

**STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA  
IZGRADNJU ŽUPANIJSKOG CENTRA ZA  
GOSPODARENJE OTPADOM KAŠTIJUN, PULA  
SAŽETAK ZA JAVNI UVID**



**FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE**

**Zagreb, listopad 2007.**

IZRAĐIVAČ STUDIJE:  
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

NARUČITELJ:

10000 Zagreb, Ivana Lučića 5

INVESTITOR:

Hidroplan d.o.o. Zagreb

OBJEKT:

Istarska županija

LOKACIJA:

Županijski centar gospodarenja otpadom

BROJ DOKUMENTA:

Kaštijun, Pula

A/1301-0707

Voditelj izrade studije:

prof. dr. sc. Ivan Galaso

Ustanova:

Fakultet strojarstva i brodogradnje

Područje:

A.1, B.,

Kordinator izrade studije:

Aleksandra Anić Vučinić, dipl. ing.

Ustanova:

Fakultet strojarstva i brodogradnje

Područje:

A.2, A.3, A.4., B., C

Suradnici:

Ime i prezime:

Krešo Vrbanac dipl. ing. šum.

Ustanova:

vanjski suradnik

Područje:

A.3.7.

Ime i prezime:

prof. dr. sc. Vladimir Andročec

Ustanova:

Građevinski fakultet

Područje:

A.4., B.1., B2.,

Ime i prezime:

prof. dr. sc. Mirko Tadić

Ustanova:

Fakultet strojarstva i brodogradnje

Područje:

B, C.,

Ime i prezime:

Aleksandar Dostal dipl. ing. preh. teh

Područje:

B, C,

Ime i prezime:

Dalibor Grđan, apslovent strojarstva

Područje:

grafička i tehnička obrada

Dekan

prof. dr. sc. Izvor Grubišić

**SADRŽAJ**

SADRŽAJ .....	1
1. Opis zahvata .....	1
2. Mogući utjecaji na okoliš.....	5
2.1 Pregled mogućih utjecaja tijekom pripreme i građenja .....	5
2.1.1 Utjecaj na klimatske promjene i kakvoću zraka .....	5
2.1.2 Utjecaj na tlo .....	5
2.1.3 Mogući utjecaj na vode .....	6
2.1.4 Utjecaj na floru i faunu.....	6
2.1.5 Utjecaj na kulturna dobra i graditeljsko naslijeđe .....	6
2.1.6 Razvoj buke .....	6
2.1.7 Krajobraz i vidljive karakteristike prostora .....	7
2.1.8 Zdravstveno socijalni utjecaj .....	7
2.2 Pregled mogućih utjecaja tijekom korištenja zahvata .....	8
2.2.1 Utjecaj na zrak .....	8
2.2.2 Utjecaj na tlo .....	11
2.2.3 Mogući utjecaj na vode .....	12
2.2.4 Buka .....	12
2.2.5 Mogući utjecaj na floru i faunu .....	14
2.2.6 Utjecaj na kulturna dobra i graditeljsko naslijeđe .....	14
2.2.7 Zdravstveno socijalni utjecaj .....	14
2.2.8 Utjecaj na krajobraz i vidljive karakteristike prostora.....	15
2.3 Pregled mogućih utjecaja u slučaju prestanka rada .....	15
2.4 Pregled mogućih utjecaja u slučaju akcidenta.....	16
2.4.1 Sumarni prikaz mogućih utjecaja zahvata na okoliš .....	17
3. Mjere zaštite okoliša i plan provedbe mjera.....	18
3.1 Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme i građenja.....	18
3.2 Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata.....	20
3.3 Mjere zaštite okoliša u slučaju akcidenta .....	22
3.4 Mjere zaštite okoliša u nakon prestanka korištenja zahvata .....	22
3.5 Program praćenja stanja okoliša .....	23

## 1. OPIS ZAHVATA

Prema Prostornom Planu Istarske županije na lokaciji neposredno do postojećeg odlagališta "Kaštijun" predviđa se izgradnja Županijskog centra za gospodarenje otpadom "Kaštijun". Sanacija i zatvaranje postojećeg odlagališta „Kaštijun“ nije predmet ove Studije.

Realizacijom ovog zahvata doprinijet će se:

Rješavanju problema odlaganja otpada

Smanjenju štetnih emisija plinova u zrak zbog nekontroliranog odlaganja otpada, odnosno smanjenju emisija stakleničkih plinova za RH

Zaštiti podzemnih voda od zagađenja

Povećanju standarda stanovništva Istarske županije

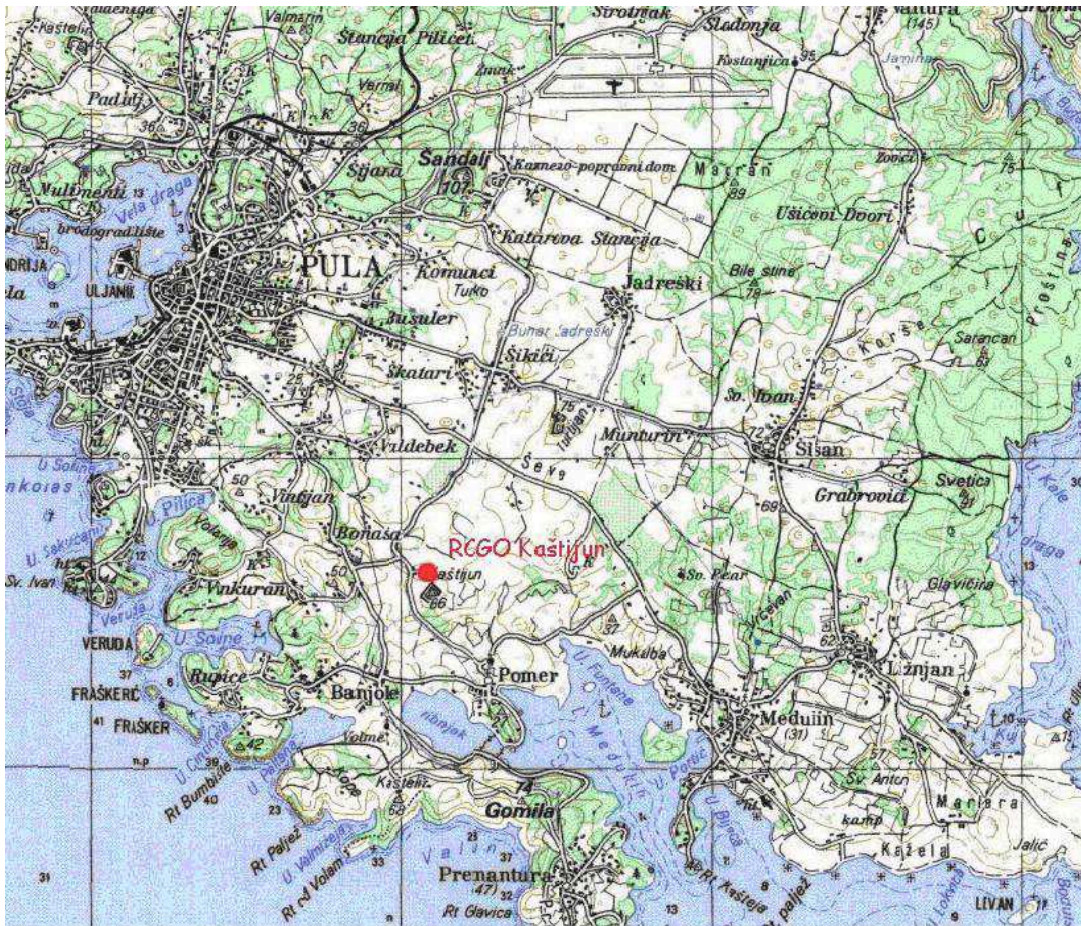
Povećati udio stanovništva obuhvaćenog sustavom sakupljanja

Podizanju turističkog ugleda županije kroz zaštitu okoliša.

Lokacija Kaštijun odabrana je nakon analize 12 potencijalnih lokacija kao najprihvatljivija za realizaciju ovakvog zahvata (1993. godina).

Uže promatrano lokacija odlagališta Kaštijun je smještena na području Banjola. Šire promatrano, lokacija budućeg Centra za gospodarenje otpadom Kaštijun smještena je jugoistočno od grada na priobalnom ravničarskom prostoru, koji je dominantno antropogeniziran s prevladavajućim poljoprivrednim zemljištem. Lokacija postojećeg odlagališta komunalnog otpada „Kaštijun“ nalazi se u priobalnom ravničarskom području Banjol, cca 5 km jugoistočno od grada Pule, Istarska županija. Lokacija je smještena cca 2 km sjeveroistočno od Banjola, te cca 4 km sjeverozapadno od Medulina, na blagoj uzvisini od 47 mnm.

Lokacija je nepravilna oblika, relativno ravne površine, u priobalnom ravničarskom prostoru. Makropodručje je slabo naseljeno. Lokacija je obrasla travom i niskim raslinjem. Prema Izvodu iz katastarskog plana lokacija se nalazi na zemljištu KO Pula, na k.č. 3337/1, 354/1,3355 i 3356.



**SLIKA 1. Lokacija zahvata Županijskog centra za gospodarenje otpadom – Kaštijun Pula (M 1:25000)**

Makropodručje lokacije Kaštijun odlikuje se slabom gustoćom naseljenosti. Niti jedno od postojećih naselja ne nalazi se u radijusu manjem od 400 m od lokacije budućeg Centra.

Lokacija za ŽCGO Kaštijun se nalazi izvan zaštićenih zona vodocrpilišta.

Na predmetnoj lokaciji izgradit će se infrastruktura i objekti u funkciji Županijskog centra za gospodarenje otpadom (ŽCGO), a površina zahvata iznosi ukupno 35,5 ha. Trenutno građevinska parcela obuhvaća 16,6 ha, a proširit će se za dodatnih 18,9 ha na ukupno površinu od 35,5 ha čime se omogućava zbrinjavanje otpada sa prostora Istarske županije u slijedećih 25 do 30 godina.

## **PRILOG 1. Situacija**

ŽCGO "Kaštijun" sastoji se od tri različite cjeline:

Ulazno izlaznu zonu, ukupne površine 51.900 m<sup>2</sup>

Radnu zonu, površine 29.000 m<sup>2</sup>

Prostor za odlaganje otpadnog materijala 194.000 m<sup>2</sup>

Oblik građevinske parcele je nepravilnog oblika. Parcela se nalazi na zemljištu K.O. Pula, na katastarskoj čestici; k.č. 3337/1. Predviđeno proširenje parcele potrebno je izvesti na katastarske čestice; k.č. 3328., 3329/1., 3354/1. i 3355.

Predviđenim proširenjem građevinske parcele sa 16,6 ha za dodatnih 18,9 ha na ukupno 35,5 ha omogućava se zbrinjavanje otpada sa prostora Istarske županije u slijedećih 25 do 30 godina.

Županijski centar za gospodarenje otpadom će se sastojati od više tehničko tehnoloških cjelina i objekata, te se općenito može podijeliti:

Ulazno izlaznu zonu, površine oko 0,5 ha

čuvarska kućica

dvostruka vaga

plato za pranje kotača kamiona

upravna zgrada sa parking mjestima

Radnu zonu, površine oko 8,0 ha

reciklažno dvorište

prostor za obradu građevinskog otpadnog materijala

transportni centar

postrojenje za mehaničko biološku obradu otpada

postrojenje za proizvodnju el.energije iz bioplina

postrojenje za spaljivanje odlagališnog plina (plinsko crpna stanica)

uređaj za pročišćavanje otpadnih voda ŽCGO „Kaštijun“

zeleni pojas , zaštitna zona i ograda

rezervirana manipulativna površina za MBO

Prostor za odlaganje otpadnog materijala, površine oko 27,0 ha

Ploha za odlaganje biorazgradive komponente otpada; polja 1A – 1E

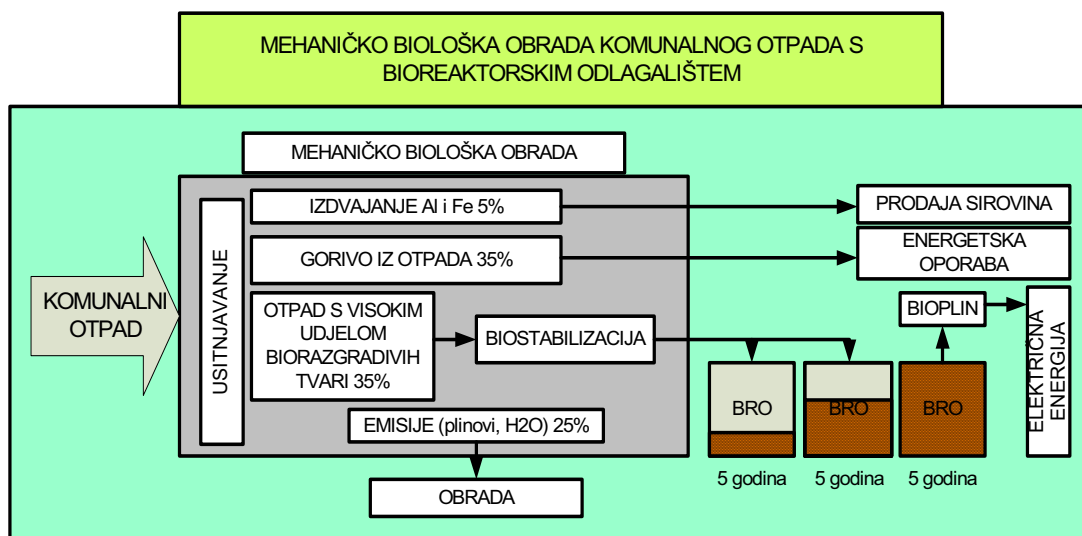
Ploha za odlaganje neopasnog proizvodnog i inertnog otpad; polja 2A – 2E

Na planiranom prostoru predviđa se mogućnost prihvata komunalnog otpada, njegove mehaničko biološke obrade, iskorištavanja goriva iz otpada, odlaganja ostatka biostabiliziranog otpada bogatog organskim tvarima iz kojih se iskorištava bioplin i pretvara u energiju. Isto tako predviđa se odlaganje neopasnog proizvodnog otpada, privremeno skladištenje odvojeno sakupljenog otpada (PET, staklo..) i predobrada i privremeno skladištenje opasnog otpada.

Projekcije su rađene za sljedećih 30 godina zbog toga što se projekt pripremao za prijavu za sufinansiranje IPA fondom, a preporučljivo je od strane Europske Komisije da takvi projekti budu prikazani dugoročnije (30 godina). No naravno da je izgradnja polja predviđena u fazama i po poljima te je zbog toga zatvaranje odlagališta moguće u bilo kojem trenutku. Što se tiče volumena odlagališta za metanogenu frakciju otpada on iznosi 2.052.376 m<sup>3</sup>, a neopasnog industrijskog i inertnog otpada 2.257.644 m<sup>3</sup>. Iz toga proizlazi da postoji rezerva prostora što je svakako potrebno obzirom na dnevne prekrivke otpada, a i činjenicu da je proračun rađen na procijenjenim količinama otpada.

Tehnologija koja će se koristiti na ŽCGO Kaštijun temelji se na mehaničko-biološkoj obradi komunalnog otpada s bioreaktorskim odlagalištem, gdje se GIO izdvaja u fazi mehaničke obrade. Anaerobna obrada biorazgradivog obrađenog komunalnog otpada (osušen i djelomice stabiliziran) odvija se u tzv. bioreaktorskim odlagalištima. Bioreaktorsko odlagalište svojom izvedbom mora prema posebnom propisu udovoljavati svim zahtjevima za odlagalište neopasnog otpada. Za vrijeme punjenja bioreaktorskog odlagališta ne odvija se proces metanogene razgradnje, već se on ciljano aktivira dodatkom vode kada se odlagalište napuni i izvede pokrovni brtveni sloj i prateća infrastruktura za prikupljanje plina. Prosječan period iskorištavanja bioplina je

cca 5 godina, nakon čega je organska tvar iz otpada u potpunosti razgrađena i ostaje na odlagalištu. Krajnji rezultat je potpuno energetska iskoristivost otpada i značajno smanjenje potrebnih površina za konačno odlaganje.



SLIKA 2. MBO s bioreaktorskim odlagalištem

Postrojenje za mehaničko biološku obradu otpada ŽCGO "Kaštijun" smješteno je u zapadnom dijelu centra i zauzima ukupnu površinu oko 13.000 m<sup>2</sup>, pri čemu na samo postrojenje otpada oko 4.300 m<sup>2</sup> a ostala površina su asfaltne, manipulativne površine. Postrojenje za MB je smješteno u dvije hale gabarita; 23m x 120m i 23m x 60m. Obje hale su tipski armirano betonski objekti.

Ukupna planirana vrijednost investicije je oko 339.500.000 kn.

## **2. MOGUĆI UTJECAJI NA OKOLIŠ**

### **2.1 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA**

#### **2.1.1 UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE I KAKVOĆU ZRAKA**

Tijekom pripreme i izgradnje zahvata onečišćenja zraka dimom i lebdećim česticama i prašinom uslijed rada mehanizacije, neminovna su pojava. Strojevi kojima se obavljaju radovi iskopa, kao i drugi građevinski strojevi sa pogonom na fosilna goriva, ispušnim plinovima onečišćuju atmosferu. Daljnja onečišćenja mogu prouzročiti vozila kojima će se odvoziti višak iskopa odnosno dovoziti materijal za izgradnju. Uslijed iskopa zemljišta i otpada, pri izrazito suhom vremenu, moguća je pojava prašine, koja nošena vjetrom, može onečistiti atmosferu dijela područja u smjeru puhanja vjetra.

Ove pojave spadaju u pojave privremenog karaktera koji se javljaju u zoni prostora izgradnje i na pristupnim cestama. Nastalo stanje u prostoru, opterećenje emisijama, kratkotrajno je i bez daljnjih trajnih posljedica na okoliš. Uslijed pojačane frekvencije vanjskog transporta materijala i tehnike, na široj lokaciji izgradnje može doći do promjene stanja u prometu koje će se izbjeći posebnom pažnjom i regulacijom.

#### **2.1.2 UTJECAJ NA TLO**

U fazi izgradnje vjerojatnost pojave štetnih utjecaja bitno se smanjuje pravilnom organizacijom gradilišta (prema posebnom projektu), pridržavanjem propisanih mjera i standarda te permanentnom kontrolom odgovornih nadležnih službi.

Tijekom gradnje prometnih i manipulativnih površina bez odgovarajućih nagiba i kanala za odvodnju površinskih voda moguća je akumulacija površinskih voda na takvim površinama.

Nepridržavanjem pravila i postupaka prilikom manipulacije gorivom, mazivom, bojama, otapalima i drugim kemikalijama koje se koriste u postupku građenja, moguća je njihova infiltracija u podzemlje, ispuštanje u javni sustav odvodnje. U slučaju nekontroliranih postupaka bili bi mogući manji akcidenti prilikom pretakanja goriva, zamjene ulja i maziva ili transporta materijala i dr, a u ekstremnim slučajevima nepažnje izbijanja požara koji bi ostao u granicama zone zahvata.

U fazi izvođenja zemljanih radova, prije zatrpavanja, moguć je nekontrolirani unos različitih vrsta onečišćenja u tlo i posredno u podzemne vode. U fazi zatrpavanja moguća je ugradnja tla zagađenog raznim vrstama onečišćenja i ubacivanja otpadnog građevinskog materijala.

Neispravno skupljanje i skladištenje otpadnog ambalažnog materijala može izazvati raznošenje otpada vjetrom, a u slučaju nepažnje i požar.



### 2.1.3 MOGUĆI UTJECAJ NA VODE

Nepridržavanjem pravila i postupaka prilikom manipulacije gorivom, mazivom, bojama, otapalima i drugim kemikalijama koje se koriste u postupku građenja, moguća je njihova infiltracija i/ili upuštanja u tlo, a time indirektno u podzemne vode.

U slučaju neispravnog rukovanja opasnim otpadom može doći do onečišćenja podzemnih voda.

Neodgovarajućim rješenjem odvodnje i odlaganja sanitarnih (fekalnih) voda s gradilišta, može se tijekom građenja ugroziti podzemne vode i zdravlje zaposlenih ljudi, što će biti isključeno zbog dobre organizacije gradilišta i rješavanjem osnovnih sanitarno-tehničkih uvjeta za boravak ljudi na lokaciji izgradnje.

Svi navedeni postupci bit će svedeni na minimum pravilnom organizacijom i kontrolom gradilišta, te se stoga procjenjuje da je utjecaj izgradnje zahvata na vode zanemariv.

### 2.1.4 UTJECAJ NA FLORU I FAUNU

Dobar dio površine na kojoj će se izvoditi zahvat koristit će se kao privremeni prostor za odlaganje otpadnog građevnog materijala, glomaznog otpada i otpada te se ne može interpretirati s fitocenološkog gledišta, jer se na njima ne razvija takav biljni pokrov, koji bi trajao duže od jedne godine. Već slijedeće godine se razvija nešto drugo. Pravilnom organizacijom gradilišta ovi utjecaji svest će se na minimum. U navedenim zahvatima stradati će površine pod livadama, pašnjacima i oranicama, kao i manji dio postojećih šumskih sastojina. Uglavnom, vrlo male i fragmentirane površine pod šumskom vegetacijom u blizini utjecajnog područja neće biti ugrožene izgradnjom navedenog objekta.

Na životinjski svijet može negativno utjecati rad građevinskih strojeva i ljudi u smislu udaljavanja, tj. bježanja životinja. No, kako je riječ o relativnom kratkom vremenskom periodu životinje se mogu brzo prilagoditi.

### 2.1.5 UTJECAJ NA KULTURNA DOBRA I GRADITELJSKO NASLIJEĐE

Kao što je navedeno u poglavlju A.3.6. i A.3.7., lokacija planiranog zahvata ne nalazi se na zaštićenom prirodnom ili kulturnom dobru, međutim neposredno uz lokaciju nalazi se područje označeno kao lokalitet za koji je potrebno primijeniti mjere preventivne zaštite. Isti je obrađen u Studiji utjecaja na okoliš za sanaciju i zatvaranje odlagališta Kaštijun, propisane su mjere zaštite. Tijekom izgradnje – zemljanih radova moguć je pronalazak arheoloških ostataka.

### 2.1.6 RAZVOJ BUKE

Tijekom građenja na terenu će se primijeniti klasična graditeljska mehanizacija, koja u pravilu proizvodi buku preko razine do 80 dB, kao i intenzivno. Također, izvori buke su i transportna sredstva i aktivnosti ljudi. Transportna sredstva i građevinski strojevi trebaju proći ateste za buku i ukoliko tom bukom ipak budu ugroženi radnici na gradilištu i radnici, treba se primijeniti članak 10. "Zakona o zaštiti od buke" (NN 20/03)

koji se odnosi na uvjete otvaranja gradilišta. Povećana razina buke na lokaciji zahvata je neminovna, privremenog je karaktera i predstavlja kratkotrajan utjecaj, dominantan na samoj lokaciji zahvata.

#### **2.1.7 KRAJOBRAZ I VIDLJIVE KARAKTERISTIKE PROSTORA**

U periodu izgradnja uređaja za obradu otpadnih voda narušit će se krajobraz i vidljive karakteristike prostora. Ovaj utjecaj traje samo za vrijeme izgradnje.

#### **2.1.8 ZDRAVSTVENO SOCIJALNI UTJECAJ**

Uslijed pojačane frekvencije vanjskog transporta materijala i tehnike, na lokaciji izgradnje može doći do promjene stanja u prometu što će se smanjiti posebnom pažnjom i regulacijom prometa.

## 2.2 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Promjene koje bi mogle izazvati negativan utjecaj na okoliš, analizirane su i dana je njihova procjena u nastavku. Također su analizirani i pozitivni utjecaji planiranog zahvata na uže i šire područje.

### 2.2.1 UTJECAJ NA ZRAK

Tijekom rada Županijskog centra za gospodarenje moguća su dva izvora emisija u zrak:  
iz tijela odlagališta  
iz postrojenja za mehaničko biološku obradu

#### 2.2.1.1 Odlagalište

Procesima u odlagalištu, može doći do značajnog onečišćenja atmosfere odlagališnim plinom. Određena istraživanja i mjerenja sastava atmosfere pokazuju da je u atmosferi znatno povećan udio ugljičnog dioksida, metana, dušičnih dioksida i fluoroklorugljika koji uzrokuju pojavu «efekta staklenika». Tome svoj doprinos daje i emisija odlagališnim plinova u atmosferu, jer se upravo radi o spomenutim vrstama plinova.

Odlagališni plin ima značajni potencijal ugrožavanja ljudskog zdravlja. Odlagališni plinovi koji nastaju razgradnjom i truljenjem odloženog otpada najvećim dijelom su metan  $\text{CH}_4$  (40-55%), ugljični dioksid  $\text{CO}_2$  (35-50%), dušik (0-20%) i u obliku amonijaka, hlapivi organski spojevi ( $250\text{-}3000 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ ), te sumporovodik  $\text{H}_2\text{S}$  i u manjem udjelu drugi plinoviti i hlapivi produkti. Svi ti plinovi ukoliko se oslobode iz tijela odlagališta onečišćuju zrak u blizini odlagališta, a zračne struje mogu ih raznijeti i na veće udaljenosti.

Međutim, u Županijskom centru za gospodarenje otpadom planira se obrada komunalnog otpada (koji izvor neugodnih mirisa kada je neobrađen) MBO tehnologijom s proizvodnjom metanogene (biorazgradive) komponente koja se kao prosušena i stabilizirana odlaže na odlagalište. Obzirom da ova komponenta sadrži vrlo malo vlage u sebi, za vrijeme odlaganja, ne odvijaju se (ili se odvijaju u vrlo maloj mjeri) gore navedeni procesi, stoga pri odlaganju takvog otpada emisije neugodnih mirisa su beznačajne. Nakon što se kazeta napuni (5 g) i zabrtvi, injektira se u tijelo otpada voda kako bi se aktivirali gore navedeni procesi koji su tada ciljani i kontrolirani. Dobiveni plinovi se sakupljaju i koriste za proizvodnju energije. U slučaju kada se ne bude proizvodilo dovoljno plina za proizvodnju energije sakupljeni plin se spaljuje na baklji.

**TABLICA 1. Prosječne godišnje količine proizvedenog bioplina za svako od petogodišnjih razdoblja planskog perioda 2006-2032.**

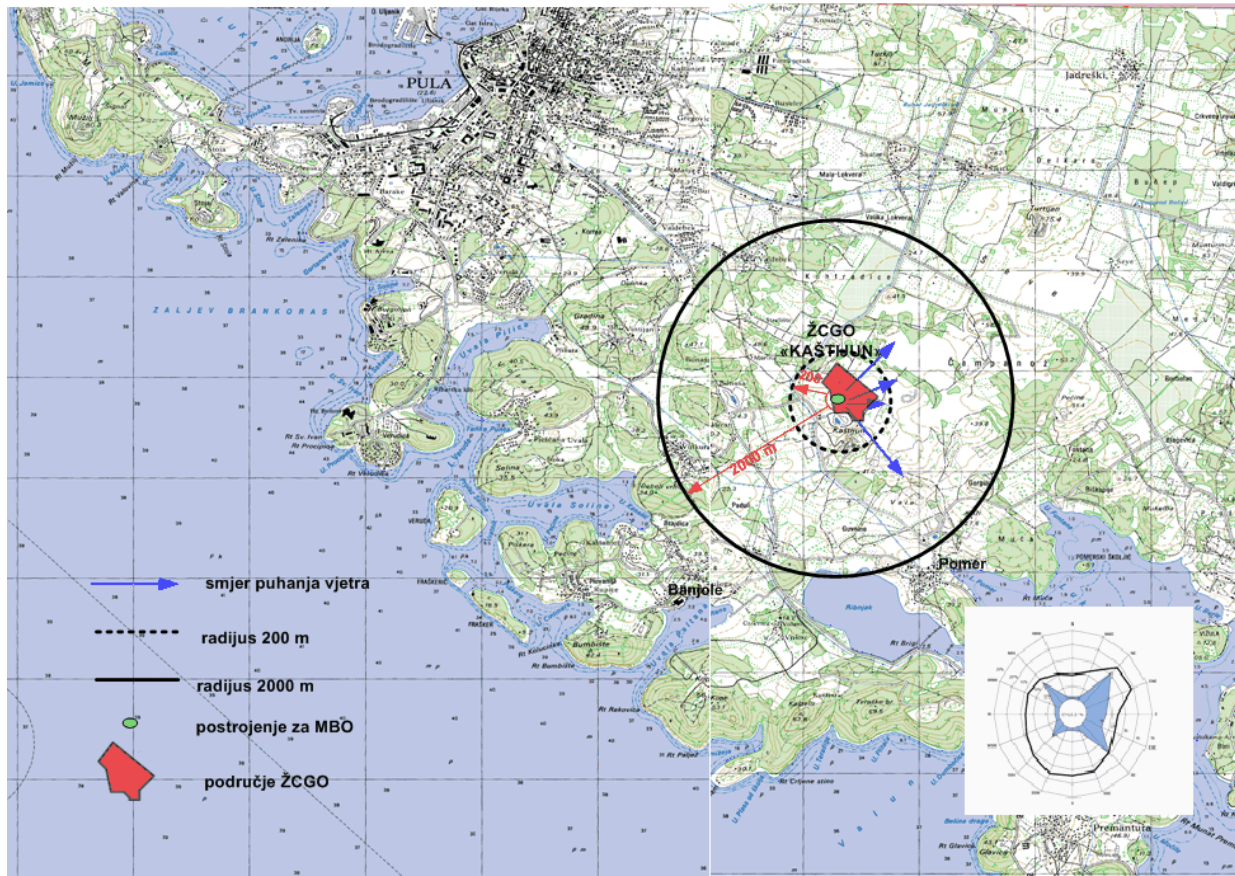
Godina odlaganja na odlagalište za ostatak obrade komunalnog otpada	Razdoblje eksploatacije modula odlagališta [god]	Bioplina za energetska iskorištavanje Prosj. [m <sup>3</sup> /god]
2005	/	/
2006	/	/
2007	/	/
2008 -2012	2013.-2018.	3.600.000
2013-2017	2018.-2023.	4.800.000
2018-2022	2023.-2028.	4.980.000
2023-2027	2028.-2033.	5.170.000
2028-2032	2033.-2038.	5.290.000

Neopasni proizvodni otpad po svom sastavu uglavnom sadrži male udjele organskih tvari, koje u procesu razgradnje ne mogu uzrokovati jače emisije neugodnih mirisa. Nakon zatvaranja pojedine plohe, aktivira se sustav aktivnog otplinjavanja, a plinovi se sakupljaju i spaljuju na baklji.

Odlagalište za neopasni otpad i bioreaktorsko odlagalište bit će izvedeno sa sustavom aktivnog otplinjavanja, odnosno sakupljanjem plina i spaljivanjem na baklji i/ili energetskim iskorištavanjem.

Moguće je da zbog neodržavanja plinske crpne stanice i baklje dođe do nekontroliranog istjecanja plina iz tijela odlagališta neopasnog otpada. Stabilizirani, prosušeni otpad odložen u bioreaktorsko odlagalište dok se ne aktivira dodatkom vode proizvodi zanemarive količine plina.

Emisije neugodnih mirisa s odlagališta svedeni su iz gore navedenih razloga na minimum. Emisije neugodnih mirisa u manjoj mjeri mogući su u ljetnom periodu za vrijeme jakog vjetra u krugu do 200 m oko ŽCGO. Obzirom da na predmetnoj lokaciji pojava jakog vjetra s brzinom većom od 39km/h je rjeđa ljeti (2%) nego u ostalim sezonama (4 do 5,5%), a učestalost vjetra brzine veće od 62km/h iznosi ljeti samo 0,3%, a u drugim sezonama 1-2% ovaj utjecaj je slabog do srednjeg intenziteta na uže područje lokacije zahvata. Na šire područje lokacije zahvata (2000 m) ovaj utjecaj je zanemariv.



SLIKA 3. Područje utjecaja ŽCGO

### 2.2.1.2 Postrojenje za mehaničko biološku obradu otpada

Postrojenje za mehaničko biološku obradu otpada izvest će se kao potpuno zatvoreno, međutim unatoč tome moguće su emisije neugodnih mirisa u okoliš pri ulasku kamiona koji istovaruju otpad. Unutar zatvorenog objekta moguće su emisije prašine i neugodnih mirisa. Na ulazu se postavljaju topovi vodene magla koja se pali pri ulasku kamiona u postrojenje, a vrata postrojenja se otvaraju i zatvaraju velikom brzinom (8 sek) kako bi se spriječili izlasci neugodnih mirisa i insekata. Postrojenje će biti opremljeno biofilterima.

Otpadni zrak koji nastaje prilikom biološke obrade – biosušnja obrađuje se prije njegovog ispuštanja u atmosferu. Biofilter je dokazani tehnološki postupak za preradu otpadnog zraka iz MBO jedinica. Obrada biofilterom je aerobni biološki proces, koji uzrokuje smanjenje mirisa i uklanja druge bio-aerosole (npr. bakterije, snijeti i sl.) putem mikrobne populacije unutar organskog medija u samom filteru (npr. tipična materijal je drvena kora). Mikroorganizmi prisutni u tijelu biofiltra metaboliraju većinu organskih spojeva putem niza bioloških reakcija te na taj način pročišćavaju otpadni zrak.

Kvalitetu ispušnog zraka dan je u tablici 2.

**TABLICA 2. Sastav ispušnog zraka sa biofiltera**

Parametar	Vrijednost
Izlazna brzina	0.028 m/s
Emisijska temperatura	40 °C
Sadržaj vode	90% relativna vlažnost na 40 °C
Stvarni volumetrijski protok (po biofilteru)	8.4 m <sup>3</sup> /s
Protok (po biofilteru)	7.3 Nm <sup>3</sup> /s
Koncentracija zagađivala (mg/Nm <sup>3</sup> )	
Nemetanski VOC	15
Amonijak	5
Hidrogen-sulfid	5
Razina emisije zagađivala po jedinici površine biofiltera	
	(g/m <sup>2</sup> /s)
Nemetanski VOC	0.00037
Benzen	0.0000037
Amonijak	0.00012
Hidrogen-sulfid	0.00012
Neugodni mirisi	
Koncentracija neugodnih mirisa <sup>1</sup>	300 JM (jedinica mirisa) <sup>2</sup>
Razina neugodnih mirisa	7.3 JM /m <sup>2</sup> /s

Za predviđene emisije u zrak iz postrojenja MBO pokazalo se da su vrlo lokalizirane (50-100 m od postrojenja) s maksimumom utjecaja koji se pojavljuje blizu lokacije i smanjuje se brzo s udaljenošću od lokacije. Donje razine koncentracija iz postrojenja MBO su znatno ispod standarda kvalitete zraka okoliša i smjernica u EZ, a kad se uzmu u obzir i pozadinske koncentracije, ne uzrokuju prekoračenje bilo kakvog standarda ili smjernice. Emisije u zrak iz postrojenja će imati minimalni utjecaj na kvalitetu zraka okolnog područja.

Nijedna od tvari emitiranih u zrak nije visoko toksična, bioakumulativna i ne pridonosi kiselosti i eutrofikaciji. Atmosferske emisije se stoga smatraju vrlo malim.

### 2.2.2 UTJECAJ NA TLO

Tijekom rada Županijskog centra za gospodarenje otpadom, štetan utjecaj na tlo moguć je nepravilnim privremenim skladištenjem prispjelog otpada i nepravilnim privremenim skladištenjem opasnog otpada. Kod ovakvih pojava procjedne vode infiltriraju se u tlo i posredno zagađuju podzemne vode. Ovakav otpad privremeno će se skladištiti na plohi koja će biti pripremljena kao nepropusna s obodnim kanalima i sustavom sakupljanja nastalih procjednih voda. Tijekom skladištenja poduzet će se sve mjere kako do procjeđivanja ne

<sup>1</sup> EN13725

<sup>2</sup> JM-Jedinice mirisa (olfaktometrijska metoda) se mjere u odnosu na čisti zrak koji je dodan zraku koji ima miris tako da se taj zrak smatra bez mirisa. Prihvatljive vrijednosti koje su regionalnim i nacionalnim zakonodavstvom propisane u Italiji, Njemačkoj i Austriji su 300 JM

dođe. Međutim, neredoviti odvoz ove vrste otpada stvara loš estetski učinak, neugodne mirise i skupljanje glodavaca, nametnika i manjih životinja.

Nepravilnom izvedbom temeljnih brtvenih slojeva moguća je infiltracija procjednih voda s odlagališta u tlo, a zatim u podzemne vode.

Nepravilnom izvedbom pokosa tijela bioreaktorskog odlagališta i u slučaju dodatka vode za njegovu aktivaciju u suvišku može doći do pojave klizišta, pucanja brtvenih sustava i do onečišćenja okoliša. Dodatkom više vode u tijelo bioreaktorskog odlagališta nego je optimalno moguće je remećenje njegove stabilnosti. Ove pojave izbjeći će se izradom posebnog projekta stabilnosti u sklopu daljnje izrade projektne dokumentacije.

Nepravilnom izvedbom tankvane (spremnika) za gorivo moguće je da dođe do izlivanja goriva. Ova pojava spriječit će se smještanjem iste na vodonepropusnu podlogu i izvedbom spremnika s dvostrukom stjenkom.

### 2.2.3 MOGUĆI UTJECAJ NA VODE

Tijekom rada Županijskog centra za gospodarenje otpada nastaje više vrsta otpadnih voda kao što je prikazano u poglavlju A.4.5.5., koje su u potpunosti obuhvaćene različitim sustavima sakupljanja i primjerene obrade. Proračunate količine voda za odvodnju na ŽCGO "Kaštijun" i volumeni potrebnih spremnika za sakupljanje dani su u Tablici 3.

**TABLICA 3. Godišnje količine otpadnih voda CGO „Kaštijun“**

KOLIČINE OTPADNIH VODA ŽCGO "Kaštijun"	m <sup>3</sup> /g
TEHNOLOŠKE	1.900
PROCJEDNE	4.400
SANITARNE	1.315
UKUPNO	7.615

Nastale otpadne vode će se sakupljati i obrađivati (separatori ulja i masti, taložnice i biološka obrada otpadnih voda) kao što je navedeno u poglavlju A.4.5.5.1. Stoga se smatra da je utjecaj otpadnih voda na podzemne vode prihvatljiv.

### 2.2.4 BUKA

Lokacija zahvata Županijskog centra za gospodarenje otpadom smještena je u zoni gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi), a prostor s kojim lokacija graniči su također gospodarske namjene pa je prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04) na granici građevne čestice unutar ove zone propisano je da buka ne smije prelaziti 80 dB(A).

U nastavku su navedeni dominantni izvori buke vezani za obavljane djelatnosti:

- industrijski objekt;
- biofilter,

- filter za prašinu,
- teretna vozila.

Glavna postrojenja za prihvat, razvrstavanje i obradu otpada smještena su u zatvorenoj građevini, u daljem tekstu industrijski objekt. Unutar industrijskog objekta smješteno je nekoliko međusobno djelomično ili potpuno odvojenih prostora:

- prostor prijvata otpada,
- prostor rotacionog sita,
- prostor za mađusklađenje biorazgradivog dijela otpada,
- prostor biostabilizacije,
- prostor sortirne linije,
- biostabilizirani dio otpada,

Dominantni izvori buke u objektu jesu:

- grajfer
- rotaciono sito
- usitnjivač
- oscilatorno sito
- zračni separator
- separator nemagnetskih materijala
- preša za imboliranje
- stroj za zamatanje bala
- lančani i tračni transporter

U ovoj fazi projekta investitor ne raspolaže podacima o zvučnoj snazi pojedinih postrojenja - izvora buke. Od potencijalnih dobavljača zahtijeva se garancija da ukupna razina buke u prostorijama objekta ne prelazi 85 dB(A).

Premda tijekom noćnog razdoblja nije predviđen dovoz otpada, pretpostavljena je mogućnost trajnog rada svih postrojenja (od 00,00 do 24,00 sata).

Biofilter za pročišćavanje otpadnog zraka je smješten u vanjskom dijelu industrijskog objekta. Dominantni izvori buke su ventilatori za odsis zraka iz ventiliranih prostora, postavljeni u zvučno-izoliranim kućistima u vanjskom prostoru duž stijene biofiltera. Obzirom da investitor u ovom trenutku ne raspolaže nazivnim podacima za pojedine komponente postrojenja, zvučna snaga ventilatora je pretpostavljena na bazi općenitog zahtjeva da razine buke na 1 m od postrojenja ne smiju prijeći 85 dB(A). Računska zvučna snaga ventilatora iznosi: 93 dB(A). Biofilter će biti trajno u radu, od 00,00 do 24,00 sata. Filtar za prašinu bit će smješten u vanjskom prostoru uz industrijski objekt.

Obzirom da u ovom trenutku investitor ne raspolaže sa podacima o zvučnoj snazi takvog postrojenja, za proračun je korišten podatak o razini buke od 85 dB(A) na udaljenosti od 1 m od postrojenja. Predviđen je trajni rad filtera, od 00,00 do 24,00 sata.

Brzina kretanja vozila unutar poslovnog kompleksa je ograničena na 10 km/h. U takvim uvjetima, buka od teretnih vozila je zanemariva u odnosu na buku ostalih izvora.



Temeljem postojeće literature i iskustvenih pokazatelja na ovakvim i sličnim postrojenjima za obradu komunalnog otpada, ukupne očekivane razine buke koje se javljaju na referentnim točkama imisije nakon puštanja postrojenja za mehaničko biološku obradu komunalnog otpada u rad bile su niže od dopuštenih. Buka koja se na referentnim točkama imisije uz postojeće objekte javljala kao posljedica rada planiranih izvora buke nije podizala postojeće razine buke okoliša.

### **2.2.5 MOGUĆI UTJECAJ NA FLORU I FAUNU**

Utjecaj na faunu sastojat će se u odumiranju jedinki koje su se hranile ili obitavale isključivo na postojećem odlagalištu i u neposrednoj blizini. Njih će zamijeniti jedinke autohtonih životinjskih vrsta u skladu s prirodnom ravnotežom. Ujedno će se izbjeći mogućnost širenja zaraze ili trovanja divljači.

Za vrijeme korištenja objekata koji se nalaze na lokaciji Županijskog centra za gospodarenje otpadom moguć je utjecaj buke strojeva, otpadne prašine na životinjski svijet. Životinje koje će se skupljati radi prehrane s površina otvorenog otpada bit će svedeni na vrlo malu mjeru ((galebovi, glodavci, kukci i dr.), jer predloženom tehnologijom pristup ovim životinjama je onemogućen. Moguće je skupljanje ovih životinja na otvorenim površinama odlagališta neopasnog otpada (ovisno o vrsti otpada koji se odlaže), međutim otvorene površine bit će vrlo male tako da se ne očekuje značajnija pojava ovih životinja.

Utjecaji i eventualne promjene na susjednim površinama moguće su ukoliko bi došlo do ekspanzije kukaca, glodavaca i ptica. S obzirom na predviđenu tehnologiju, takav utjecaj je sveden na minimum.

### **2.2.6 UTJECAJ NA KULTURNA DOBRA I GRADITELJSKO NASLIJEĐE**

Tijekom rada Županijskog centra za gospodarenje otpadom nema utjecaja na kulturna dobra i graditeljsko naslijeđe.

### **2.2.7 ZDRAVSTVENO SOCIJALNI UTJECAJ**

Kako je komunalni otpad u pravilu onečišćen različitim toksičnim tvarima, kemikalijama i patogenim mikroorganizmima, zbrinut bez nadzora i obrade dugotrajno predstavlja opasnost po okoliš, zdravlje ljudi te životinja. Njegovo djelovanje može se očitovati kroz razne mehanizme i putove izloženosti (direktan kontakt, udisanje, indirektni putovi i sl.).

Obradom otpada na način predložen u ovoj Studiji svi navedeni utjecaji svode se na minimum. Provođenjem zakonski propisanih mjera zaštite na radu i nadzorom za djelatnike ŽCGO zdravstveni rizik izloženosti sveden je na najmanju moguću razinu, posebno za fizička oštećenja tijekom rada i rukovanja neposrednih izvršitelja s otpadom, ulaska štetnih tvari u hranidbeni lanac čovjeka i životinja razmnožavanja insekata (muha i komaraca) u otpadu te glodavaca kao potencijalnih prijenosnika patogenih infekcija i posredne kontaminacije poljoprivrednih kultura koje se nalaze neposredno uz odlagalište patogenim i štetnim odnosno opasnim tvarima putem ptica i glodavaca.

Zbog izgradnje ŽCGO bit će povećan promet na lokalnim cestama.

Tijekom rada ŽCGO može se očekivati u periodu od 10.-5. mjeseca 4-6 kamiona dnevno, dok se u ljetnom periodu (turistička sezona) može očekivati 8-12 kamiona dnevno.

Postoji i određeni negativan socijalni utjecaj odnosno odbojnost i negativan stav lokalnog stanovništva. Na području zahvata umanjuje se vrijednost nekretnina u okolici (do 500 m).

Realizacijom ovog projekta podiže se standard cjelokupnom stanovništvu Županije, a doprinosi se i turističkom ugledu.

### **2.2.8 UTJECAJ NA KRAJOBRAZ I VIDLJIVE KARAKTERISTIKE PROSTORA**

Lokacija Županijskog centra za gospodarenje otpadom spada u područje krajobrazne cjeline istarskog priobalja, mikrolokacija spada u tlo oštećeno erozijom kojem je potrebna remedijacija. Stoga će se kroz projekt hortikulturalnog uređenja u sklopu glavnog projekta oplemeniti postojeća lokacija.

### **2.3 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU PRESTANKA RADA**

Predviđeni duljina rada Županijskog centra za gospodarenje otpadom Kaštijun je 25 godina. Kada se centar/odlagalište bude zatvaralo izradit će se Pral i program zatvaranja kojim će se obuhvatiti sve dodatne mjere za sprječavanje negativnih utjecaja na okoliš kao i monitoring. Nakon zatvaranja odlagališta ukoliko se ne aktiviraju sva polja bioreaktorskog odlagališta, kapacitet proizvodnje bioplina će se s godinama smanjivati, a u funkciji će biti baklja za spaljivanje.

Nakon prestanka rada moguće je da zbog neodgovarajućeg održavanja uređaja za biološku obradu otpadnih voda ili kvara na njemu dođe do ispuštanja otapdnih voda u okoliš.

Provedbom mjera zaštite i monitoringom utjecaj ŽCGO-a na okoliš su zanemarivi do prihvatljivi.

## 2.4 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU AKCIDENTA

Od akcidentnih situacija mogu se dogoditi slijedeće pojave:

- požar i eksplozija
  - proboja procjednih voda u tlo/podzemne vode
  - izlijevanje nepročišćene procjedne vode u okoliš ili recipijent
  - oštećenje postrojenja za obradu otpadnih voda uslijed elementarne nepogode
  - akumulacija većih količina neobrađenog komunalnog otpada koji se neće moći adekvatno zbrinuti zbog nestanka struje ili kvara postrojenja
- S obzirom na provedeni sustav otplinjavanja i njegovo energetske iskoristavanje mogućnost velikih požara i eksplozija, za vrijeme rada ŽCGO svedene su na minimum i ne postoji mogućnost pojave većih požara i eksplozija.

Vjerojatnost proboja procjednih voda u tlo/podzemne vode vrlo je mala jer se predviđa izvedba temeljnog brtvenog sloja velike sigurnosti.

Izlijevanje nepročišćene otpadne vode iz uređaja za obradu otpadnih voda zbog kvara na uređaju, uslijed elementarne nepogode ili nestanka struje rješava se sakupljanjem otpadnih voda i njihovim transportom do drugog pročišćivača.

Akumulacija većih količina neobrađenog komunalnog otpada zbog nemogućnosti obrade uslijed nestanka električne energije ili kvara na postrojenju spriječit će se ugradnjom neprekidnog napajanja ili uključivanjem agregata. Kompletno postrojenje za mehaničku obradu upravljano je automatski, ali je moguće i ručno upravljanje. Veći dio postrojenja provodi mehaničku obradu, a tvrtka Kaštijun d.o.o. imaće kvalificirano osoblje za popravak manjih kvarova.

Pravilnim održavanjem postrojenja mogućnost duljih kvarova svedena je na najmanju moguću mjeru.

U slučaju dodatka previše vode u tijelo odlagališta metanogenog (biorazgradivog) otpada (više od 20% od ukupne mase otpada ili više od 40% ukupne vlažnosti biorazgradive komponente), može doći do pojave klizišta, pucanja brtvenih sustava i do onečišćenja okoliša .

## 2.4.1 SUMARNI PRIKAZ MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

TABLICA 4. Sumarni prikaz mogućih utjecaja zahvata na okoliš

	Vrsta utjecaja	Intenzitet utjecaja	Duljina trajanja	Vrijednost utjecaja	
Za vrijeme pripreme i izgradnje	Kakvoća zraka	3	1	3	
	Tlo	3	1	3	
	Vode	3	1	3	
	Flora i fauna	3	1	3	
	Kulturna dobra	3	1	3	
	Buka	3	1	3	
	Krajobraz	3	1	3	
	Zdravstveno socijalni utjecaj	3	1	3	
Tijekom korištenja zahvata	Kakvoća zraka	Odlagalište	3	4	12
		MBO postrojenje	2	4	8
	Tlo	3	4	12	
	Vode	2	4	8	
	Buka	3	4	12	
	Flora i fauna	2	4	8	
	Kulturna dobra i graditeljsko naslijeđe	0	4	0	
	Zdravstveno socijalni utjecaj	1	4	4	
Krajobraz					
U slučaju prestanka rada		1-2	5	5-10	
U slučaju akcidenta		2	2	4	

Od ukupno 19 analiziranih utjecaja, 11 vrsta utjecaja ocijenjeno je da nema značajnih utjecaja na okoliš, odnosno da nema značajnije količine i/ili kvantitativnih promjena komponenata okoliša. Za tri sastavnice okoliša (zrak – odlagalište, tlo, buka) procijenjeno je da imaju prihvatljiv utjecaj na okoliš, odnosno da je količina i/ili kvaliteta promjene komponenata okoliša unutar prihvatljivih vrijednosti s obzirom na vrijedeće zakonske regulative.

Provedbom analize utjecaja izgradnje, korištenja, utjecaja nakon zatvaranja i u slučaju akcidenta, može se zaključiti da je sumarni utjecaj zahvata na okoliš vrednovan s 5 što znači da je cjelokupni utjecaj zanemariv.

### 3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE MJERA

Mjere zaštite koje je potrebno provoditi tijekom rada uređaja za pročišćavanje svakako su najvažniji dio sveukupnih mjera zaštite jer se dosljednim provođenjem ovih mjera osigurava minimalan utjecaj na okoliš i povjerenje stanovništva.

#### 3.1 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA

Sve građevinske materijale, gorivo, mazivo, boje, otapala i druge kemikalije, potrebno je skladištiti i koristiti na propisan način, shodno rješenjima iz projekta organizacije gradilišta. Iskopano tlo i građevinske jame ne smiju se onečistiti prilikom izvođenja zemljanih radova.

U slučaju da do onečišćenja dođe, potrebno je izvesti hitnu sanaciju u cilju sprečavanja prodiranja onečišćenja u tlo i podzemne vode, a onečišćeno tlo potrebno je zbrinuti na propisani način. Sve viškove građevinskog materijal i drugih tvari koje su nastale i dovezene u krug gradilišta, zabranjeno je stavljati u građevinske jame i zatrpavati.

Mijenjanje i dolijevanje motornih i hidrauličkih ulja kao i izmjena akumulatora na građevinskim strojevima i vozilima mora se obavljati u radionici izvan gradilišta. Pretakanje i dolijevanje goriva mora se obavljati uz sve potrebne mjere zaštite od prolijevanja.

Pretakališta goriva moraju biti izvedena na vodonepropusnoj podlozi s uzdignutim rubom i s ugrađenim mastolovom.

Strojevi koji izvode zemljane radove moraju biti pod stalnim nadzorom kako bi se spriječila uporaba vozila iz kojih prokapljuje gorivo i/ili mazivo.

Ostaci boja, lakova i ostalih opasnih tvari moraju se skupljati u posebne posude u skladu s Uredbom o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom. Sakupljeni otpad izvođač radova predaje ovlaštenom sakupljaču ili direktno obrađivaču. Ambalažu od opasnih tvari izvođač mora predati proizvođaču ili uvozniku u skladu s čl. 18. Pravilnika o vrstama otpada.

Za vrijeme građenja treba za potrebe gradilišta osigurati primjerene sanitarne uvjete za održavanje osobne higijene, pripreme hrane i održavanje čistoća.

Sustav odvodnje planiranog zahvata izvesti prema hidrauličkom proračunu, od vodonepropusnih cijevi s učinkovitim načinom spajanja i brtvljenja. Naročitu pažnju potrebno je posvetiti izradi spojeva na betonske građevine kao što su silazna okna i slivnici. Cijelu instalaciju potrebno je prije uporabe atestirati na vodonepropusnost prema propisanim kriterijima.

Zbog efikasnog sakupljanja procjednih voda potrebno je kvalitetno i kontrolirano izvesti donji brtveni sloj i spojeve infrastrukture za sakupljanje procjednih voda.

Potrebno je izgraditi sabirnu jamu za prihvata i obradu ostalih otpadnih voda, te separator ulja i masti (od pranja kotača vozila, pranja smečara, s reciklažnog dvorišta i posuda za skupljanje otpada).

Prije početka rada odlagališta neophodno je napraviti mjerenje razine buke, te na temelju dobivenih rezultata propisati dodatne mjere zaštite radnika na odlagalištu ukoliko se za to pokaže potreba.

Na pripremljenu površinu ploha izvesti temeljni brtveni sloj koji se sastoji od sloja (pijeska visine 30 cm), GCL-a (Geosintetic clay layer - geosintetski sloj gline), zaštitnog sloja geomembrane, sloja šljunka i geograda.

Izgraditi aktivni sustav otplinjavanja s mogućnošću sagorijevanja na baklji i/ili energetskog iskorištavanja.

Okolo tijela odlagališta izvesti sustav obodnih kanala za prihvat oborinskih voda, a prikupljene vode odvoditi u sabirni bazen te ih koristiti u tehnološkom procesu i/ili kontrolirano ispuštati u okoliš

Za vrijeme građenja treba za potrebe gradilišta osigurati primjerene sanitarne uvjete za održavanje osobne higijene, pripreme hrane i održavanje čistoća.

Izgraditi sabirnu jamu za prihvat sanitarnih otpadnih voda,

Predvidjeti sustav odvodnje za sve radne i prometne površine.

Izgraditi sustav za sakupljanje otpadnih voda od pranja vozila, opreme i reciklažnog dvorišta sa separatorom ulja i masti

Izgraditi uređaj za biološku obradu otpadnih voda

Zbog sprečavanja prelijevanja procjednih voda, spremnik procjedne vode mora biti predimenzioniran.

Izgraditi uređaje za pročišćavanje otpadnog zraka za sprječavanje neugodnih mirisa (biofilter) u postrojenju za mehaničko biološku obradu.

U sklopu izgradnje postrojenja za mehaničko-biološku obradu izvesti automatska ulazna vrata koja imaju veliku brzinu zatvaranja/otvaranja i topove za stvaranje vodene magle kako bi se spriječio izlazak neugodnih mirisa i insekata.

Pri izvođenju zemljanih radova, humusni sloj posebno odlagati i naknadno ga koristiti za uređenje zemljanih površina.

Nije dopušteno prekomjerno punjenje vozila, te po potrebi vlažiti iskopani materijal prije izlaska vozila sa gradilišta.

U slučaju pojave arheoloških nalaza tijekom zemljanih radova neophodno je prekinuti radove i o tome obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.

Otpad koji nastaje za vrijeme izgradnje objekta mora se prikupljati na gradilištu na način da se ne ugrožava okoliš i sukcesivno odvoziti na odlagalište komunalnog otpada u skladu s postojećim propisima.

Tankvana za gorivo mora se izvesti s dvostrukim plaštom na vodonepropusnoj podlozi.

Prije izrade glavnog projekta izraditi projekt hortikulturnog uređenja područja odlagališta.

Nakon završene izgradnje pojedinih građevina izvoditelj mora očistiti gradilište te sve površine dovesti u prijašnje stanje, odnosno prema projektu uređenja okoliša.

Prije početka rada postrojenja, u fazi izrade projektne dokumentacije potrebno je provesti nulto stanje mjerenja buke, a nakon toga provesti mjerenje buke nakon početka rada kako bi se utvrdili mogući utjecaji.

Pri nabavi opreme naglasiti zahtjev za opremom koja pri radu ne prelazi 85 dB(A).

Objekt za smještaj postrojenja za mehaničko biološku obradu mora se izvest s primjerenom zvučnom izolacijom.

Odlagalište se mora opremiti nužnom opremom za odlaganje otpada i održavanje odlagališta (ugradnja mosne vage, izgradnja ograde, postavljanje uređaja za pranje vozila, opreme za kvalitetno odlaganje i prekrivanje otpada – kompaktor/buldožer), urediti i opremiti prostor za privremeno skladištenje i predobradu odvojeno skupljenih ili na odlagalištu izdvojenih frakcija korisnog dijela komunalnog otpada (metali, staklo, papir/karton, gume itd.).

### 3.2 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Za pravilan rad odlagališta nužno je osigurati i osposobiti stručno osoblje za vođenje i održavanje odlagališta i instalirane opreme (sustava za odvodnju i pročišćavanje procjednih voda, sustava za otplinjavanje s bakljom, postrojenje za mehaničko biološku obradu) te osoblje kontinuirano educirati.

Kao posebnu mjeru zaštite okoliša treba uvesti sustavan rad na unapređenju sustava gospodarenja otpadom u cilju uvođenja CSGO, kojim će se smanjiti udio biološkog aktivnog i opasnog komunalnog otpada koji se odlaže na odlagalište.

Stalna mjera mora biti i edukacija građana na uvođenju i usvajanju novih postupaka odvojenog skupljanja pojedinih frakcija otpada.

Na odlagalištu je potrebno voditi dnevnik odlagališta u koji se upisuju svi relevantni podaci vezani uz rad odlagališta, a mora uključivati sljedeće stavke:

Količinu odloženog otpada,

Količinu utrošenog inertnog materijala

Utrošak sati rada strojeva

Utrošak ostalih materijala

Podaci praćenja količine i kakvoće procjednih voda

Podaci praćenja količine i kakvoće odlagališnog plina

Podaci praćenja kakvoće podzemnih voda u referentnim piezometrima i okolini odlagališta

Prema preporuci CD 1999/31/EC na samom odlagalištu potrebno je provesti vizualni pregled dovezenog komunalnog otpada prije i poslije istovara na odlagalištu.

Vrste opasnog otpada koje će se odvojeno skupljati u sklopu CSGO (otpadna ulja, baterije, lijekovi, auto-gume) moraju se privremeno skladištiti na za to određenom mjestu na odlagalištu. Ovo skladište opasnog otpada mora udovoljiti propisanim zahtjevima Uredbe o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN br. 32/98) čl.3 do čl.13.

Daljnji postupak sa opasnim otpadom mora se riješiti ugovorom sa ovlaštenim skupljačem opasnog otpada i ovlaštenim odstranjivačem opasnog otpada o obaveznom preuzimanju i odstranjivanju svih količina opasnog otpada.

Plinska stanica i njen automatski rad mora se redovito održavati i kontrolirati.

Postrojenje za proizvodnju električne energije mora se redovito održavati i kontrolirati.

Nakon odlaganja otpada na odlagalištu mora se obavljati dnevno prekrivanje inertnim materijalom sa svrhom sprečavanja širenja čestica prašine i neugodnih mirisa vjetrom i smanjenja mogućnosti pojave donje granice eksplozivnosti na tijelu odlagališta.

Tijekom daljnjeg rada odlagališta pažnja treba biti usmjerena na ispravno rukovanje s otpadom, tako:

da otvorene površine za odlaganje budu što je moguće manje,  
da se što prije postiže konačni oblik tijela odlagališta, odnosno da se što prije može postaviti međupokrivka, ili djelomično već i površinska brtva,  
da otpad bude što više zbijen, kako bi se spriječio ulazak zraka u tijelo odlagališta, te da se iskoristi volumen odlagališta i minimizira naknadno slijeganje.

Postrojenje za mehaničko biološku obradu mora se redovito održavati.

Svi dijelovi postrojenja za mehaničko biološku obradu u kojima dolazi do emisija prašine i neugodnih mirisa moraju se držati u podlaku, a isisani zrak mora se obraditi prolaskom kroz biofilter. Isisani zrak mora, nakon pročišćavanja biti bez neugodnih mirisa te se tada može ispustiti u atomsfere.

Efluent na izlazu iz uređaja za obradu otpadnih voda mora zadovoljiti uvjete iz vodopravne dozvole.

Da bi se osigurala unutarnja stabilnost tijela bioreaktorskog odlagališta mora se osigurati slijedeće:

Tijelo otpada će se izvoditi u kompaktnim slojevima ne višim od 2m.

Kosine tijela otpada ne smiju imati nagib veći od 1:1.25, za sve veće nagibe su potrebni dodatni proračuni stabilnosti i geotehnička mjerenja.

Zbog razloga stabilnosti i sigurnosti potrebno je izvesti obodni usjek nagiba stranice 1:2. Usjek se izvodi do dubine od 3 metra.

Visina privremenog nasipa je 1,0 metara, a potrebna širina krune nasipa je najmanje 2,0 metara da bi se moglo izvesti sidrenje temeljnog brtvenog sustava. Nagib privremenog nasipa je 1:1. Širina baze nasipa prema spomenutim nagibima.

Dodavanje količina voda ne smije prelaziti 20% mase od ukupno odloženog otpadnog materijala jer ukupna vlažnost biorazgradive komponente ne smije prelazi 40% i razloga unutarnje stabilnosti tijela odlagališta.

Da bi se osigurala unutarnja stabilnost odlagališta neopasnog otpada mora se osigurati slijedeće:

Tijelo otpada će se izvoditi u kompaktnim slojevima ne višim od 2,0 m.

Kosine tijela otpada ne smiju imati nagib veći od 1:1.25, za sve veće nagibe su potrebni dodatni proračuni stabilnosti i geotehnička mjerenja.

Zbog razloga stabilnosti i sigurnosti potrebno je izvesti obodni usjek nagiba stranice 1:2. Usjek se izvodi do dubine od 3,0 m.

Visina privremenog nasipa je 1,0 m, a potrebna širina krune nasipa je najmanje 2,0 m da bi se moglo izvesti sidrenje temeljnog brtvenog sustava. Nagib privremenog nasipa je 1:1. Širina baze nasipa prema spomenutim nagibima.



Brtveni sustav mora se izvesti da sadrži izravnavajući sloj 0,30 m, plinodrenažni sloj 0,20 m, vodonepropusni sloj GCL („Bentonitni tepih“), drenažni sloj za vode, rekultivirajući sloj 0,8 m, ozelenjavanje.

Tijekom rada potrebno je provoditi sustavnu edukaciju djelatnika.

Izraditi web stranicu na kojoj će se nalaziti ažurirani podaci o stanju okoliša na mikrolokaciji.

### **3.3 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA U SLUČAJU AKCIDENTA**

Kao protupožarne mjere za slučaj pojave požara izvesti hidrantsku mrežu na cijeloj površini Županijskog centra za gospodarenje otpadom Kaštijun i protupožarni pojas 4-6 m.

Investitor mora izraditi Operativni plan interventnih mjera za slučaj iznenadnih zagađenja na lokaciji.

U slučaju iznenadnih zagađenja, ekološke nesreće, ovisno o događaju, mora se postupiti u skladu s internim aktima – Operativnim planom interventnih mjera, u skladu s Pravilnikom intervencija u zaštiti okoliša, Državnim planom za zaštitu voda i drugim planovima županijske razine i zakonskim propisima, ovisno o iznenadnom zagađenju.

Otpad nastao u iznenadnim situacijama zbrinjavat će služba ili tvrtka osposobljena i ovlaštena za te poslove.

### **3.4 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA U NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA**

Predviđeni vijek rada Županijskog centra za gospodarenje otpadom je 25 godina. Prije zatvaranja potrebno je izraditi Projekt zatvaranja u kojem će biti propisane dodatne eventualno potrebne mjere zaštite.

### 3.5 PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Nakon provedbe zahvata izvođač mora izraditi izvješće o provedenim mjerama zaštite tijekom izgradnje i dostaviti ga investitoru.

Monitoring obuhvaća kontinuiranu kontrolu:

- stanja uređaja i opreme odlagališta
- slijeganje odlagališta
- drenažnih vodova
- sustava brtvljenja (ovisno o tehničkoj izvedbi)
- ispitivanje sastava neobrađenog i obrađenog odlagališnog plina
- kontrole flore i faune na lokaciji i okolici.

#### ZRAK

Svaka tri mjeseca mjeriti količinu odlagališnog plina, masenu koncentraciju metana ( $\text{CH}_4$ ), ugljičnog dioksida ( $\text{CO}_2$ ), sumporovodika ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kisika ( $\text{O}_2$ ) na plinskoj baklji. Nakon prestanka rada odlagališta kontrolirati dva puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 20 godina jednom u dvije godine.

Svaka tri mjeseca mjeriti donju granicu zapaljivosti na tijelu odlagališta.

Kontinuirano mjeriti ukupnu taložnu tvar na 5 lokacija.

Pratiti meteorološke podatke za volumen i intenzitet oborina (mjesečni prosjek i dnevni maksimum u mjesecu), temperaturu (minimum i maksimum) i ružu vjetrova. Preporuča se izgradnja automatske mjerne postaje za praćenje meteo pokazatelja, općih i specifičnih polutanata.

U toku prve godine rada postrojenja sukladno Uredbi o preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka NN 101/96 i 2/97 na granicama Županijskog centra za gospodarenje otpadom vršiti mjerenja lebdećih čestica, ukupne taložive tvari, sumporovodika, merkaptana i amonijaka dva puta po tri mjeseca i to u sušnom i vlažnom periodu godine. Na osnovu dobivenih rezultata odrediti daljnju dinamiku mjerenja.

Prije puštanja postrojenja u rad izvršiti ispitivanje kakvoće zraka mjerenjem sljedećih parametara:

ukupna taložna tvar

metali u ukupnoj taložnoj tvari

lebdeće čestice

amonijak

metan

ukupni ugljikovodici kao NM VOC

aromatski ugljikovodici: benzen, toluen, ksilen

sumporovodik

merkaptani

- ugljik dioksid
- ostali prisutni spojevi

Nakon puštanja postrojenja izvršiti mjerenje istih parametara. Na osnovu dobivenih rezultata utvrditi daljnju dinamiku mjerenja i parametre koje je potrebno pratiti.

#### VODE

Svaka tri mjeseca kontrolirati sastav procjedne vode koja mora udovoljavati parametrima navedenim u čl. 12. Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97, 112/01), te sastav obrađene procjedne vode na izlazu iz uređaja koja mora zadovoljavati parametre propisane u čl. 2. Pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99, 06/01 i 14/01). Kontrolirani uzorci moraju biti uzeti istovremeno za fizikalno-kemijsku i biološku analizu. Nakon prestanka rada odlagališta kontrolirati sastav procjednih voda na izlazu iz uređaja dva puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 20 godina jednom u dvije godine.

Svakih šest mjeseci kontrolira se prema čl.18. Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97, 112/01), sastav i kakvoća podzemnih voda u opažaćkim bušotinama (jedna uzvodno i dvije nizvodno), a kontroliraju se parametri određeni temeljem propisa za pitke vode (Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće NN 182/04). Nakon prestanka rada odlagališta kontrolirati sastav podzemnih voda na izlazu iz uređaja dva puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 20 godina jednom u dvije godine.

Voditi očevidnik o svim rezultatima ispitivanja i svim provedenim mjerenjima za: vrstu i količinu zaprimljenog otpada, sastav i količinu procjednih voda, razinu i kakvoću vode u piezometrima, sastav i količinu odlagališnih plinova.

Voditi dnevnik odlagališta u koji se upisuju svi relevantni podaci vezani uz rad odlagališta, a mora uključivati sljedeće stavke: količinu odloženog otpada, utrošenog inertnog materijala, utrošak sati rada strojeva, utrošak ostalih materijala, podaci praćenja količine i kakvoće procjednih voda, podaci praćenja količine i kakvoće odlagališnog plina, podaci praćenja kakvoće podzemnih voda u referentnim piezometrima i okolini odlagališta,

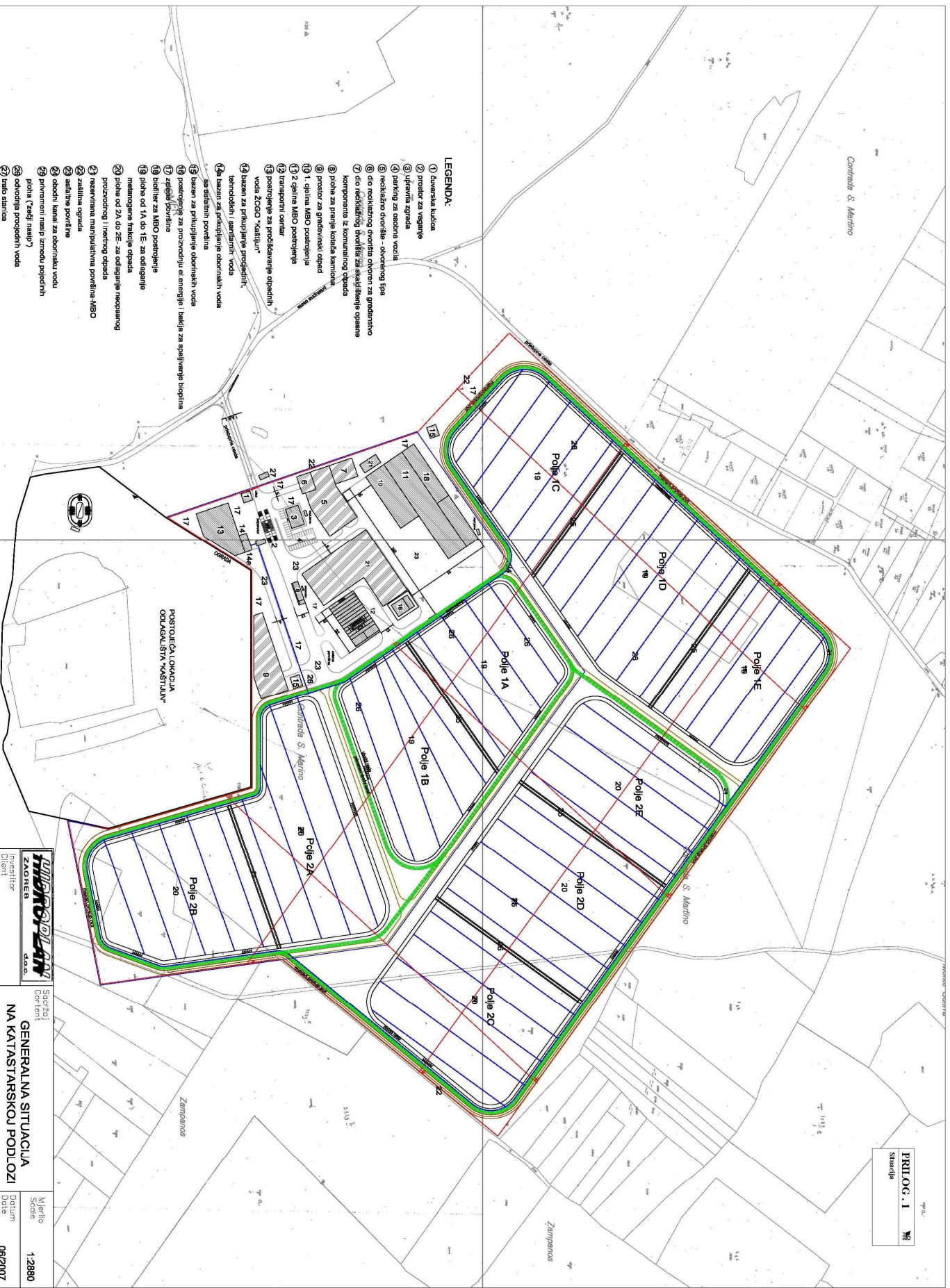
#### BUKA

Prije početka rada postrojenja za mehaničko biološku obradu provesti mjerenje razine buke na 4 referentne lokacije odlagališta, a nakon početka rada provesti mjerenje još jednom. Nakon dobivenih rezultata utvrdit će se eventualno potrebne dodatne mjere.

#### TLO

Prije početka rada CGO analizirati tlo sa dvije lokacije uz rub tijela odlagališta, na 500 m i 1000 m udaljenosti od odlagališta (pH, organska komponenta, N, P, As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn, Se, Ni, Ti, F, pesticidi i PCB).

Godinu dana nakon početka rada CGO mora se provesti analiza tla nakon provedene sanacije na istim lokacijama. Nakon toga periodičnost vršenja analiza utvrdit će se temeljem analize dobivenih rezultata mjerenja.



**LEGENDA:**

- 1) Završna kućica
- 2) prostor za viješnje
- 3) vještina zgrada
- 4) parking za osobna vozila
- 5) mehaničko dvorište - otvoreniog tipa
- 6) dio postrojenja dvorišta odvojen za gašenje
- 7) dio pedikularnog dvorišta za skladištenje opreme
- 8) komponenta iz komunalnog otpada
- 9) ploha za pranje kotača kamiona
- 10) prostor za građevinski otpad
- 11 - 1) otplina MBO postrojenje
- 12) 2) otplina MBO postrojenje
- 13) 3) otplina MBO postrojenje
- 14) 4) otplina MBO postrojenje
- 15) 5) otplina MBO postrojenje
- 16) 6) otplina MBO postrojenje
- 17) 7) otplina MBO postrojenje
- 18) 8) otplina MBO postrojenje
- 19) 9) otplina MBO postrojenje
- 20) 10) otplina MBO postrojenje
- 21) 11) otplina MBO postrojenje
- 22) 12) otplina MBO postrojenje
- 23) 13) otplina MBO postrojenje
- 24) 14) otplina MBO postrojenje
- 25) 15) otplina MBO postrojenje
- 26) 16) otplina MBO postrojenje
- 27) 17) otplina MBO postrojenje
- 28) 18) otplina MBO postrojenje
- 29) 19) otplina MBO postrojenje
- 30) 20) otplina MBO postrojenje
- 31) 21) otplina MBO postrojenje
- 32) 22) otplina MBO postrojenje
- 33) 23) otplina MBO postrojenje
- 34) 24) otplina MBO postrojenje
- 35) 25) otplina MBO postrojenje
- 36) 26) otplina MBO postrojenje
- 37) 27) otplina MBO postrojenje
- 38) 28) otplina MBO postrojenje
- 39) 29) otplina MBO postrojenje
- 40) 30) otplina MBO postrojenje

<b>INženjering</b> ZAPOSLEN 0000		Sadržaj Content <b>GENERALNA SITUACIJA          NA KATASTARSKOJ PODLOZI</b>		Mjerilo Scale 1:2880	
ISTARSKA ŽUPANIJA Gradjevina <b>ZUPANJSKI CENTAR ZA          GOSPODARENJE          OTPADOM "KAŠTILJUN"</b>		Investitor Client <b>ISTARSKA ŽUPANIJA</b>		Datum Date 06/2007	
Suradnik Prepared by <b>H. Gotwein          R. Gorup          I. Relic</b>		Projektant Project manager <b>D. Prašović, dipl. inženjer</b>		Oznaka Label <b>TD 07/2007</b>	
Broj crteža Drawing No. <b>7.3</b>		List Sheet <b>1/1</b>		Razina Phase <b>Idelni projekt</b>	
				Izmjeno Revision <b>0</b>	