CZGO potrebno je na definiranom području za istraživanje koje je određeno višekriterijalnom analizom kao najpovoljnije, izvršiti mikrozoniranje lokacije budućeg Centra. To će se provesti obavljanjem istražnih radova, zatim odabirom tehnološkog postupka obrade otpada i izradom Procjene utjecaja na okoliš, te definirati projektno rješenje kao podlogu za ishodaenje lokacijske i građevne dozvole. Prostorno planska dokumentacija za izgradnju Centra za gospodarenje otpadom, temeljem prethodno provedenih potrebnih istraživanja, kao i izrade odgovarajuće tehničko-tehnološke dokumentacije, ishudit će se prema odredbama ove Odluke. Preporuča se zajedničko rješavanje problema vezanih za odlaganje otpada za više općina i/ili gradova na način da se odredi jedan nadzirani komunalni deponij. Puštanjem u rad ovoga Centra, postojeća odlagališta jedinica lokalne samouprave će se reorganizirati kao pretovarne stanice ili privremena odlagališta (sortiranje, obrada i sl.), a neke će se u potpunosti zatvoriti uz provedbu postupka sanacije terena (nasipavanje, sadnja drveća i sl.)...Konačni cilj je izgradnja jednog Centra za gospodarenje otpadom za područje cijele Županije“.

**Slika A.2/3 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA – INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE, (Preuzeto iz Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije) – s ucrtanom lokacijom Centra**









### A.3. Opis okoliša lokacije i područja utjecaja zahvata

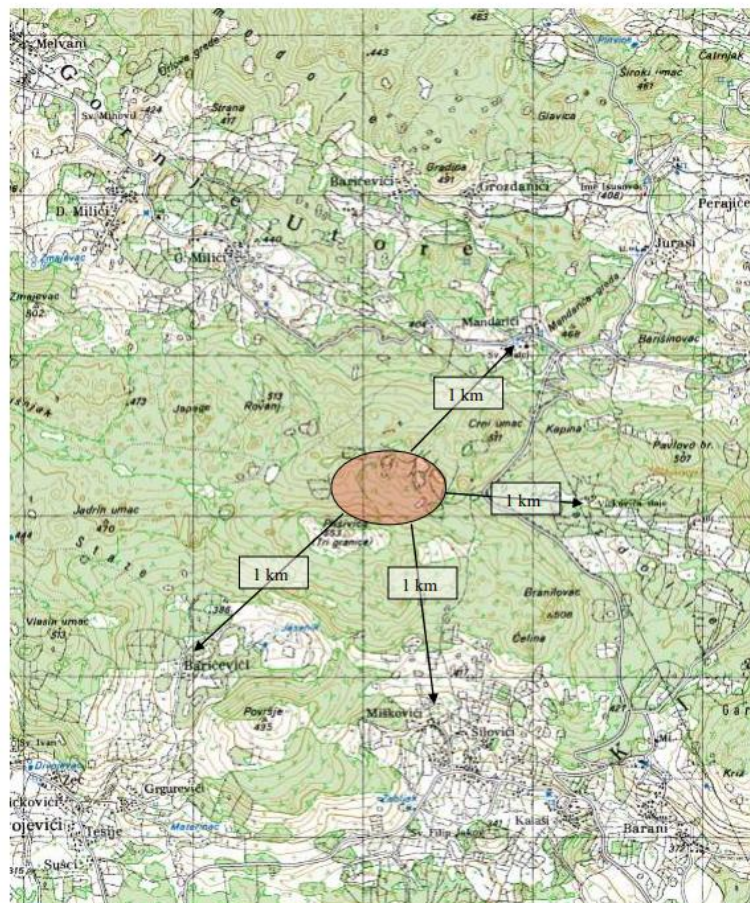
Planirana lokacija Centra se nalazi cca 1 km od naselja Kladnjice neposredno uz cestu Lećevica – Unešić, odnosno 10-ak kilometara od naselja Lećevica do koje vodi relativno dobra cesta od Splita preko Klisa i Konjskog. Autocesta Zagreb – Split prolazi 10-ak kilometara zračne linije južnije, a na njezin čvor Vučevica predviđeno je spajanje rekonstruirane (dijelom i potpuno nove) ceste preko naselja Lećevica (nešto više od 18 km).

Lokacija je smještena na nadmorskoj visini od oko 470 m n. m. u prirodnoj udolini koja predstavlja relativno ravan izduženi prostor ovalnog oblika promjera nekoliko kilometara, dok je iskoristiva širina otprilike 500 m. Okružena je brdima s dviju strana čija se nadmorska visina kreće i do 550 m te Centar krajobrazno neće utjecati na naselja jer se nalazi dovoljno daleko. S obzirom na to da je ova zaravan

neuočljiva s bilo koje točke u bližem okruženju, te potpuno okružena brdima, planirani Centar se ne može vizualno nametnuti prostoru koji ga okružuje.

Lokacija Centra nalazi se u nenaseljenom području, a najbliža su naselja Kladnjice, Miškovići i Šilovići te Baričevići i Vickovića staja koja se nalaze cca 1 km od lokacije Centra. Izvan granica Splitsko-dalmatinske županije (Županija) najbliže naselje je također na cca 1 km, Mandarići na području Šibensko-kninske županije. Prema popisu stanovništva provedenog 2001. godine, u Općini Lećevica živi 740 stalnih stanovnika u 325 domaćinstava. S obzirom na udaljenost od građevnog područja, predviđeni zahvat Centra neće imati utjecaja na okolno stanovništvo. Zapravo se očekuje da će njegovom izgradnjom i radom, uvažavajući sve važeće zakonske propise i mjere zaštite, oživjeti danas potpuno zapušteno područje Općine Lećevica, te predstavlja mjesto oko kojeg započinje oporavak ovog kraja.

SLIKA A.3.8/1 - udaljenost odlagališta do naselja, M 1 : 25000



Karakteristike klimatskih prilika analiziranog područja uvjetovane su odlikama opće cirkulacije atmosfere te prirodnim položajem. Kako na lokaciji gdje će se izgraditi Centar za gospodarenje otpadom ne postoji mjerenje klimatskih karakteristika, obrađeni su meteorološki elementi koji se motre na najbližoj meteorološkoj postaji, a to je za ovo područje meteorološka postaja u Splitu (Split – Marjan) i Drnišu. U ovoj studiji korišteni su i podaci iz Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije. Srednja godišnja temperatura analiziranog šireg područja iznosi 16,1 °C. Oborina, nakon temperature, predstavlja drugi po važnosti klimatski element.

Količina oborine se postupno povećava od pučine prema obali, a također se povećava s nadmorskom visinom. Na analiziranom širem području najviše količine oborine padnu tijekom jeseni (256,4 mm), a najmanje oborine padne tijekom ljetnog razdoblja (122,6 mm). Godišnja količina oborina iznosi 808,3 mm. Prema podacima, dominantni smjerovi vjetra pušu iz smjera juga i jugozapada, od naselja prema lokaciji Centra za gospodarenje otpadom, dok se za zimski period pojačanih vjetrova očekuje bura. Godišnji broj dana s jakim vjetrom iznosi 109,0 dok je zabilježeno 23,5 dana s olujnim vjetrom.

U tom području nema nikakvih prirodnih izvora niti industrije, a Centar krajobrazno ne utječe na naselja jer se nalazi dovoljno daleko. Predviđena lokacija nalazi se u području potresa jakosti od VII<sup>0</sup> MCS ljestvice. Na analiziranom području nema zaštićenih prirodnih vrijednosti, ali se prema područjima primjene planskih mjera zaštite zahvat nalazi u području potrebne procjene utjecaja na okoliš. Stanovništvo je s vremenom napustilo kraj i nekadašnja poljoprivredna zemljišta pa se šumska zona (alepski bor) proširila na štetu poljoprivrednih površina.

Zabilježena kulturna dobra i prirodna baština ne nalaze se u neposrednoj blizini lokacije Centra. Lokaliteti u Divojevićima i Kladnjicama udaljeni su više od 2 km.

Odabrani uži prostor Općine Lećevica u smislu krajobrazne raznolikosti i postojeće flore i faune prihvatljiv je u kontekstu izgradnje Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije. Na navedenom prostoru nema zaštićenih florističkih elemenata, tj. s biološkog gledišta biotop nije posebno osjetljiv niti su prisutne posebno ugrožene biljne vrste (poglavlje Floristička obilježja lokacije). Od životinjskih vrsta postoji cijeli niz zaštićenih vrsta koje obitavaju na širokom području (poglavlje Faunističke značajke). Sigurno je da se danas neke vrste pojavljuju i na užoj lokaciji, međutim isto ne predstavlja prepreku za izgradnju Centra. Tako će sve ptice i šišmiši i dalje moći boraviti uz lokaciju bez ikakvih smetnji za njihov opstanak. Ostale vrste koje borave na tlu na samoj se lokaciji ne gnijezde, već će se izgradnjom Centra samo odmaknuti od uže lokacije i neće biti ugrožene izgradnjom istog. Također napominjemo da će se izgradnjom Centra zatvoriti i sanirati veliki broj odlagališta na području Županije, a što će pogodovati da se autohtone vrste ponovno nasele na tada saniranim odlagalištima otpada. To znači da izgradnja ovog Centra ima u širem smislu vrlo povoljan utjecaj na floru i faunu cijele Županije.

Raznovrsna i opsežna istraživanja provedena na makrolokaciji Centra za gospodarenje komunalnim i neopasnim industrijskim otpadom prikazana su u radu "Elaborat o kompleksnim geoistraživanjima lokacije "Kladnjice"-Lećevica, knjige I i II", ECOINA, Zagreb, 2004. Prema projektnom zadatku glavni cilj provedenih detaljnih geološko-geofizičkih i drugih istraživanja bio je ustvrditi „nulto stanje“ na lokaciji te utvrditi postoji li mogućnost onečišćenja podzemnih voda iz eventualno izgrađenog centra za gospodarenje otpadom. Istraživano je područje dimenzija oko 1.500 m × 4.000 m. Istraživanja su obuhvatila:

- fotogeološko – tektonsko snimanje građe terena,

- geofizička istraživanja,
- izvedbu istražno-opažачkih bušotina,
- karotažna mjerenja, ispitivanje zaglinjenosti pukotina te mjerenja hidrauličke provodljivosti u istražnim bušotinama,
- ispitivanje kakvoće podzemne vode predmetne lokacije,
- trasiranje podzemne vode područja istražnih radova,
- geoelektrično sondiranje te detaljno terensko geološko kartiranje izdvojenog bloka.

Navedeni Elaborat s pripadajućim podacima ispitivanja predstavljao je osnovu za izradu Studije o utjecaju na okoliš.

Na temelju dodatno provedenih istraživanja koja je proveo Hrvatski geološki institut te iz prikaza u elaboratu "Geološka i hidrogeološka istraživanja na području predložene lokacije Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije kod Lećevice", lipanj 2006., na temelju pojavljivanja trasera na izvorištu Jadro nakon 66 dana, zaključeno je da se lokacija Centra prema Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta, NN 55/02, nalazi u IV. zoni zaštite izvorišta Jadro u kojoj se dopušta izgradnja Centra.

U širem području je zabilježen veći broj speleoloških objekata, dok su 3 zabilježena na makrolokaciji (Geološki institut Zagreb, 2006.).

Utvrđivanje postojećeg stanja meteoroloških podataka i stanja atmosfere provelo je poduzeće ANT iz Zagreba u ljetnom i jesenskom razdoblju 2004. godine.

Tablica 3.12.3/1 – Prikaz rezultata mjerenja prosječnih koncentracija pojedinih parametara za ocjenu kakvoće atmosfere

Parametar	prosječna koncentracija
SO <sub>2</sub>	1,6 µg/m <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> S	0,7 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	13 µg/m <sup>3</sup>
ULČ	21 µg/m <sup>3</sup>
Pb	0,0017 µg/m <sup>3</sup>
Cd	0,0004 µg/m <sup>3</sup>
Mn	0,0217 µg/m <sup>3</sup>
UTT	10,5 mg/m <sup>2</sup> d
kloridi	33,2 µg/m <sup>3</sup>
fluoridi	0,5 µg/m <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	15,9 µg/m <sup>3</sup>
benzen	0,189 µg/m <sup>3</sup>
toluen	0,175 µg/m <sup>3</sup>
etilbenzen	0,106 µg/m <sup>3</sup>
m-ksilen	0,324 µg/m <sup>3</sup>
o,p-ksilen	0,150 µg/m <sup>3</sup>
dioksini i furani	4,7 x 10 <sup>-15</sup> I-TEq

Iz rezultata navedenih ispitivanja (sve izmjerene vrijednosti su ispod PV) može se zaključiti da je opravdano i realno očekivati da je kakvoća atmosfere na lokaciji Barani - Kladrnice prve kategorije.

Poduzeće ANT d.o.o. iz Zagreba definiralo je Program mjerenja za ocjenu kakvoće zraka i buke na lokaciji Barani – Kladnjice, kao mjerenja «nultog stanja» okoliša prije zahvata u prostoru. Program je između ostaloga predvidio i mjerenje rezidualne buke u navedenom prostoru. Prema Članku 3. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN, 145/04), rezidualna buka jest ukupna buka prisutna na nekom mjestu prije nego što je došlo do bilo kakve promjene u postojećoj situaciji. Mjerenja buke u okolišu u regiji Kladnjice – Barani provedena su kao mjerenja nultog (postojećeg) stanja buke, a prije izvođenja određenih zahvata u prostoru. U tom su smislu 8. X. 2004. godine provedena mjerenja dnevne buke na naznačenim mjernim točkama, a mjerenja noćne buke noću 8./9. X. 2004. Temeljem rezultata mjerenja rezidualne buke u okolini može se zaključiti da su za vrijeme mjerenja na svim mjernim mjestima vrijednosti ekvivalentnih razina rezidualne buke, sukladno Zakonu o zaštiti od buke (NN, 20/03) i Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN, 145/14), znatno ispod propisane za dnevne i noćne uvjete.

Postojećih i planiranih zahvata u blizini lokacije Centra nema, odnosno, bit će poznati tek nakon donošenja Prostornog plana Općine Lećevica.

### A.3.1. Postojeća i planirana infrastruktura i zahvati u prostoru

Suvremeno gospodarenje otpadom zahtijeva kvalitetnu prometnu povezanost svih proizvođača otpada s mjestom u službi prihvata, predobrade, prerade ili konačnog zbrinjavanja otpada. Izgradnjom modernih cesta smanjuju se troškovi pogona vozila, što se odražava u manjem trošenju goriva, maziva i guma, a manji su i troškovi održavanja vozila. Kao posljedica toga, prometni učinak vozila na takvim cestama je veći. Lokacija Centra nalazi se neposredno uz cestu Lećevica – Unešić, 10-ak kilometara od naselja Lećevica do kojeg od Splita vodi relativno dobra cesta preko Klisa i Konjskog. Autocesta Zagreb – Split prolazi 10-ak kilometara zračne linije južnije, a na njezin čvor Vučevica predviđeno je spajanje rekonstruirane (dijelom i potpuno nove) ceste preko Lećevice (nešto više od 18 km). Pristup samoj lokaciji Centra osiguran je dijelom asfaltiranom, a (sada) dijelom makadamskom cestom. U neposrednoj blizini lokacije za izgradnju Centra za gospodarenje otpadom predviđena je mogućnost priključka na električnu energiju zadovoljavajućih karakteristika (dalekovod). Veći problem predstavlja vodoopskrba, za koju postoje ostvariva, već predviđena rješenja (vodosprema s magistralnog vodoopskrbnog voda). Spoj na kanalizaciju ne postoji. Sredstva veze mogu biti mobitel ili CB-stanica, a područna telefonska centrala s telefonskim vodovima nalazi se u obližnjem naselju Kladnjice.

## A.4. Opis zahvata

### A.4.1. Postojeće stanje u postupanju otpadom

Sva javna i koncesionarska komunalna poduzeća koja skupljaju i odlažu komunalni otpad na području Splitsko-dalmatinske županije, a ima ih 26, poduzeća su registrirana za skupljanje i odlaganje komunalnog otpada.

Na odlagališta Splitsko-dalmatinske županije u 2004. godini dovezlo se oko 135.000 tona komunalnog i 14.500 tona proizvodnog otpada. Ovoj količini može se pridodati i procijenjena količina otpadnog građevinskog materijala u iznosu od oko 83.500 tona, koji se također često odlaže na odlagalištima ne samo građevinskog, nego i na odlagalištima zajedno s komunalnim otpadom.

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine u Splitsko-dalmatinskoj županiji popisano je 462.442 stalna stanovnika u 144.366 domaćinstava. Uslugom skupljanja i odvoza otpada obuhvaćeno je oko 94 % stanovništva. Obradom upitnika o količinama otpada koje pojedini skupljači prevezu do odlagališta, kao i podacima iz vlastite arhive, prosječna količina otpada koju proizvede stanovnik na razmatranom županijskom području iznosi 0,80 kg/dan. Prema dostupnim podacima procjenjuje se da prosječnim turističkim noćenjem na razmatranom području nastane oko 0,9 kg komunalnog otpada.

U otpadu koji se dovozi na odlagališta u Županiji u značajnim udjelima su zastupljeni papirnati otpad, otpadna plastična i staklena ambalaža te biorazgradiva organska komponenta. U postrojenju za mehaničku pripremu ova biološki vrlo reaktivna komponenta se odvaja od ostalih vrsta otpada, a potom se tijekom biološke obrade stabilizira u relativno kratkom vremenskom roku. Stabilizirani ostatak nakon prerade biorazgradive komponente komunalnog otpada naziva se još u kolokvijalnom govoru i „kompost“, premda se ovaj termin odnosi na proizvod biološke razgradnje biomase visoke čistoće i određenog porijekla. Raznim tehnikama se i miješani otpad može pročistiti do mjere da se iz njega proizvedeni kompost može upotrijebiti i u korisne svrhe, poput zamjene za dio završnog ili dnevnog pokrovnog sloja na odlagalištima otpada. Kompost nastao iz komunalnog otpada je tvar koja je vrlo slična humusu, a nastala je kao produkt mikrobiološke razgradnje iz otpada koji nije isključivo biološke naravi, i bez dodavanja hranjiva iz drugih izvora. Ovisno o čistoći ulaznog materijala, ovaj kompostu sličan materijal može se uz ostali materijal koristiti za izgradnju rekultivirajućeg sloja na odlagalištima ili u šumarstvu.

Na bazi provedenih ispitivanja sastava komunalnog otpada u gradu Splitu i ruralnom dijelu Županije te ispitivanja provedenih u sličnim sredinama, u nastavku je

**SAŽETAK Studije o utjecaju na okoliš Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije**

prikazan pretpostavljeni današnji sastav komunalnog otpada koji će se obrađivati u Centru za gospodarenje otpadom.

Tablica A.4.1.4.4/2 – Pretpostavljeni sastav komunalnog otpada Splitsko-dalmatinske županije

Komponenta komunalnog otpada	Sastav, mas%
guma	0,5
papir i karton	16,3
staklo	4,6
plastika	13,6
metal	3,3
drvo	1,1
tekstil	7,3
posebni	0,8
kuhinjski i vrtni biootpad	16,4
inertni	1,7
koža i kosti (svježe)	0,7
sitnica (prosijano, <40 mm)	33,7

Sastav otpada upućuje na potrebu provedbe značajnijih aktivnosti u promicanju reciklaže, odnosno odvajanju otpada na mjestu nastanka.

**A.4.2. Procjena količine i sastava otpada po godinama za predstojeće razdoblje od 25 godina**

Procjena količina otpada koja će od 2005. do 2030. godine nastajati na području Splitsko-dalmatinske županije prikazana je tablicom A.4/1.

Tablica A.4/1 – Procjena količina otpada koja će nastajati na području Splitsko-dalmatinske županije za razdoblje od 2005. do 2030. godine

Godina	Broj obuhvaćenih stanovnika	Komunalni otpad t/god.	Proizvodni otpad t/god.	Ukupni otpad t/god.
2005.	448.172	138.337	16.250	154.587
2010.	483.673	156.094	18.838	174.932
2015.	495.886	167.855	21.314	189.169
2020.	508.408	180.553	24.115	204.668
2025.	521.246	194.371	27.283	221.654
2030.	534.408	209.250	30.869	240.119

Napomena: U koloni za komunalni otpad uključen je i otpad iz turizma.

Projekcija količina otpada pokazuje umjeren rast količina, na koji najviše utječu gospodarska situacija i prirodni prirast stanovništva.



#### A.4.3. Proračun potrebnog prostora

U tablici A.4/2 prikazano je kretanje količina otpada za 25-godišnje razdoblje uz primjenu pretpostavljenog programa smanjenja količina otpada odvojenim sakupljanjem. Pretpostavljeno smanjenje količina otpada za obradu provedbom primarne selekcije iznosi maksimalno 22 %. Često se govori o mogućnosti izdvojenog skupljanja između 50 i 70 % otpadaka. Međutim, ako se uzme u obzir i ekonomski faktor, iskustva pokazuju da se taj postotak realno kreće od 15 do 30 % s maksimumom od cca 40 %. Navedeni podaci odnose se na komunalni otpad koji se danas organizirano skuplja i odlaže na službenom odlagalištu te na onaj broj stanovnika koji je uključen u organizirani odvoz otpada.

Tablica A.4/2 – Projekcija količina otpada za obradu i zbrinjavanje u Centru za gospodarenje otpadom

Godina	Ukupno t/god	V (za odlaganje)	
		m <sup>3</sup> /god	m <sup>3</sup> , kumul.
2005.	151.495	152.211	152.211
2010.	166.186	166.971	955.185
2015.	170.252	171.056	1.799.920
2020.	180.108	180.959	2.684.351
2025.	183.973	184.843	3.599.506
2030.	188.406	189.297	4.536.260

Na temelju procjene količine otpada koji će se stvarati i izdvojeno skupljati u predstojećem razdoblju, te primijenjenoj tehnologiji predobrade i obrade otpada, procijenjeni su sljedeći potrebni prostori:

- prostor mehaničke i intenzivne biološke obrade 1,5 ha
- prostor za dozrijevanje, stabiliziranja komposta 1,5 ha
- prostor za zbrinjavanje komposta i uskladištenje sprešane krupne frakcije 20 ha
- prostor za obradu građevinskog materijala 1 ha
- prostor rezerviran za pomoćne sadržaje 1 ha

što znači da je za provedbu mehaničko-biološke obrade, odlaganje stabiliziranog komposta uz primjenu pravilne tehnike kompaktiranja (od 1,2 do 1,5 t/m<sup>3</sup>) i pravilno sprešane krupne frakcije otpada koju je moguće energetski iskoristiti (oko 0,5 t/m<sup>3</sup>) prostorno potrebna minimalna površina od 25 ha.

Ukupno procijenjeni potreban prostor za provedbu mehaničko-biološke obrade i odlaganje stabiliziranog komposta i sprešanog otpada u Centru za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije iznosi minimalno 25 ha.

#### A.4.4. Opis glavnih obilježja zahvata

Na lokaciji se moraju nalaziti svi sadržaji koji služe za pravilan i siguran rad, a prostor cijele lokacije je podijeljen na sljedeća područja:

- ulazno-izlazna zona
- prostor za mehaničko-biološku obradu (MBO)
- prostor odlagališta
- prostor oko lokacije (vizualna zona).

Na slici A.4/3 prikazana je shema organizacije Centra te koji se sve prostori i objekti planiraju.



Slika A.4/3 Shema organizacije Centra

#### LEGENDA:

- M – mehanička obrada
- B1 – intenzivna biološka obrada
- B2 – završno dozrijevanje
- K – kontejnerska stanica (pretovarna stanica sekundarnih sirovina)
- G – građevinski otpad
- ODLAGALIŠTE – prostor za bale i dozreli kompost

Predviđaju se sljedeći **prometno-manipulativni prostori:**

- Prometnice
- Ulazno-izlazna zona
- Plato za sekundarne sirovine

- Plato za smještaj kontejnera (pretovarna kontejnerska stanica)
- Plato za smještaj građevinskog otpada.

Predviđaju se sljedeći **objekti**:

- Objekt za mehaničko-biološku obradu otpada
- Objekt za završno dozrijevanje komposta
- Elektroenergetski objekt
- Objekt za obradu otpadnih plinova
- Objekt sabirnog bazena za prihvat voda s površine za dozrijevanje otpada
- Objekt odlagališta obrađenog otpada.

Prostor oko lokacije predstavlja zaštitnu zonu prema okolnom terenu, ograničava ulazak neovlaštenih osoba, sprječava divlje odlaganje otpadaka i raznošenje prašine. U ovoj zoni nalaze se ograda, obodni kanali i zeleni pojas. Ulazno-izlazna zona obuhvaća sve objekte predviđene za smještaj opreme i boravak radnika. Ovdje se nalaze: ulazna vrata, vaga, porta i objekt za zaposlene i plato za pranje vozila. Od ostalih objekata predviđena je izgradnja prometnica, sabirne jame za otpadne i procjedne vode, kao i postavljanje cisterne za vodu i gorivo.

#### A.4.5. Tehnologija mehaničko-biološke obrade otpada

Komunalni otpad se na području Županije sakuplja u kontejnerima i posudama raznih veličina i izvedbi. Potom se od mjesta sakupljanja specijalnim vozilima odvozi cestovnom prometnicom do ulaza u Centar.

Nakon vaganja i evidentiranja podataka o masi dovezenog otpada, vozilu i dr., otpad se internom prometnicom dovozi na mjesto istovara, gdje se ovisno o vrsti upućuje na određena vrata koja se automatski otvaraju, a otpad se istresa u prostor za prihvat, tzv. prihvatni bunker. Ovdje je pomoću grajfera moguće izdvajanje smetajućih materijala prije usitnjavanja, kao i čišćenje prostora u redovnom održavanju. Glomazni otpad (metali, bijela tehnika, automobilske gume i sl.) se izdvaja i postavlja na predviđeno mjesto odakle se periodički odvozi na daljnju obradu. Iz prihvatnog bunkera otpad se grajferom prenosi na dvije pokretne trake koje prenose materijal na daljnju obradu na dvije paralelne linije za mehaničku obradu.

Tračnim transporterom otpad se prenosi do mjesta ubacivanja u stroj za usitnjavanje (sječenje), gdje se otpad usitjava i djelomično homogenizira sa strukturnim materijalom sa svrhom omogućavanja bolje difuzije kisika. Usitjava se na 100 do 150 mm. Ovim se postupkom postiže povećanje aktivne površine podložne mikrobiološkoj aktivnosti. U svrhu usitnjavanja koristi se statična izvedba sporohodnog usitnjivača za koji se može podešavati režim rada u ovisnosti o trenutnom opterećenju.

Nakon izlaza iz faze usitnjavanja, otpad se tračnim transporterom dovodi na mjesto granulometrijskog razdvajanja na komponente veće i manje od perforacije sita,

koje mogu biti od 60 do 80 mm. Za ovu svrhu koriste se statične izvedbe sita. Obično se koriste koso postavljeni perforirani cilindri koji rotiraju oko svoje uzdužne osi. Ovime se vrši prosijavanje i homogenizacija smjese, ali i transport ostatka sa sita, tj. krupnije frakcije, prema kraju cilindra – bubnja.

Sakupljena iscjedna voda iz istresenog otpada u prihvatnom bunkeru može se koristiti u sustavu za ovlaživanje prilikom homogenizacije i prosijavanja otpada radi podešavanja vlažnosti (optimalna vlažnost za proces kompostiranja je od 50 do 60 %) i smanjenja količine prašine koja nastaje prilikom prosijavanja. Prostor prosijavanja otpada opremljen je sustavom za otprašivanje, a zrak nakon otprašivanja u filteru koristi se u sustavu za aeriranje u fazi intenzivne biološke razgradnje otpada.

Ostatak sa sita količinski i oblikom ovisi o tome koliko se dugo provodilo usitnjavanje u prethodnom koraku. Razdvojene komponente izlaze iz sita priključenim tračnim transporterima i svaka prolazi ispod uređaja za odvajanje željeznih i neželjeznih materijala. Pokretne trake s izdvojenim metalima se odvođe tračnim transporterima do preša te u obliku bala otpremaju u pripadajuće spremnike i skladište izvan objekta, a od metala pročišćeni tokovi otpadnog materijala se usmjeravaju na sljedeći stupanj obrade.

Pročišćeni tok krupne frakcije otpada nakon sita sustavom pokretnih traka dovodi se do preše. Predviđa se prešanje metodom baliranja, tj. dobivanja valjkastih bala omatanjem LDPE-folijom. Oformljene bale odvoze se na mjesto uskladištenja na uređenoj plohi odlagališta.

Prosijana frakcija s pretežno biorazgradivim otpadom sustavom pokretnih traka se dovodi do zatvorenog bioreaktora gdje će se provoditi intenzivna biorazgradnja u trajanju od 2 tjedna. Proces se vodi šaržno uz kontinuirano praćenje procesnih parametara temperature materijala te ulazne i izlazne struje zraka, tlaka, protoka zraka i procesne vode, koncentracije CO<sub>2</sub> u izlaznoj struji zraka kao mjere biorazgradivosti. Tijekom dvotjednog procesa provodi se i sanitacija materijala čije trajanje ovisi o postignutoj temperaturi unutar materijala.

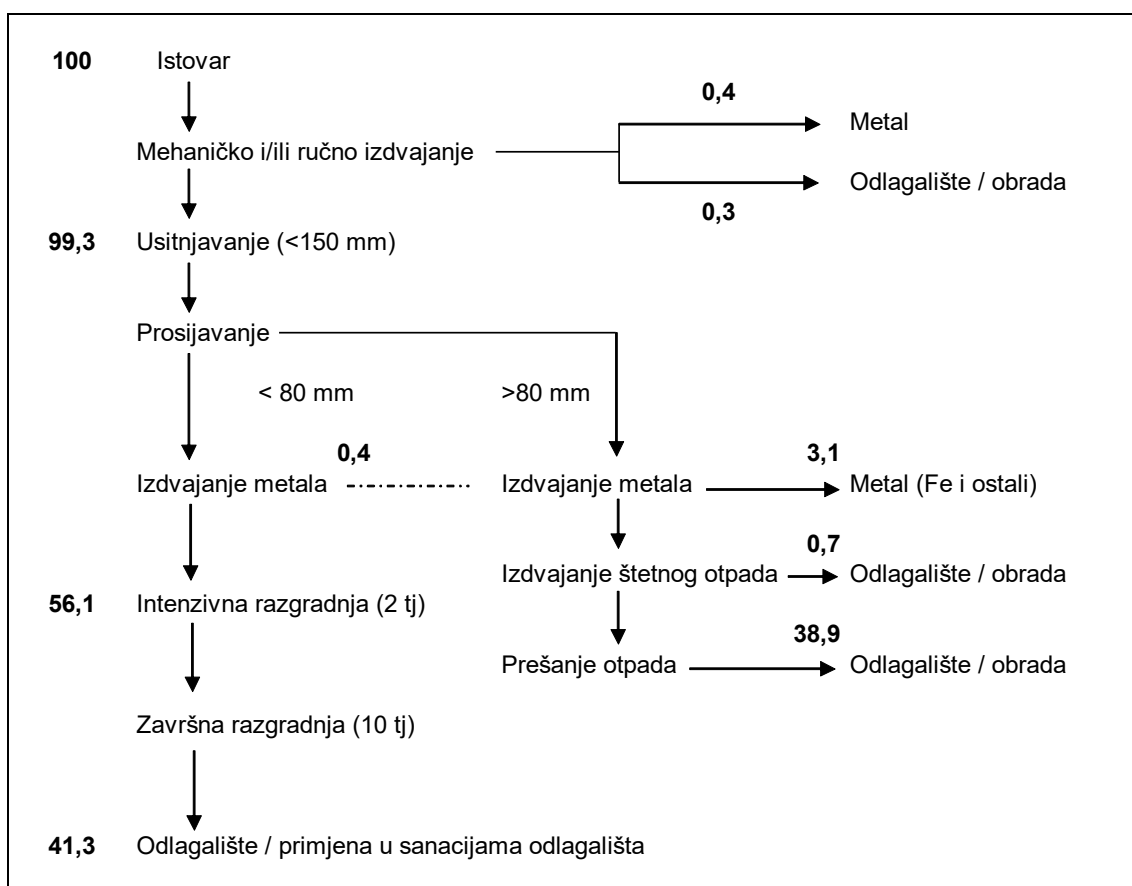
Nakon što proces kompostiranja postigne vrijednosti parametra AT<sub>4</sub> < 20 mg/g s.t. koji pokazuje da proces razgradnje prelazi u sporiju fazu, a što se manifestira sniženom temperaturom kompostne hrpe, kompost se sustavom pokretnih traka i kontejnera prebacuje na površinu koja je natkrivena nadstrešnicom gdje se odvija dozrijevanje komposta.

Budući da se u fazi aktivne aerobne biorazgradnje organske tvari najveći dio već razgradio, u fazi dozrijevanja smanjena je potreba za aeriranjem. Stoga se mogu formirati i veće hrpe koje nije potrebno često prevrtati (1-2 puta u 2 tjedna). Ovisno o sastavu i ulaznoj sirovini za kompostiranje te potrebnoj kvaliteti komposta, vrijeme potrebno za dozrijevanje može se produžavati. Trajanje ove faze zadržavanja komposta na dozrijevanju ili skladištenju (obično oko 10 tjedana) ovisit će o rezultatima provedenih analiza stabilnosti komposta.

Stabilizirani kompost se tada prevozi na mjesto trajnog odlaganja na odlagalištu koje zadovoljava vrlo stroge kriterije za prihvrat ovakve vrste obrađenog otpada. Po potrebi ovakav materijal se može koristiti, ako su ispunjeni uvjeti za neopasno izmještanje u okoliš i prilikom saniranja devastiranih površina te ozelenjavanje. Ovdje se u prvom redu misli na saniranje postojećih odlagališta komunalnog i građevinskog otpada u Županiji. Razastiranjem komposta po devastiranim površinama zemljište se prihranjuje, čime se pobuđuje vegetacija, te potiče ozelenjavanje terena, a time se pak sprječava erozija i estetski poboljšava krajobraz.

Stoga se zbog zahtjeva za kvalitetom komposta s obzirom na veličinu čestica i količinu preostalih nerazgrađenih komponenti otpada (meka i film-plastika, staklo, metal i sl.), kompost prije premještanja iz Centra prosijava na situ od 15 mm.

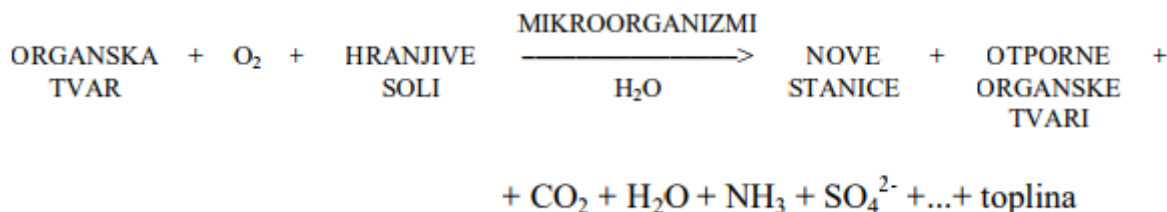
Na slici A.4./1 prikazana je osnovna tehnološka shema MBO-procesa komunalnog otpada s kvalitativnim prikazom osnovnih tokova, na temelju sastava otpada, te kinetičkog modela razgradnje biorazgradive komponente komunalnog otpada (lit. Tchobanoglous et.al., 1993).



Slika A.4/1 Tehnološka shema i masena bilanca MBO-procesa

**SAŽETAK Studije o utjecaju na okoliš Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije**

Od ukupne količine ostatnog otpada 41,3 % otpada se stabilizira biorazgradnjom, ili je kroz njega prošao kao inertna komponenta. U procesima biorazgradnje organskog otpada najvažniju ulogu ima mješovita kultura mikroorganizama (bakterije, gljive, kvasci i aktinomicete). Proces kompostiranja aerobnim biotransformacijama može se prikazati sljedećom jednadžbom:



Tablica B.1.5/1 – Prosječni sastav komposta dobivenog iz komunalnog otpada

PARAMETAR	VRIJEDNOST
Sadržaj vode, %	32
Specifična težina, kg/l	0,75
pH vrijednost	7,7
Ukupne organske tvari, % s.t.	58
Sadržaj pepela, % s.t.	42
Sadržaj soli, % s.t.	1,5
Ukupni N, % s.t.	1,4
Ukupni P, % s.t.	0,8
K, % s.t.	0,5
Mg, % s.t.	0,7
Ca, % s.t.	1,7
B, ppm s.t.	32
Mn, ppm s.t.	511
Cu, ppm s.t.	266
Zn, ppm s.t.	930

Izvor: Sonderdruck aus Umweltschutz, Heft 4/1978

Relativno stabilna krupna frakcija ostatnog otpada, oko 38,9 %, preša se i konfekcionira za uskladištavanje na površini odlagališta. Dakle, oko 80 % ostatnog otpada je obrađeno i stabilizirano te tako pripremljeno za sigurno skladištenje ili zbrinjavanje na lokaciji uz zadovoljavanje najviših kriterija zaštite okoliša za odlaganje obrađenog otpada. Ostatak materijalnih tokova odnosi se na metale (oko 3,5 %), koji se predaju ovlaštenom poduzeću na daljnju obradu, i na ostali otpad (oko 1 %) koji se dijelom može sigurno odložiti na odlagalištu, dok se ostatak predaje ovlaštenom poduzeću za zbrinjavanje opasnog otpada.

#### A.4.6. Potrebna oprema i mehanizacija

Tijekom mehaničke obrade ostatnog otpada, koliko god je to tehnički moguće, izdvajaju se otpadni i materijali koji bi smetali u daljnjim fazama obrade. U te materijale se ubraja sljedeće:

- željezni i neželjezni otpad
- ostali metalni otpad (elektrootpad, štampane ploče, kablovi)
- glomazni otpad (tepisi, dugačke trake, bijela tehnika)
- opasni otpad zastupljen u komunalnom otpadu (akumulatori, elektronski otpad).

Glomazni otpad i ostali otpad izdvaja se ručno vođenim grajferom ili ručno. Navedeni materijali se izdvajaju automatski pomoću separatora za željezni i separatora za neželjezni otpad.

Izdvojeni materijali se provode sustavom pokretnih traka u kontejnere izvan ili unutar zgrade pogona, a otpad se dalje zbrinjava od strane ovlaštenih poduzeća.

Obrada komunalnog otpada mehaničko-biološkim putem zahtijeva sljedeću opremu i strojeve:

- a) Vaga
- b) Uređaj (grajfer) za izvlačenje smetajućih komponenti
- c) Usitnjivač
- d) Sito
- e) Preša
- f) Pročistač otpadne zračne struje
- g) Sustav pokretnih traka
- h) Uređaj za izdvajanje metala, željeza i neželjeznih metala
- i) Zatvoreni bioreaktor
- j) Prostor za dozrijevanje komposta

Od ostale tehnike predviđa se korištenje sljedećih mobilnih strojeva:

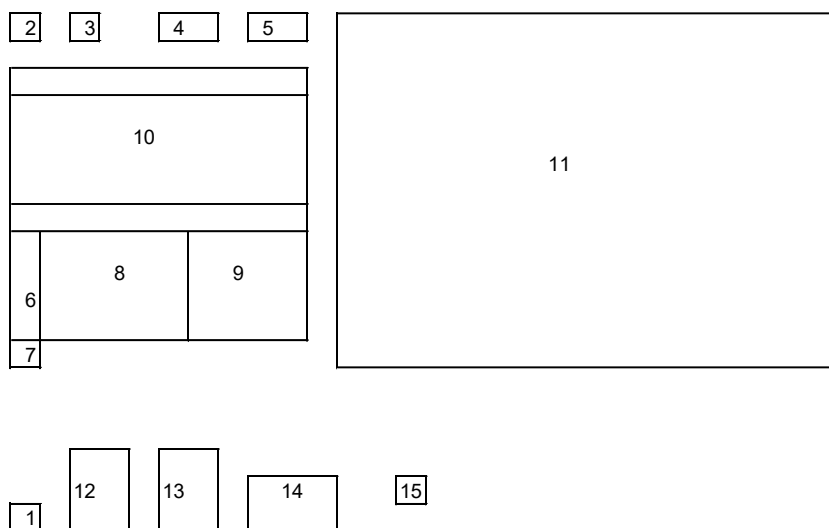
- a) Kamion navlakač rolo-kontejnera
- a) Kamion autopodizač za manje kontejnere
- b) Prevrtač hrpa komposta na dozrijevanju
- c) Utovarivač.

U procesu dozrijevanja komposta, predviđa se prijenosna oprema za brzo određivanje procesnih parametara, kao što su to temperatura, koncentracija kisika i sadržaj vlage, a od ostale opreme tu su visokotlačni perlač, priručni alat, prijenosna protupožarna oprema i muljna prenosna crpka te sva potrebna zaštitna oprema. Također je predviđena telekomunikacijska oprema i videonadzor dijelova tehnoloških jedinica.

#### A.4.7. Potrebni sadržaji postrojenja za preodradu i obradu komunalnog otpada

U okviru predviđene tehnologije mehaničko – biološke obrade komunalnog otpada predviđene su određene površine za provedbu obrade otpada, prometovanje i rad opremom te površine za smještaj objekata za čuvanje opreme i strojeva i smještaj ljudi.

Slika A.4/2 Shema organizacije Centra – dio mehaničko-biološke obrade



LEGENDA					
1	vaga i porta	6	prihvatni bunker	11	završno dozrijevanje
2	transformatorska stanica	7	kontrolna soba	12	upravna zgrada
3	cisterna za vodu	8	mehanička obrada	13	servisna radionica i skladište
4	biofilter	9	baliranje	14	garaža
5	sabirni bazen sljevne vode	10	intenzivna biološka obrada	15	spremnik goriva

#### A.4.8. Odlagalište obrađenog i predobrađenog otpada

Izdvojeni sprešani krupni (gorivi) i biostabilizirani dio otpada nakon faze dozrijevanja odlažu se na odlagalištu. Predviđeno je da se prilikom izgradnje i rada odlagalište provode sve mjere zaštite, osim sustava za otplinjavanje, budući da se radi o inertnom, stabiliziranom otpadu.

Pri izgradnji odlagališta na lokaciji se najprije izvode pripreme radnje čišćenja i poravnavanja terena za postavljanje donjeg brtvenog sloja, koji se sastoji iz sloja bentonitnog tepiha (GCL) adekvatnog sloju gline debljine 1 m. Na mineralni sloj s odgovarajućim nagibima postavlja se HDPE-folija koja se spaja dvostrukim varom. Na



HDPE-foliju se postavlja geotekstil na koji dolazi drenažni sloj za procjedne vode debljine 30 cm, a iznad drenažnih cijevi 50 cm. Za sve radove koristi se interna cesta.

Otpad se u radu odlagališta odlaže na pripremljenoj površini, na drenažni sloj.

Krupna frakcija ostatnog otpada u obliku bala dovozi se na traktorskim prikolicama, a kombiniranim strojem s priključkom za prihvat bala smještaju se na određeno mjesto. Bale se mogu slagati na odlagalištu kao uspravni ili položeni valjak. Nakon popunjavanja oko 4 reda bala, one se mogu prekrivati slojem inertnog materijala ili komposta – slično kao što se odlaže neobrađeni otpad ili ih je moguće pokriti folijom radi zaštite od atmosferskih prilika. Ovo potonje olakšava manipulaciju s balama kada se stvori mogućnost njihovog daljnjeg iskorištavanja.

Tehnologija rada na odlagalištu sa stabiliziranim otpadom slična je radu s neobrađenim komunalnim otpadom, a sastoji se od sljedećih operacija:

- istresanje otpada (komposta) na radnu površinu,
- rasprostiranje otpada u slojeve,
- zbijanje otpada,
- završno zatvaranje i ozelenjavanje.

Za rad na odlagalištu predviđa se korištenje sljedećih mobilnih strojeva:

- a) Buldožer gusjeničar
- b) Kompaktor
- c) Kombinirani stroj.

Stabilizirani kompost se dovozi na mjesto istovara u kontejnerima većeg volumena i istresa se na mjestu odakle se rasprostire i ugrađuje u odlagalište (kao pokrovni sloj ili na mjestu samo za kompost). Kompost se odlaže na manjem dijelu odlagališta na način da se ugrađuje slično glini – u slojevima. Kompost se rasprostire buldožerom i kompaktorom nabija na gustoću do  $1,5 \text{ t/m}^3$ . Ukupni volumen bala i komposta potreban za njihovo uskladištavanje ili zbrinjavanje na odlagalištu može se izraziti omjerom 3:1.

Kao završni pokrovni sloj odlagališta predviđen je "sendvič sloj" koji se sastoji od gabiona, brtvenog sloja bentonitnog tepiha ekvivalenta glini min. 80 cm,  $k = 10^{-9} \text{ m/s}$  te sloja komposta koji se ozelenjava travama.

#### A.4.9. Potrebna radna snaga

Za rad predviđenog Centra predviđa se da je potrebno 29 zaposlenika. Rad je organiziran 7 dana u tjednu, a predviđen je rad u prvoj smjeni za mehaničku obradu otpada i manipulacije s kompostnim materijalom, dok je rad intenzivne biorazgradnje

u bioreaktorima u kontinuiranom režimu rada u trajanju od 2 tjedna, u sve tri smjene. Sustav održavanja bioreaktora je automatiziran.

#### A.4.10. Vrsta i količina utroška energije, vode i ostalog

##### Voda

Za potrebe održavanja osobne higijene te ostale potrebe radnika predviđa se cca 900 m<sup>3</sup>/god. vode. Za tehnološke potrebe, tj. podešavanje vlažnosti smjese za kompostiranje, pranje vozila i opreme, u 25-godišnjem razdoblju, potrebno je u prosjeku cca 8.900 m<sup>3</sup>/god. Prema tome, ukupna potreba za vodom je cca 9.800 m<sup>3</sup>/god.

##### Otpadna voda

Najveći dio potrebne vode će se koristiti za potrebe procesa kompostiranja (za mikrobiološku potrošnju) koja će se, kao i voda potrebna za pranje podvozja, recirkulirati radi štednje svježe vode. S obzirom na predviđenu potrošnju procesne vode te činjenicu da će se dio vode gubiti isparavanjem prilikom preokretanja kompostnih hrpa, procjenjuje se da će se preostale otpadne vode - iz procesa kompostiranja te procjedna voda iz odlagališta sakupljati u količini od 1.200 m<sup>3</sup>/god i odvoziti iz Centra u vanjski kanalizacijski sustav.

##### Električna energija

Kao izvor električne energije na odlagalištu predviđen je dovod voda visokog napona na lokaciju i razvod niskonaponske mreže. Instalirana snaga potrošača je oko 2.600 kW. Procijenjena prosječna potrošnja električne energije u 25-godišnjem razdoblju iznosila bi oko 7.400 MWh/god.

##### Gorivo i mazivo

Za rad strojeva na lokaciji, te za potrebe pranja vozila i rada prijenosnih crpki za vodu potrebno je u 25-godišnjem razdoblju rada pogona u prosjeku utrošiti cca 190 m<sup>3</sup>/god goriva. Predviđa se utrošak maziva u količini koja odgovara 10-postotnoj količini goriva.

#### A.4.11. Moguća varijantna rješenja zahvata

U sustavu gospodarenja otpadom mogući su razni pristupi koji mogu koristiti pozitivna iskustva postojećih realiziranih i operativnih projekata, moguće izvore financiranja i smjernice koje su usklađene s nacionalnom strategijom gospodarenja otpadom.

Stoga su prethodno ovoj studiji razmotrena moguća rješenja s različitih gledišta, i to:

- druge tehnologije zbrinjavanja otpada,
- drugi oblici mehaničko-biološke obrade otpada.

Najzastupljeniji oblik zbrinjavanja otpada je odlaganje na odlagalištima namijenjenima za odlaganje neobrađenog, miješanog komunalnog otpada i sličnog neopasnog proizvodnog otpada. Ovakva tehnologija mora ispunjavati zakonske propise koji reguliraju rad odlagališta. Budući da se približavanjem ulaska Hrvatske u Europsku uniju očekuju i novi uvjeti gospodarenja otpadom, uz prilagodbu u prijelaznom razdoblju, na razmišljanje o tehnologijama bitno utječe i legislativa Europske unije. Ona zabranjuje odlaganje neobrađenog otpada i postavlja kriterije za korištenje odlagališta, a oni su neostvarivi bez primjene neke od metoda obrade otpada. Kratkoročno gledano izgradnja i rad odlagališta otpada bi bilo jeftinije rješenje (socioekonomski izdrživo) od svih naprednijih rješenja koja uključuju obradu otpada. S druge strane, postoje mogućnosti korištenja europskih pretpristupnih fondova koji bi mogli i naprednije tehnologije učiniti prihvatljivijim. Stoga su razmišljanja o tehnološkom skoku u dosadašnjoj praksi opravdana kada se o ovoj problematici razmišlja dugoročno.

Od ostalih tehnologija u Europskoj uniji najzastupljenije metode obrade su spaljivanje otpada i mehaničko-biološka obrada otpada s proizvodnjom goriva iz otpada (GIO ili RDF). Ovom studijom je razrađeno jedno rješenje koje je u skladu sa smjernicama nacionalne strategije, ali i u skladu s europskim direktivama radi smanjenja emisija u okoliš. Budući da u Hrvatskoj ne postoji spalionica otpada, a reciklaža je tržišno vrlo osjetljivo područje, u Centru za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije provodit će se mehanička predobrada komunalnog otpada kojom se odvajaju krupna, goriva frakcija pogodna za termičko ili materijalno iskorištavanje te biorazgradiva komponenta komunalnog otpada. Biološkom obradom koja slijedi odmah nakon mehaničke obrade i provodi se u kontroliranim uvjetima ova se vrlo reaktivna biorazgradiva komponenta stabilizira u značajno kraćem vremenu negoli je to slučaj na odlagalištima, čime se može znatno utjecati na sigurnost i zaštitu okoliša. Između ostaloga, odabrana tehnologija rada na minimum svodi nastajanje procjednih voda na odlagalištu, odnosno procjedne vode mogu nastati samo teoretski (vidi poglavlje 4 – opis tehnologije rada).

Nadalje, krupna frakcija se preša i uz omatanje balira radi očuvanja za neko buduće konačno rješenje, od kojih je vrlo izgledno da bi cementare mogle preuzimati krupnu frakciju. Centru najbliža cementara se nalazi u neposrednoj blizini grada Splita.

Predviđeno idejno rješenje Centra financijski je 2-3 puta skuplje od odlagališta, ali je promatrano sa stanovišta emisija u okoliš više od 10 puta manji problem (emisije u zrak, vodu i tlo). Gospodarstveno gledajući, proizvodi u vidu stabiliziranog komposta mogu se, uz prethodne analize, koristiti u šumarstvu ili u krajnjem slučaju u sanaciji velikog broja malih neuređenih odlagališta – smetlišta. Konzervirana i na odlagalištu uskladištena goriva frakcija je potencijal u vidu goriva i očuvanja prirodnih resursa. Ovakav pogon pruža i mogućnost većeg broja radnih mjesta negoli odlagalište otpada.

## A.5. Procjena troškova realizacije i rada zahvata

Na temelju pregleda potrebnih ulaganja u izgradnju potrebnih sadržaja za predviđenu tehnologiju obrade, nabavu potrebne opreme, zatvaranje odlagališta i monitoring (20 godina nakon zatvaranja odlagališta), treba utrošiti cca 444,3 milijuna kuna (izraženo u trenutno važećim cijenama i bez inflatornih kretanja).

Tablica A.5/1- Sumarni prikaz procjene potrebnih ulaganja, kn

Vrsta ulaganja	Faza I. 2005 – 2009.	Faza II. 2010 – 2019.	Faza III. 2020 – 2024.	Faza IV. 2025 – 2030.	Ukupno, kn
Zemljište	4.001.435	0	0	0	4.001.435
Građevinski radovi - odlagalište	64.063.022	13.535.432	4.473.443	32.633.545	114.705.442
Građevinski radovi - MBO	109.452.035				109.452.035
Oprema - odlagalište	4.315.872	4.315.872	37.500	188.771	8.858.015
Oprema - MBO	171.996.055				171.996.055
Ostala ulaganja - odlagalište	4.035.135	0	0	0	4.035.135
Ostala ulaganja - MBO	31.272.010				31.272.010
<b>Ukupno po fazama, kn:</b>	<b>389.135.564</b>	<b>17.851.304</b>	<b>4.510.943</b>	<b>32.822.316</b>	<b>444.320.127</b>

Pri procjeni troškova rada uzeti su svi bitni troškovi koji nastaju radom postrojenja mehaničko-biološke obrade komunalnog otpada, kao što su: utrošak goriva i maziva, utrošak električne energije, utrošak vode, radna i zaštitna sredstva za radnike; osiguranje vozila, opreme i objekata; osobni dohoci radnika i dr., uvažavajući cijenu kapitala (9 % kamata) i bez inflacije.

Prosječna cijena rada Centra u razdoblju do 2030. godine, uz to da su uzeti u obzir svi bitni troškovi te cijene uloženog kapitala, iznosila bi cca 461 kn/t otpada.

## A.6. Opis odnosa nositelja zahvata s javnošću prije izrade studije

Izgradnja objekata za obradu otpada svakako će imati utjecaj na javnost i dovest će do podjele na različita mišljenja i grupe. Pri izgradnji nekog komunalnog infrastrukturnog objekta uvijek su prisutna razmišljanja da će doći do nenadoknadive štete za okoliš, kao i smanjenja lokalne kvalitete života.

Ovome u prilog ukazujemo i na dopise prijetećeg sadržaja koji su slani i davani na znanje raznim institucijama Republike Hrvatske, Javnim ustanovama i poduzećima uključenim u izradu predmetne Studije o utjecaju na okoliš, a da postupak procjene utjecaja na okoliš planiranog Centra još nije niti započeo, niti je javnost imala priliku steći uvid u Studiju o utjecaju na okoliš.

Strahovi vezani uz otpad, odlaganje i obradu temelje se na činjenici da je građanstvo u Splitsko-dalmatinskoj županiji (ali i ostatku države) nedovoljno informirano o tome da novosti koje se planiraju uvesti u ovom području predstavljaju

veliki iskorak upravo u smjeru zaštite okoliša i na koji način, a ne narušavanja njegove današnje kvalitete, jer u Republici Hrvatskoj ne postoji niti jedan izgrađeni centar kao ogledni primjer. To posebno dolazi do izražaja kod odabira lokacije za centar za gospodarenje otpadom, pa strah kroz sindrom “NIMBY” (“ne u mom dvorištu”) nadjačava sve koristi koje donose današnji stupanj ekološke osviještenosti i tehnološka rješenja te usmjerenost na njihovu primjenu u stvarnom životu radi smanjenja i uklanjanja štetnih potencijala nusprodukata ljudskog življenja.

Ovaj sindrom može se ukloniti jedino pravilnim informiranjem i edukacijom stanovništva. Treba težiti tome da se postigne razumijevanje cijelog sustava od proizvodnje otpada, preko skupljanja, transporta i obrade do odlaganja, a naročito primjenu mjera zaštite okoliša koja čini tu ogromnu razliku u odnosu na današnje postupanje. Stanovništvo bi tako dobilo priliku spoznati nužnost i značaj gospodarenja otpadom te značaj primjene mjera zaštite okoliša što bi sve trebalo utjecati na to da prihvati izgradnju infrastrukture za gospodarenje otpadom u blizini mjesta koje naseljava.

## B. Vrednovanje prihvatljivosti zahvata

B.1. Prepoznavanje i pregled mogućih utjecaja zahvata i njegovih varijantnih rješenja na okoliš tijekom pripreme i korištenja, prestanka korištenja i/ili uklanjanja, uključujući ekološku nesreću i rizik njezina nastanka

### Utjecaj na vode

Najveća količina sljevnih (oborinskih) voda nastaje na zatvorenom dijelu odlagališta i s površina zatvorenih objekata gdje se provodi proces mehaničko-biološke obrade otpada i dozrijevanja komposta. Sljevne vode bi se ispuštale u okoliš, a oborinske vode s krovnih ploha skupljale bi se u sabirne spremnike i služile bi za nadoknađivanje i kontrolu vlažnosti materijala u kompostiranju.

U prosjeku iz procesa kompostiranja, ovisno o početnoj vlažnosti i sastavu, u procesu nastaje od 200 do 260 litara vode po toni otpada na ulazu (očekuje se do 18.700 m<sup>3</sup> procesne vode godišnje). Primjenom tehnologije recirkulacije procesne vode u zatvorenim bioreaktorima i pravilnim vođenjem dozrijevanja na nepropusnoj podlozi pod nadstrešnicom uz prevrtanje materijala kada dio vlage isparava, izbjegava se nastanak veće količine otpadne vode iz kompostnih hrpa. Problem mogućeg onečišćenja površinskih ili podzemnih vodotoka svodi se na minimum ispravnim vođenjem procesa i to na nepropusnim podlogama. Nepoželjni događaji, potres ili požar/eksplozija mogu uzrokovati istjecanje onečišćenih voda i onečišćenja tla i voda.

Ukupna količina procesne vode koja će nastajati kompostiranjem teoretski je izračunata prema kinetičkom modelu aerobne biološke razgradnje uz pretpostavljeni

**SAŽETAK Studije o utjecaju na okoliš Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije**

sastav i količinu otpada (120.000 t/god), a prosječni elementarni sastav pojedine komponente otpada prema literaturnim podacima i iz toga izračunate kondenzirane molekulske formule za prosječan sastav otpada.

**Tablica B.1.2/1 – Procjena količine vode u MBO-postrojenju**

Godina	Voda prema osnovnoj jednadžbi biorazgradnje t/god	Voda prema iskustvenim podacima nekih proizvođača opreme za MBO-postrojenja m <sup>3</sup> /god
2005.	15.013	14.963
2010.	16.469	16.414
2015.	16.871	16.816
2020.	17.848	17.789
2025.	18.231	18.171
2030.	18.671	18.609

**Tablica B.1.2/2. – Prosječni sastav procesnih voda s postrojenja za MBO otpada**

Parametar	Mjerna jedinica	MBO-Ravensburg*	MBO – prosjek postojećih postrojenja u Velikoj Britaniji**, g/t otpada na ulazu
pH	-	6,2	
Provodljivost	μS/cm	-	
KPK	mg/l	110.000	530
BPK5	mg/l	69.000	
AOX	mg/l	<1000	
ukupni-N	mg/l	-	
NH4-N	mg/l	630	160
PO4-P	mg/l	-	
Pb	mg/l	0,13	
Cd	mg/l	<0,0005	
Cr	mg/l	0,2	
Cu	mg/l	0,1	
Ni	mg/l	0,15	
Hg	mg/l	<0,0005	
Zn	mg/l	0,76	
Nitrati			10
Sulfati			5

Izvor: \* H.A.Ibrahim, Diplomarbeit, 1996.;

\*\* European Commission, 2003. Draft Reference Document on Best Available Techniques for Waste Treatment Industries.

Sastav procjednih voda iz odlagališta ovisit će o postignutom stupnju razgradnje biorazgradivog otpada, uvjetima pod kojima se provodi proces kompostiranja, sastavu ulazne sirovine i dr.

Ako površinske vode dođu u kontakt s otpadom, one se prolaskom kroz njega onečišćuju ovisno o njegovom sastavu. Na radnoj plohi odlagališta otpada procjedna voda se sakuplja drenažnim sustavom postavljenim na vrhu donjeg brtvenog sloja, a ispod otpada, i zatvorenim cjevovodom odvodi u bazen za sakupljanje procjedne vode. Ta se voda povremeno odvozi izvan Centra u najbliži kanalizacijski sustav, ne ispušta se na lokaciji.

Problem opterećenja podzemnih voda i tla mogao bi nastati u slučaju ekološke nesreće, odnosno, samo u slučaju neodgovarajućeg postupanja sa sakupljenim procjednim vodama ili nepoželjnog događaja (ispuštanje izravno u okoliš, propust u odvoženju skupljenih procjednih voda iz bazena, popuštanje brtvenog sloja).

## Utjecaj na zrak

Rezultat aerobne biorazgradnje otpada pod idealnim uvjetima su ugljični dioksid i voda. U realnim uvjetima će se stvarati i manja količina amonijaka koji će se najvećim dijelom obraditi unutar sustava biofiltera, a manjim dijelom će odlaziti u atmosferu uz popratni efekt neugodnog mirisa. Zbog izbjegavanja nastanka stakleničkih plinova u samom biofilteru (NO<sub>x</sub>), značajna pažnja se pridaje ispravnom vođenju procesa u aerobnim uvjetima i uklanjanju amonijaka iz izlaznog toka plina. Moguć je i negativni utjecaj na zrak raznošenjem prašine, spora i lakog otpadnog materijala u dozrijevanju. Svi negativni utjecaji na zrak rješavaju se pravilnim vođenjem procesa i time svođenjem emisija u okvire realnih očekivanja.

Tablica B.1.4/1 Procjena količine komposta i emisije u zrak na izlazu iz procesa kompostiranja na temelju teoretskog modela

Godina	Izlaz komposta iz procesa, t/god	Emisija CO <sub>2</sub> iz procesa, t/god	Izlaz vode iz procesa, t/god
2005.	52.371	49.670	15.013
2010.	57.449	54.487	16.469
2015.	58.8855	55.820	16.871
2020.	62.262	59.051	17.848
2025.	63.598	60.318	18.231
2030.	65.131	61.772	18.671

Budući da se proces u praksi ne može održavati u potpuno aerobnim uvjetima i stehiometrijskoj konverziji, u nastavku se daje procijenjeni sastav otpadnog izlaznog plina iz MBO-postrojenja na temelju ulazne količine biorazgradivog otpada i procijenjenih prosječnih vrijednosti emisija u okoliš ("Best Estimate") prema literaturnom izvoru "Enviros Consulting Ltd, Review of Environmental and Health Effects of Waste Management: Municipal Solid Waste and Similar Wastes, London, 2004." i "European Commission, 2003. Draft Reference Document on Best Available

Techniques for Waste Treatment Industries". Ukupna količina emisije stakleničkih plinova iz postrojenja procjenjuje se na oko 16.800 CO<sub>2</sub>et/god.

Tablica B.1.4/2 – Procijenjeni sastav otpadnog plina iz MBO-postrojenja, t/god

Godina	Biorazgrad. otp. t/god	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	Ugljiko hidrati	HCl	HF	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	Čestice*	SO <sub>x</sub>	Dioksini i furani
2005.	74.815	31	13.601	5,41	2,69	0,01	0,03	8,98	5,41	-	2,09	2,99E-09
2010.	82.070	34	14.920	5,93	2,95	0,02	0,03	9,85	5,93	-	2,30	3,28E-09
2015.	84.078	35	15.285	6,08	3,03	0,02	0,03	10,09	6,08	-	2,35	3,36E-09
2020.	88.946	37	16.170	6,43	3,20	0,02	0,04	10,67	6,43	-	2,49	3,56E-09
2025.	90.855	37	16.517	6,57	3,27	0,02	0,04	10,90	6,57	-	2,54	3,63E-09
2030.	93.044	38	16.915	6,73	3,35	0,02	0,04	11,17	6,73	-	2,61	3,72E-09

Napomena: \*čestice – nema podataka

Proračun širenja emisija i izračun maksimalnih i prosječnih imisijskih koncentracija u području naselja Barani

Emisija prašine javlja se u najvećoj mjeri prilikom mljevenja i prosijavanja otpada, a u nešto manjoj mjeri i prilikom prevrtanja komposta tijekom spore faze biološke razgradnje odnosno dozrijevanja otpada. Iako u prvom slučaju zrak preko otprašivača odlazi u atmosferu očekuju se emisije čestica prašine od oko 900 g/h. Najveća količina emisija štetnih tvari razvija se tijekom intenzivne biorazgradnje u tunelima za biorazgradnju (bioreaktorima). Velike količine zraka koji prostrujava tunelima radi aeracije otpada i preko biofiltara izlazi u atmosferu (oko 90.000 m<sup>3</sup> /h) praćene su i većim emisijama štetnih plinova. Tom prilikom se očekuju sljedeće masene emisije: - CO 4,6 kg/h - CO<sub>2</sub> 2.200,0 kg/h - NO<sub>x</sub> 0,7 kg/h - NMVOC 1,8 kg/h - CH<sub>4</sub> 1,3 kg/h - NH<sub>3</sub> 0,9 kg/h. To su ujedno vrijednosti koje su uzete kao ulazni parametri za proračun raspodjele koncentracija pojedinih tvari u obližnjem okolišu. Na osnovi toga se mogu procijeniti očekivane koncentracije pojedinih tvari u obližnjim naseljima i usporediti te očekivane vrijednosti s onima dobivenim tijekom mjerenja «nultog stanja». Tako su na slikama B.1.4.1/1-2 dane raspodjele koncentracije NMVOC, na slikama B.1.4.1/3-4. raspodjele koncentracija CO, na slikama B.1.4.1/5-6 raspodjele koncentracija NO<sub>x</sub>, na slikama B.1.4.1/7-8 raspodjela koncentracija CO<sub>2</sub>, na slikama B.1.4.1/9-10 raspodjela koncentracija NH<sub>3</sub>, na slikama B.1.4.1/11-12. raspodjela koncentracija CH<sub>4</sub> i na slikama B.1.4.1/13-14. raspodjela koncentracija ukupnih lebdećih čestica (prašine). Na navedenim su slikama prikazane raspodjele koncentracija pojedinih plinova i prašine na način da opisuju doprinos kao posljedicu njihova širenja u okoliš emisijom sa deponije komunalnog otpada. Potencijal stabiliziranog otpada za stvaranje odlagališnog plina je oko 90% manji od neobrađenog komunalnog otpada (EC, Waste Management Options and Climate Change, 2001.). U okolišu se dakako mogu očekivati izvjesne koncentracije takvih plinova što su potvrdila i mjerenja nultog stanja na lokaciji Barani – Kladnjice. Pri tom se ovim proračunima pokazuje da procijenjene emisije štetnih plinova i prašine neće u atmosferi najbližih naseljenih mjesta mijenjati njenu kvalitetu (eventualno u slučaju



požara kao nepoželjnog događaja), odnosno da se mogu očekivati doprinosi imisijskih koncentracija koje su unutar prirodne odnosno postojeće fluktuacije tih koncentracija u obližnjim naseljima. Zbog dominantno aerobne biološke razgradnje ne očekuje se pojava i širenje značajnijih koncentracija neugodnih mirisa te H<sub>2</sub>S i SO<sub>2</sub> u okolinu.

### Utjecaj na zdravlje

**Štetočine** na današnjim nesanitarnim odlagalištima su štakori i kukci, a pojavljuju se i ptice koje se ovdje nastanjuju u potrazi za hranom te mogu prenositi bolesti na ljude i životinje. Kako se na odlagalište u Centru neće odlagati neobrađen otpad, sprječavanje razvoja optimalnih uvjeta za razmnožavanje štetočina rješava se pravodobnim otpočinjanjem postupaka mehaničko-biološke obrade, uz izdvajanje što manjeg udjela organskog materijala koji se odlaže kao otpad iz pripreme mase za kompostiranje.

Prilikom provedbe MBO-postupka obrade komunalnog otpada te odlaganja ostatnog otpada stvara se **buka**, i to: - buka u zatvorenoj hali za mehaničku i biološku obradu otpada izazvana radom strojeva za usitnjavanje, prosijavanje i opreme za protok fluida (ventilatori, crpke) - buka koju proizvodi oprema na odlagalištu (strojevi za razastiranje i kompaktiranje ostatnog otpada, strojevi za transport i preokretanje kompostnih hrpa) - buka koju proizvode vanjska transportna sredstva (smečari, kamioni i sl.) prilikom kretanja i istovara otpada. Uslijed rada mehanizacije na lokaciji očekuje se buka od oko 80 dBA. Taj intenzitet buke procjenjuje se na udaljenosti oko 3 m od izvora. Također, buku stvaraju transportna sredstva, kako na odlagalištu, tako i na prilaznim cestama. Ocjenjuje se da buka pojedinačno neće prelaziti 75-80 dBA. Promatrajući općenito, razina buke na prilaznim prometnicama ovisit će o odabranim sredstvima transporta, frekvenciji prometa i kvaliteti prometnice. S obzirom na predviđeni promet, razina buke neće se znatnije povećati.

Na lokaciji su moguća i širenja **zaraza** primarnim i sekundarnim patogenima zbog prirode procesa mikrobiološke obrade otpada. Problem je rješiv primjenom prikladnih uvjeta rada i poštivanja mjera zaštite na radu te mjera za otklanjanje ili smanjivanje mogućnosti širenja prašine zrakom i s njom nošenih spora.

### Utjecaj na korištenje prostora

Smještanjem objekta za obradu ili zbrinjavanje otpada u bilo kojem prostoru dolazi do promjena u namjeni korištenja prostora i to poljoprivrednih tala (obrađiva, pašnjaci, livade) i šumskih tala. Dosadašnju praksu rješavanja problema otpada koja se ogleda u nekontroliranom bacanju svih vrsta otpada u okoliš, a nerijetko i namjernim spaljivanjem, zamijenit će navedeni način predobrade i obrade komunalnog otpada te odlaganja ostataka iz navedenih procesa na uređenom odlagalištu, umjesto izravno na tlu, kao i slučajno ili namjerno spaljivanje. Takav način postupanja i korištenje uređenog odlagališta predstavlja višestruko smanjenje potencijalnih rizika za okoliš. Moguću primjenu komposta izvan odlagališta uređuju odgovarajući propisi. Mogućnost raznošenja materijala koji se mogu zalijepiti na kotače vozila van lokacije

smanjena je ograničavanjem prometovanja transportnim sredstvima samo na područje prijemne zone. Namjena površina lokacije će se nakon prestanka obrade i odlaganja otpada promijeniti. Za zatvoreno odlagalište predviđa se pošumljavanje.

## B.2. Analiza troškova i koristi (cost-benefit analiza) zahvata

Pri donošenju odluke o prihvatljivosti zahvata prije su obično razmatrani samo financijski efekti planiranog zahvata, i to s gledišta očekivanih troškova i prihoda. No, analiza cjelokupnog utjecaja zahvata na gospodarstvo, ekosustav i ljudsko zdravlje pruža cjelovitiju i širu sliku o mogućim pozitivnim i negativnim stranama namjeravane djelatnosti.

Analiza mjerljivih koristi troškova i koristi usmjerena je na proračun neto sadašnje vrijednosti projekta (u daljnjem tekstu NSV) za razdoblje od dvadesetpet (25) godina. Za izračun neto sadašnje vrijednosti projekta primijenjena je diskontna stopa od 6 % godišnje. Iz kumulativa neto koristi zaključuje se da bi projekt mogao podnijeti kamate u visini iznad 15 %. Neto sadašnja vrijednost projekta je pozitivna u oba analizirana slučaja (s projektom i bez njega) te možemo zaključiti da je projekt prihvatljiv za provedbu.

Prema naputcima s radionice koju je organiziralo Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja o metodologiji odlučivanja ekspertnom prosudbom, 1999. god., što je opisano i u radu D. Rumenjak, "Metoda koristi i troškova (cost-benefit) u procjeni utjecaja na okoliš", VII. međunarodni simpozij gospodarenje otpadom, Zagreb 2002. god., u nastavku se iznosi procjena novčano neiskazivih vanjskih troškova i koristi za okoliš Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije.

U red najvećih potencijalnih problema ekspertna grupa je svrstala mogućnost akcidentnih situacija, onečišćenja voda, zraka i tla, dok su moguće probleme vezane za promjene mikroklima, faune, vegetacije i buke ocijenili srednjom ocjenom. Ostali problemi po svojem značaju se manje ističu, ali ih ne treba potpuno zanemariti.

Kao najveću novčano neiskazivu korist ekspertna skupina ocijenila je kontrolu nad otpadom, razvijanje ekološke svijesti građanstva i mogućnost zapošljavanja.

## B.3. Usklađenost zahvata s međunarodnim obvezama Republike Hrvatske o smanjenju prekograničnih i/ili globalnih utjecaja na okoliš

Osim zakonskih propisa koji su na snazi, Republika Hrvatska ima i međunarodne obveze za smanjenje prekograničnih utjecaja na okoliš i/ili smanjenje globalnih utjecaja na okoliš. Međunarodne obveze Republike Hrvatske o smanjenju globalnih utjecaja na okoliš mogu proisteći iz sljedećih dokumenata:

- Bečka Konvencija o zaštiti ozonskog omotača (NN, Međunarodni ugovori, 1/92)
- Konvencija o prekograničnom zagađivanju zraka na velikim udaljenostima (NN, MU, 1/92)
- Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN, MU, 2/96)
- Konvencija o biološkoj raznolikosti (NN, MU, 1/6/96)
- Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica (NN, MU, 1/6/96).

#### B.4. Prijedlog najprikladnije varijante zahvata u pogledu utjecaja na okoliš s obrazloženjem

Na lokaciji u Kladnjicama, Općina Lećevica planira se izgradnja županijskog centra za gospodarenje otpadom. Planirana tehnologija predobrade i obrade komunalnog otpada riješit će problem nenadziranog odlaganja otpada na brojnim odlagalištima na području cijele Županije i problema odlagališnog prostora, a smanjit će i štetni potencijal otpada.

Ovom studijom se u pogledu utjecaja na okoliš obrađuje utjecaj planiranog centra za gospodarenje otpadom s postrojenjem za predobradu komunalnog otpada, postrojenjem za aerobnu mikrobiološku obradu biorazgradivog otpada te odlagalištem obrađenog otpada koje predstavlja zadnju kariku u procesu rada s otpadom, kao i odlagalištem građevnog otpada. Obradom komunalnog otpada smanjuje se njegov štetni potencijal.

Uz izdvajanje procesu smetajućih komponenti otpada, iz otpada se mehaničkim putem odvajaju razne vrste otpada, a biorazgradiva komponenta se biološki obrađuje aerobnim procesom mikrobiološke razgradnje. Dobiveni produkti odlažu se na odlagalištu koje zadovoljava hrvatske zakonske propise za odlagališta komunalnog otpada. Postoji mogućnost da se obrađeni otpad iskoristi u sanacijama devastiranog terena i neuređenih smetlišta, ukoliko zadovoljava tražene uvjete. Za svaku fazu manipulacije otpadom - predobrada, obrada i odlaganje predviđene su odgovarajuće mjere zaštite okoliša koje rizike po zdravlje ljudi i okoliša svode na najmanju moguću mjeru, a zahvat čini prihvatljivim za okoliš.

## C. Mjere zaštite okoliša i plan provedbe mjera

### C.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša

#### **Mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje i korištenja**

##### *Opće mjere*

- Ugovorno obvezati izvođače radova na poduzimanje mjera za sprječavanje onečišćenja okoliša: zabrana servisiranja i pranja strojeva izvan za to predviđenog mjesta, sprječavanje akcidentnih situacija, sprječavanje nepotrebnog rada građevinskih strojeva radi smanjenja emisija u zrak i buke i sl.
- Ograditi lokaciju.
- Organizirati stalnu čuvarsku službu.
- Asfaltirati prilaznu cestu do lokacije Centra.
- Kontrolirati vrste i sastav otpada koji se dovozi na lokaciju i ne preuzimati nedozvoljene vrste otpada.
- Proizvodni otpad primati samo ako sastav eluata odgovara odredbama iz Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom („Narodne novine“, broj 123/97 i 112/01).
- Ostatni otpad nastao u procesu predobrade i pripreme za kompostiranje na kraju radnog dana prekriti slojem inertiziranog kompostnog materijala, a stabilizirani otpad kompaktirati.
- Zreli kompost ozeleniti radi sprječavanja erozije.
- Izdvajati procesima smetajući otpad (naročito beton i željezo).
- Redovito provoditi dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju.
- Radnicima organizirati sistematski liječnički pregled jednom godišnje.

##### *Zrak*

- Transportne površine i plato za građevinski otpad unutar lokacije Centra po potrebi prskati vodom radi sprječavanja stvaranja prašine.
- Tijekom izgradnje Centra postaviti stanicu za mjerenje kakvoće zraka. Osigurati da podaci mjerenja budu dostupni javnosti.

##### *Krajobraz*

- Izraditi projekt krajobraznog uređenja koji će biti sastavni dio glavnog projekta.
- Odlagalište ostatnog i stabiliziranog otpada zatvarati fazno vodonepropusnim “sendvič slojem” – odgovarajući bentonitni tepih (svojstava gline debljine 1 m, koeficijenta vodopropusnosti  $10^{-9}$  m/s) + drenažni sloj za vanjske vode + rekultivirajući sloj minimalne debljine 1 m.
- Ozelenjavati zatvorene dijelove odlagališta autohtonim biljnim vrstama.

### *Vode*

- Tijekom izgradnje osigurati propisno zbrinjavanje sanitarnih otpadnih voda na gradilištu korištenjem pokretnih sanitarnih čvorova.
- Tijekom korištenja Centra sanitarno-fekalne vode skupljati u nepropusnu sabirnu jamu, a mora ju prazniti ovlaštena pravna osoba.
- Za skupljanje sljevnih oborinskih voda izgraditi obodni kanal oko lokacije centra i ispuštati po okolnom terenu.
- Izraditi vodonepropusno dno plohe za dozrijevanje komposta i odlagališta.
- Sabirne bazene izvesti kao vodonepropusne objekte.
- Vode s platoa za pranje obrađivati na separatoru ulja i taložniku, a nakon toga se mogu recirkulirati. Nakon kontrole sastava i utvrđivanja da parametri udovoljavaju propisima moguće je ispuštanje tih voda u obodni kanal.
- Procjednu vodu na odlagalištu skupljati sustavom drenažnih cijevi položenih na vodonepropusnu posteljicu te odvoditi u sabirni bazen s retencijskom lagunom.
- U slučaju ispuštanja procjednih voda u gradsku kanalizaciju kontrolirati njen sastav i količinu, a mora zadovoljavati Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99).
- Rasprskivače postaviti na kompost (mjesto odrediti praćenjem procesnih parametara) i procjednu vodu iz sabirnog bazena rasprskavati ili na drugi način uvoditi u kompostne hrpe.

### *Suradnja s javnošću*

- Putem različitih medijskih oblika o djelovanju Centra i provedbi programa praćenja stanja okoliša informirati javnost na lokalnoj i regionalnoj razini.

### **Mjere zaštite nakon zatvaranja odlagališta**

- Ozelenjeti vanjski obod zatvorenog odlagališta autohtonim biljnim vrstama.
- Kanale održavati i nakon zatvaranja odlagališta.

## C.2. Program praćenja stanja okoliša

### *Vode*

- Kakvoću i količinu sljevnih oborinskih voda kontrolirati na ispustu iz obodnog kanala jednom godišnje i to na sljedeće parametre: pH-vrijednost, boja, miris, taložne tvari, ukupna suspendirana tvar, KPK, BPK5 i mineralna ulja. Nakon zatvaranja Centra nastaviti kontrolu jednom godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.
- Utvrđivati kakvoću procjedne vode iz bazena za sakupljanje procjednih voda odlagališta I. kategorije u sklopu Centra, svaka tri mjeseca prema članku 12. Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom ("Narodne novine", broj 123/97

i 112/01) za vrijeme korištenja, a nakon zatvaranja prvih 10 godina dva puta godišnje te idućih 10 godina jedanput u dvije godine.

- Tijekom korištenja Centra utvrđivati kakvoću vode s područja pretovarne i kontejnerske stanice dva puta godišnje na sljedeće parametre: pH-vrijednost, boja, miris, taložne tvari, ukupna suspendirana tvar, KPK, BPK5 i mineralna ulja. Nakon zatvaranja Centra kontrola voda nije potrebna.
- Vode iz pijezometara (smještenih u dolaznom i odlaznom toku podzemne vode), lokacije kojih će odrediti hidrogeolog, kontrolirati jedanput godišnje. Nakon zatvaranja odlagališta nastaviti kontrolu jednom godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine. Kontrolirati sljedeće parametre: pH-vrijednost, boja, miris, taložne tvari, ukupna suspendirana tvar, KPK, BPK5 i mineralna ulja. Nakon prestanka rada odlagališta potrebno je vode u pijezometrima kontrolirati 1 puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.

### **Zrak**

- Jednom godišnje pribaviti meteorološke podatke, i to s najbliže meteorološke stanice za volumen i intenzitet oborina (mjesečni prosjek i dnevni maksimum u mjesecu), temperaturu (minimum i maksimum) i ružu vjetrova.
- Prvo mjerenje kakvoće zraka na mjeriteljskoj stanici postavljenoj tijekom izgradnje centra izvesti najkasnije 6 mjeseci prije početka rada pogona za obradu komunalnog otpada. Na stanici mjeriti sljedeće parametre: CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S.

### **Tlo**

- Ispitivanje tla provoditi na 3 lokacije i na prosječnim uzorcima čiji broj će se odrediti na bazi programa monitoringa tla, i to na dopuštene masene koncentracije tvari i vrijednosti fizikalno-kemijskih veličina. Utvrđivati sljedeće parametre: kadmij, živa, olovo, molibden, arsen, kobalt, nikal, bakar, krom, cink i PAH. Ispitivanje provoditi svakih 5 godina za vrijeme rada Centra. Odmah nakon prestanka rada Centra izraditi će se jedno ispitivanje, drugo nakon 10 godina i treće nakon 20 godina.

### **Otpad**

- Geodetski snimati odlagalište radi kontrole slijeganja jednom godišnje za vrijeme korištenja, a nakon zatvaranja 10 godina svake četvrte godine.

## **C.3. Politika zaštite okoliša nositelja zahvata s pregledom ciljeva i načela djelovanja u zaštiti okoliša**

Tijekom provođenja zahvata, nositelj zahvata će provoditi sve mjere zaštite okoliša propisane u ovoj studiji, kao i mjere propisane u tehničkoj dokumentaciji za ishođenje građevne dozvole.

Nositelj zahvata će tijekom svoje aktivnosti biti obvezan provoditi mjere zaštite okoliša i cijelom svojom aktivnošću poštivat će pozitivne propise Republike Hrvatske, a kojima su regulirana pitanja zaštite prirode i okoliša, zaštita šuma, zaštita voda, zaštita tla, zaštita zraka, zaštita od buke, zaštita od zaraznih bolesti i dr. Osnovni cilj i načelo je da se na predmetnoj lokaciji dodatno ne opterećuje okoliš, a u dijelu gdje postoji određena promjena u okolišu treba ju svesti na minimum.

Osnovni ciljevi usmjereni su poboljšanju sustava prikupljanja i smanjenju količina otpada na razmatranom području, praćenju, poboljšavanju i usavršavanju postojeće tehnologije obrade otpada, uz ispravno zbrinjavanje procesima izdvojenog i obrađenog otpada.

Radnici u okviru postojećih radnih zadataka moraju biti osposobljeni za zaštitu okoliša. Zbog svijesti o važnosti pravilnog zbrinjavanja otpada nositelj zahvata je započeo radove na izradi dokumentacije za otvaranje županijskog centra za zbrinjavanje otpada. Navedeni radovi bi trebali dovesti do otvaranja novog postrojenja za predobradu i obradu otpada te odlagališta ostatnog i otpadnog materijala iz procesa po svim važećim pravilima.

#### C.4. Organizacijska struktura nositelja zahvata s pregledom ukupne prakse, odgovornosti, postupaka i potencijala za provođenje mjera zaštite okoliša

Naručitelj ove studije je Splitsko-dalmatinska županija zastupana po županu, a Upravni odjel za komunalne poslove i graditeljstvo vodi i koordinira radove na izradi dokumentacije potrebne za izgradnju Centra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije u Kladnjicama, Općina Lećevica.

Nositelj zahvata, a temeljem djelatnosti zbrinjavanja otpada, u potpunosti je svjestan važnosti ispravnog postupanja otpadom i da ova izrazito turistička regija Hrvatske ne može više tolerirati postojanje brojnih neuređenih smetlišta. Plan razvoja cijelog područja i usmjerenost na turizam zasigurno će ga odrediti i prema ovom zahvatu, te se može predvidjeti potpuna ozbiljnost Nositelja kad je u pitanju ispunjenje utvrđenih ekoloških mjera pri provedbi ovog zahvata.

Mjere koje je poduzeo Nositelj zahvata sigurno će se povoljno odraziti i na cijelu Republiku Hrvatsku, da što prije krene u rješavanje problema zbrinjavanja otpada povezivanjem korisnika u zajedničkom interesu.

#### C.5. Prikaz planiranog načina suradnje nositelja zahvata s javnošću tijekom i nakon realizacije zahvata

Kako bi se problemi iz područja gospodarenja otpadom mogli rješavati na uspješan način, potrebno je uključiti i javnost. Dugoročna podrška javnosti za programe zbrinjavanja otpada postići će se edukacijom. Edukacijski program stanovništva početi će već prezentacijom ove Studije i nastaviti će se tijekom pripreme dokumentacije, izgradnje i rada izgrađenog Centra.

Nositelj zahvata će provoditi edukacijski program podizanjem ekološke svijesti stanovništva te obavještavanjem o radovima na izgradnji pogona prerade otpada u Centru putem:

- stalnih edukacijskih programa
- stalnih kontakata s lokalnom stanovništvom
- maksimalnom uporabom medija
- pristupačnim projektnim timom i sl.

S ciljem propagiranja zahvata i smanjenja nerazumijevanja javnosti, Nositelj zahvata će izraditi informativnu publikaciju u kojoj će se dati osnovni pojmovi i objašnjenja, kao npr. što je opis postojećeg stanja, način sanacije postojećih odlagališta, mogući utjecaji na okoliš, koji otpad će se odvoziti na novo odlagalište, kako njime treba postupati i sl. Edukaciju će provoditi osobe koje imaju adekvatno znanje o toj problematici.

Radi izbjegavanja nesporazuma, Nositelj zahvata će objavljivati cjelovite informacije, sustavno provoditi navedene mjere, a naročito na početku radova. Rukovoditelj radova i direktor pozvat će novinare i okolno stanovništvo i udruge da aktivno prate sve radove na lokaciji te ih obavještavati o svim detaljima vezanima uz poduzete mjere za zaštitu okoliša. Osim toga, ova Studija će se prezentirati javnosti putem javnog uvida i rasprave, a također će se dati sažetak medijima kako bi se upoznali s potrebnim mjerama za zaštitu okoliša, te predviđenim praćenjem stanja okoliša.

Nakon realizacije Zahvata njegov nositelj će i dalje poduzimati akcije sa ciljem informiranja javnosti, kao što su organizirani posjeti i obilasci Centra.

## C.6. Procjena troškova mjera zaštite i praćenja stanja okoliša te njihov udio u troškovima realizacije i rada, odnosno prestanka korištenja zahvata, s obrazloženjem

Troškovi koje nositelj zahvata mora uložiti u mjere zaštite i praćenja stanja okoliša čine znatan udio u troškovima realizacije. Sredstva za monitoring nakon sanacije i zatvaranja odlagališta također treba osigurati tijekom rada zahvata, tako da se i ovaj trošak pribraja ukupnom trošku u zaštitu okoliša.



Tablica 6/1 – Procjena troškova mjera zaštite i praćenja stanja okoliša

Ulaganja u mjere zaštite okoliša		Iznos, kn
	Građevinski radovi	106.435.012
	Oprema	180.543.073
	Ostala ulaganja	4.035.135
	<b>UKUPNO:</b>	<b>291.013.220</b>
<b>Ukupna ulaganja</b>		<b>444.320.126</b>

Udio procijenjenih troškova u mjere zaštite okoliša i monitoringa iznosi cca 65,5 %. Ovako visoki udio troškova uloženi u mjere zaštite okoliša rezultat je sve strožih zakonskih propisa, a time i sve naprednijih materijala i tehnologija koje se koriste za zaštitu okoliša. Najveći dio troškova odnosi se na troškove instaliranja potrebne opreme, pripreme zemljišta, postavljanje ili nanošenje vodonepropusnih podloga, postavljanje drenažnog sustava i nasipa te radove na zatvaranju i ozelenjavanju odlagališta otpadnog materijala iz procesa obrade nakon prestanka rada.

Ovim poduzetim mjerama osigurava se smanjenje potencijalno štetnog utjecaja postrojenja i izlaznog stabiliziranog otpada na okoliš, jer se otpad obrađuje do stupnja kada više ne predstavlja opasnost za okoliš.