

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



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.,

Koordinator 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
POPIS SLIKA	1
POPIS TABLICA	1
POPIS PRILOGA	1
UVOD.....	1
A. Opis zahvata i lokacije.....	2
A.1 Svrha poduzimanja zahvata	2
A.1.1 Odabir lokacije „Kaštijun“ Pula	3
A.2 Podaci iz dokumenata prostornog uređenja	5
A.2.1 Prostorni plan Istarske županije	5
A.2.2 Prostorni plan uređenja grada Pule	7
A.2.3 Usklađenost s prostorno-planskom dokumentacijom.....	8
A.3 Opis okoliša lokacije i područja utjecaja	9
A.3.1 Osnovni podaci o položaju i lokaciji zahvata.....	9
A.3.2 Klimatsko meteorološke karakteristike i kvaliteta zraka.....	12
A.3.2.1 Temperatura	12
A.1.1.1 Relativne vlage	14
A.1.1.2 Oborine	16
A.1.1.3 Vjetar.....	18
A.3.3 Kakvoća zraka.....	20
A.3.4 Geološke i hidrogeološke karakteristike šireg područja lokacije zahvata	21
A.3.4.1 Geomorfološke odlike terena.....	21
A.3.4.2 Geološka građa.....	21
A.3.4.3 Strukturno-tektonska građa	21
A.3.4.4 Hidrogeologija.....	22
A.3.5 Pedološke karakteristike i krajobraz	33
A.3.6 Kulturna dobra, zaštićeni i drugi osobito vrijedni dijelovi prirode i graditeljsko nasljeđe	35
A.3.7 Flora i fauna	36
A.3.8 Stanovništvo i naselja.....	39
A.3.9 Gospodarstvo	41
A.3.10 Infrastruktura	41
A.3.11 Postupanje s otpadom na području Istarske županije	41
A.3.11.1 Povijest odlagališta otpada „Kaštijun“ Pula	43
A.4 OPIS ZAHVATA.....	44
A.4.1 Prognoza količina otpada i prostora potrebnog za odlaganje	44
A.4.2 Tok otpada unutar Županijskog centra za gospodarenje otpadom „Kaštijun“	48
A.4.3 Županijski centar za gospodarenje otpadom.....	49
A.4.3.1 Ulazno-izlazna zona	49
A.4.3.2 Radna zona	49
A.4.3.3 Prostor za obradu građevinskog otpada.....	50
A.4.3.4 Transportni centar.....	50
A.4.3.5 Postrojenje za mehaničko biološku obradu otpada.....	50
A.4.3.6 Postrojenje za proizvodnju električne energije iz bioplina	56
A.4.3.7 Postrojenje za spaljivanje odlagališnog plina (plinsko-crpna stanica).....	56
A.4.3.8 Sakupljanje, odvodnja i obrada otpadnih voda	56
A.4.3.9 Zaštitni pojas i zelene površine unutar ŽCGO "Kaštijun"	60
A.4.3.10 Ostala infrastruktura i oprema	60
A.4.3.11 Prostor za odlaganje otpada	63
A.4.4 Potrebna mehanizacija i oprema	71
A.4.5 Dinamika izgradnje ŽCGO	71
A.5 Procjena troškova realizacije zahvata.....	72
A.6 Opis odnosa nositelja zahvata s javnošću prije izrade studije	76

B.	OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA	77
B.1	Pregled mogućih utjecaja zahvata i varijantnih rješenja na okoliš.....	77
B.2	Pregled mogućih utjecaja tijekom pripreme i građenja	79
B.2.1	Utjecaj na klimatske promjene i kakvoću zraka.....	79
B.2.2	Utjecaj na tlo	79
B.2.3	Mogući utjecaj na vode	80
B.2.4	Utjecaj na floru i faunu.....	80
B.2.5	Utjecaj na kulturna dobra i graditeljsko naslijeđe	80
B.2.6	Razvoj buke	81
B.2.7	Krajobraz i vidljive karakteristike prostora	81
B.2.8	Zdravstveno socijalni utjecaj	81
B.3	Pregled mogućih utjecaja tijekom korištenja zahvata	82
B.3.1	Utjecaj na zrak	82
B.3.1.1	Odlagalište	82
B.3.1.2	Postrojenje za mehaničko biološku obradu otpada.....	85
B.3.2	Utjecaj na tlo	86
B.3.3	Mogući utjecaj na vode	87
B.3.4	Buka	87
B.3.5	Mogući utjecaj na floru i faunu	89
B.3.6	Utjecaj na kulturna dobra i graditeljsko naslijeđe	89
B.3.7	Zdravstveno socijalni utjecaj	89
B.3.8	Utjecaj na krajobraz i vidljive karakteristike prostora.....	90
B.4	Pregled mogućih utjecaja u slučaju prestanka rada	90
B.5	Pregled mogućih utjecaja u slučaju akcidenta.....	91
B.5.1	Sumarni prikaz mogućih utjecaja zahvata na okoliš	92
B.6	Analiza troškova i koristi planiranog zahvata	93
B.7	Usklađenost zahvata s međunarodnim obvezama RH o smanjenju globalnih utjecaja na okoliš ...	95
B.8	Prijedlog najprikladnije varijante u pogledu utjecaja na okoliš s obrazloženjem	96
C.	Mjere zaštite okoliša i plan provedbe mjera.....	99
C.1	Prijedlog mjera zaštite okoliša.....	99
C.1.1	Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme i građenja	99
C.1.2	Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata	101
C.1.3	Mjere zaštite okoliša u slučaju akcidenta.....	102
C.1.4	Mjere zaštite okoliša u nakon prestanka korištenja zahvata	103
C.2	Program praćenja stanja okoliša	104
C.3	Politika zaštite okoliša s pregledom ciljeva i načela djelovanja nositelja zahvata u zaštiti okoliša. 106	
C.4	Organizacijska struktura s pregledom strukture, prakse, odgovornosti, postupaka i potencijal nositelja zahvata za provođenje mjera.....	107
C.5	Prikaz planiranog načina suradnje nositelja zahvata s javnošću tijekom i nakon realizacije zahvata 109	
C.6	Procjena troškova mjera zaštite okoliša i mjera praćenja stanja okoliša te njihov udio u troškovima realizacije zahvata.	110
D.	ZAKLJUČAK	111
D.1	Opis zahvata	111
D.2	Pregled mogućih utjecaja tijekom pripreme i građenja	114
D.3	Pregled mogućih utjecaja tijekom korištenja zahvata	115
D.3.1.1	Odlagalište	115
D.4	Pregled mogućih utjecaja u slučaju prestanka rada	120
D.5	Pregled mogućih utjecaja u slučaju akcidenta.....	120
D.6	Sumarni prikaz mogućih utjecaja zahvata na okoliš	122
D.7	Mjere zaštite okoliša i plan provedbe mjera	122
D.7.1	Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme i građenja	122
D.7.2	Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata	124
D.7.3	Mjere zaštite okoliša u slučaju akcidenta.....	126

D.7.4	Mjere zaštite okoliša u nakon prestanka korištenja zahvata	126
D.8	Program praćenja stanja okoliša	127
E.	LITERATURA.....	129

POPIS SLIKA

SLIKA 1.	Lokacija zahvata Županijskog centra za gospodarenje otpadom – Kaštijun Pula M 1: 50000 ...	10
SLIKA 2.	Postojeća garaža – buduća lokacija ulazno-izlazne zone -pogled prema zapadu.....	11
SLIKA 3.	Lokacija buduće ulazno izlazne zone pogled prema jugu	11
SLIKA 4.	Lokacija budućeg postrojenja MBO – pogled prema sjeveru	11
SLIKA 5.	Lokacija budućeg postrojenja i odlagališta pogled prema sjeveru.....	11
SLIKA 6.	Lokacija reciklažnog dvorišta – pogled prema sjeveroistoku	11
SLIKA 7.	Lokacija budućeg uređaja za obradu otpadnih voda	11
SLIKA 8.	Relativne čestine za pojedini smjer vjetra.....	18
SLIKA 9.	Srednje brzine za pojedini smjer vjetra.....	18
SLIKA 10.	Ruža vjetra za područje grada Pule za period od 1966-2005.	19
SLIKA 11.	Utvrđene podzemne veze temeljem izvedenog trasiranja.....	24
SLIKA 12.	Položaj zdenaca iz kojih su uzorkovane podzemne vode	25
SLIKA 13.	Prostorni položaj ispitivanih bušotina i zdenaca u vodoopskrbi	28
SLIKA 14.	Usporedbeni rezultati ispitivanih bušotina i zdenaca u vodoopskrbi.....	29
SLIKA 15.	Vodozaštitna područja na području lokacije zahvata (1:25000)	32
SLIKA 16.	Posebne mjere zaštite (1:25000 – umanjeno).....	34
SLIKA 17.	Službena odlagališta na području Istarske županije.....	42
SLIKA 18.	Tok otpada unutar ŽCGO.....	48
SLIKA 19.	MBO s bioreaktorskim odlagalištem	51
SLIKA 20.	Shematski prikaz toka otpada unutar MBO postrojenja	52
SLIKA 21.	Shema zbrinjavanja otpadnih voda ŽCGO „Kaštijun“	59
SLIKA 22.	Izvadak iz pregledne karte uređenja prometnica do RCGO Kaštijun	61
SLIKA 23.	Temeljni brtveni sustav	64
SLIKA 24.	Pojednostavljen presjek kroz mrežu horizontalnih cijevi i vertikalnih bunara	65
SLIKA 25.	Pojednostavljen presjek kroz horizontalnu drenažnu cijev.....	66
SLIKA 26.	Temeljni brtveni sustav	67
SLIKA 27.	Shematski prikaz financiranja izgradnje CGO i uspostave sustava gospodarenja neopasnim (komunalnim i proizvodnim) otpadom	73
SLIKA 28.	Situacija – izgradnja CGO do uspostave sustava (plavo)	75
SLIKA 29.	Područje utjecaja ŽCGO	84
SLIKA 30.	MBO s bioreaktorskim odlagalištem	113

POPIS TABLICA

TABLICA 1.	Prikaz srednje mjesečne temperature zraka za Pulu (DHMZ), 1986-2005.	13
TABLICA 2.	Prikaz srednje mjesečne relativne vlage zraka za Pulu (DHMZ), 1986-2005.	15
TABLICA 3.	Prikaz srednje mjesečne zraka za Pulu (DHMZ), 1986-2005.	17
TABLICA 4.	Klasifikacija voda bušotina	26
TABLICA 5.	Zaštićeni dijelovi prirode	35
TABLICA 6.	Podaci o broju stanovništva, gustoći, broju naselja i veličini izgrađenih površina	40
TABLICA 7.	Gradovi i općine u Istarskoj županiji.	41
TABLICA 8.	Proračun količina otpada za period do 2032. godine.	46
TABLICA 9.	Količina otpada koja će se odložiti na polja odlagališta Kaštijun	47
TABLICA 10.	Prikaz godišnje količine otpada po TS i broja kamiona koji dnevno voze od TS do ŽCGO Kaštijun	62
TABLICA 11.	Prikaz troškova izgradnje CGO i uspostave sustava gospodarenja neopasnim (komunalnim i proizvodnim) otpadom za izradu procjene investicije.	72
TABLICA 12.	Troškovi izgradnje CGO	74
TABLICA 13.	Moguće numeričke vrijednosti i karakteristika utjecaja.	78
TABLICA 14.	Prosječne godišnje količine proizvedenog bioplina za svako od petogodišnjih razdoblja planskog perioda 2006-2032.	83
TABLICA 15.	Sastav ispušnog zraka sa biofiltera.	85
TABLICA 16.	Godišnje količine otpadnih voda CGO „Kaštijun“	87
TABLICA 17.	Sumarni prikaz mogućih utjecaja zahvata na okoliš.	92
TABLICA 18.	CBA analiza	94
TABLICA 19.	Pregled broja zaposlenika.	107
TABLICA 20.	Procjena godišnjih troškova monitoringa	110
TABLICA 21.	Sastav ispušnog zraka sa biofiltera.	117
TABLICA 22.	Godišnje količine otpadnih voda CGO „Kaštijun“	118
TABLICA 23.	Sumarni prikaz mogućih utjecaja zahvata na okoliš.	122

POPIS PRILOGA

PRILOG 1. Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja za obavljanje stručnih poslova stručne pripreme i izrade studije utjecaja na okoliš;	1
PRILOG 2. Izvadak iz PP Istarske županije, karta 2.3 Infrastrukturni sustavi i mreže, Vodnogospodarski sustav i sustav obrade, skladištenja i odlaganja otpada, Prilog 2a Izvadak iz karte korištenja i namjene prostora M 1:100000,	6
PRILOG 3. Izvadak iz PPUG Pula – karta korištenja i namjene površina i karta granice građevinskog područja, 1:25000	8
PRILOG 4. Geološka karta šireg istražnog područja mjerila 1:10000	21
PRILOG 5. Hidrogeološka karta šireg područja mjerila 1:10000	22
PRILOG 6. Karta zaštite staništa	38
PRILOG 7. Izvod iz katastra	44
PRILOG 8. Situacija s poprečnim presjecima	44
PRILOG 9. Dinamika izgradnje ŽCGO	71

UVOD

U skladu sa ciljevima postavljenim u Strategiji gospodarenja otpadom [1], Regionalnom operativnom planu Istarske županije [2], strateškim ciljevima i razvojnom politikom Republike Hrvatske i Istarske županije i europskim smjernicama za zbrinjavanje otpada (99/31/EC) Istarska županija na području grada Pule – Kaštijun planira izgradnju Županijskog centra za gospodarenje otpadom.

U skladu s odredbama Zakona o zaštiti okoliša (NN RH br. 82/94 i 128/99), za planirani zahvat naručitelja Fakultet strojarstva i brodogradnje iz Zagreba, ovlašten za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, izradio je **STUDIJU UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA IZGRADNJU ŽUPANIJSKOG CENTRA ZA GOSPODARENJE OTPADOM KAŠTIJUN, PULA.**

Studija o utjecaju na okoliš izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom Kaštijun, Pula, izrađena je na temelju Zakonu o zaštiti okoliša (NN RH br. NN 82/94, NN 128/99) i Prostornog plana Istarske županije [3] i Prostornog plana grada Pule [4], a sukladno Pravilniku o procjeni utjecaja na okoliš (, NN 59/2000,136/04,85/06). SUO je izrađena kao stručna podloga s ciljem da valorizira utjecaje planiranog zahvata na okoliš te donese zaključak o prihvatljivosti ili ne prihvatljivosti zahvata ukoliko se mjerama ne mogu postići standardi kakvoće okoliša ili ukoliko zahvat ima utjecaj na zdravlje stanovništva.

Ova Studija izrađena je sa ciljem dobivanja stručne podloge za procjenu utjecaja planiranog zahvata na okoliš i zdravlje ljudi, te usklađivanja i prilagođivanja planiranog zahvata s mogućnostima okoliša grada Pule, područja Kaštijun.

Kao podloga za izradu studije korišteno je idejno rješenje „Županijski centar za gospodarenje otpadom Kaštijun“ Istarska županija [5] koji je izradila tvrtka Hidroplan d.o.o. iz Zagreba, 2007. Predmetna Studija izrađena je na temelju analize postojećeg stanja okoliša, analize prostorno planske dokumentacije, idejnog rješenja za planirani zahvat te mogućih utjecaja, posebno negativnih, kako bi se definirale mjere za njihovo smanjenje. Za izradu Studije koristili su se i podaci o postojećim istim ili sličnim sadržajima i iskustveni podaci izrađivača Studije, literaturni podaci i važeći zakonski propisi Republike Hrvatske.

PRILOG 1. Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja za obavljanje stručnih poslova stručne pripreme i izrade studije utjecaja na okoliš;

A. OPIS ZAHVATA I LOKACIJE

A.1 SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj je najvažnije pitanje zaštite okoliša, te jedno od najzahtjevnijih područja u smislu usklađivanja sa standardima Europske Unije (EU). Za razliku od zemalja članica EU, gdje je otpad strateški resurs od kojeg se dobivaju određene količine energije, Hrvatska je suočena sa kompleksnim i višestrukim problemima u gospodarenju otpadom koji ozbiljno ugrožavaju okoliš. Rješavanje tih problema i orijentacija prema cjelovitom i suvremenom gospodarenju otpadom jedan su od preduvjeta za ulazak u EU.

Analizom postojećeg stanja postupanja s otpadom na području Istarske županije i komparacijom sa svjetskim iskustvima nameće obvezu hitne uspostave sustava gospodarenja otpadom, sukladno održivom razvoju kojeg je Istarska županija zacrtala u svojoj razvojnoj orijentaciji.

Obzirom na broj stanovništva i turističkih noćenja ostvarenih na području Istarske županije, te činjenicu da je visok postotak stanovništva uključen u organizirani sustav prikupljanja otpada, neminovno je potrebno:

- uspostaviti kvalitetan sustav reciklaže ili uporabe korisnih dijelova otpada,
- obradu ostatnog otpada i
- izgraditi jedno sanitarno odlagalište za odlaganje obrađenog ostatnog otpada.

Prema Prostornom Planu Istarske županije na lokaciji neposredno do postojećeg odlagališta "Kaštijun" predviđa se izgradnja Županijskog centra za gospodarenje otpadom "Kaštijun". Trenutno stanje na postojećem odlagalištu je kao i na većini odlagališta u Hrvatskoj: odlaganje otpada bez prethodnih mjera reciklaže i bez posebnih mjera zaštite okoliša.

Ova Studija obuhvaća izgradnju Županijskog centra za gospodarenje otpadom na lokaciji Kaštijun Pula – pokraj postojećeg odlagališta otpada koje se sanira i zatvara.

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.

Postojeće odlagalište otpada, njegova sanacija i zatvaranje, mogući utjecaj i mjere zaštite nije predmet ove Studije.

Izgradnja postrojenja za termičku obradu ostatnog otpada i postrojenja za obradu medicinskog otpada na lokaciji Kaštijun nije predmet ove Studije.

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.

ŽCGO "Kaštijun" sastoji se od tri različite cjeline:

Ulazno izlaznu zonu, ukupne površine 51.900 m²
Radnu zonu, površine 29.000 m²
Prostor za odlaganje otpadnog materijala 194.000 m²

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 bioplina 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.

A.1.1 ODABIR LOKACIJE „KAŠTIJUN“ PULA

U Prethodnoj studiji utjecaja na okolinu za lokaciju sanitarne deponije Općine Pula, Urbis 72, 1993. godina analiziran je cjelokupni prostor Općine Pula s ciljem utvrđivanja najpovoljnije lokacije odlagališta otpada.

Pri odabiru potencijalnih lokacija uvažavani su slijedeći kriteriji:

odlagalište ne može biti smješteno unutar građevinske zone,
odlagalište ne može biti smješteno na uređenom visoko vrijednom poljoprivrednom zemljištu,
odlagalište ne može biti smješteno unutar visokovrijednih šumskih kompleksa,
odlagalište ne može biti smješteno unutar zaštićenih područja
odlagalište ne može biti smješteno unutar bilo koje od vodozaštitnih zona,
odlagalište ne može biti smješteno unutar koridora planiranih i postojećih prometnica
odlagalište ne može biti smješteno kraj spomenika kulture i prirodnih rezervata prirode i drugih prirodnih znamenitosti i rijetkosti
odlagalište u pravilu treba biti smješteno na hidrogeološki pogodnom tlu.

Također je uzeto u obzir da lokalitet mora zadovoljavati kapacitetom najmanje 15-20 godina odlaganja otpadaka, te da se daje prednost lokalitetu na kojem postoji mogućnost osiguranja prekrivnog materijala, a te da je minimalna udaljenost do najbližeg stambenog objekta 400 m, te da se ne kosi s namjenom površina određenih u Prostornom planu Općine Pula.

Analizirane su potencijalne makrolokacije:

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1. Kaštijun | 7. Lanišće |
| 2. Plovanje | 8. Foli |
| 3. Sarancani | 9. Gajana |
| 4. Glavani | 10. Tavavain – Najel |
| 5. Sitača | 11. Marana |
| 6. Rogatica | 12. Mortezi |

U sklopu ove Studije analizirani su slijedeći parametri:

udaljenost od grada Pule
potreba za izgradnjom cestovne infrastrukture
dostupnost prekrivnog materijala na lokaciji, potreba za pojačanom zaštitom
hidrogeološke karakteristike lokacije
trenutna namjena površine

Temeljem provedene analize, u daljnjem radu obrađene su lokacije:

Kaštijun
Plovanje
Sarancani
Tavavain – Najel

Za navedene lokacije provedena je detaljnija analiza klimatoloških, hidrogeoloških karakteristika, razmotrene su prirodne i kulturne vrijednosti te okolna naselja potencijalnih lokacija. U sklopu ove analize razmotrene su mogućnosti tehnologije odlaganja za sve predložene lokacije te procjena troškova izgradnje, rada i zatvaranja odlagališta za svaku potencijalnu lokaciju. U sklopu analize mogućih utjecaja na okoliš razmotreni su mogući utjecaji na promjene kvalitete zraka, razvoj buke, promjene kvalitete i podzemnih i površinskih voda, promjene u namjeni korištenja prostora i promjene u estetskom smislu. Sumarno, u ovom dokumentu napravljena je usporedna analiza relevantnih parametara za izbor najpodobnije lokacije, odnosno analiza ekoloških, ekonomskih i tehnoloških parametara.

Rezultat analize bio je redosljed povoljnosti lokacija:

Kaštijun
Plovanje
Sarancani
Tavavain.

U navedenom dokumentu kao zaključno navodi se da je Kaštijun isprofiliran sa svojim prednostima i nedostacima kao najpovoljniji, a za lokacije Plovanije ili Sarancani koje jedine potencijalno mogu zamijeniti postojeću lokaciju (Kaštijun) potrebna su znatno veća ulaganja, ali i dugotrajnije uspostavljanje „dobrih odnosa s javnošću“.

Temeljem ove dokumentacije lokacija Kaštijun je ušla kao lokacija za izgradnju centra za gospodarenje otpadom u sve važeće prostorno planske dokumente.

Isto tako 1996. godine napravljena je Studija gospodarenja otpadom na području Istre i Kvarnera (1996) [45]. U studiji je provedena analiza tokova otpada i prema rezultatima analize zaključeno je da prema ekološkim, ekonomskim i administrativnim kriterijima, odabrana lokacija u okolici Pule – Kaštijun je najpovoljnija lokacija za budući županijski centar.

A.2 PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

A.2.1 PROSTORNI PLAN ISTARSKE ŽUPANIJE

Prostorni plan Istarske županije stupio je na snagu objavom u Službenom listu Istarske županije 2/02, 1/05, 4/05 i 14/05. Uspostava sustava gospodarenja otpadom i izgradnja Županijskog centra za gospodarenje otpada navodi se i definira u više navrata kroz prostorno plansku dokumentaciju.

U Članku 33 točke 2.1. Građevine od važnosti za RH navodi se:

„...Ovim Planom određuju se prostorni uvjeti za sljedeće građevine i zahvate od važnosti za RH: Građevine od važnosti za županiju navode se u Članku 34. točka 2.2. Građevine od važnosti za županiju gdje je obuhvaćen predmetni zahvat:

„...Ovim Planom određuju se prostorni uvjeti za građevine i zahvate od važnosti za Županiju:

10. Građevine za postupanje s otpadom:

Centralna zona za gospodarenje otpadom u Puli - Kaštijun, Reciklažna dvorišta s transfer stanicama i kompostanama u gradovima: Pula, Poreč, Umag na lokacijama postojećih deponija

Transfer stanica u gradovima Rovinj (na lokaciji novoplanirane sanitarne deponije Lokva Vidotto), Buzet (na saniranoj lokaciji postojećeg odlagališta otpada Griža, ili na lokaciji novoplanirane sanitarne deponije Golače), Cere - Sv.Nedelja i Ciburi - Pazin (na lokacijama saniranih postojećih odlagališta otpada)

Građevine za obradu energetski vrijednog industrijskog otpada - TC Koromačno...“

U točki 2.3. Popis građevina i zahvata za koje je potrebna procjena utjecaja na okoliš Članak 35, obuhvaćen je zahvat izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom.

„...Ovim Planom određuju se građevine i zahvate u prostoru za koje je potrebno pored propisom određenih građevina i zahvata, izraditi procjenu utjecaja na okoliš:

1. Građevine za postupanje s otpadom:

građevine za obradu komunalnog i neopasnog tehnološkog otpada, te biološkog otpada kapaciteta većeg od 1000 t/godišnje a manje od 10.000 t/godišnje odlagališta inertnog otpada....“

U nastavku, u poglavlju 9. postupanje s otpadom su navedeni članci 119. i 120. u kojima je definiran sustav gospodarenja otpadom:

„...Članak 119.

Sustav gospodarenja otpadom određen je u grafičkom prikazu br. 2.3. "Vodoopskrba, odvodnja i gospodarenje otpadom", a sačinjava ga :

- a) centralna zona za gospodarenje otpadom s slijedećim osnovnim sadržajima: centralno skladištenje, obrađivanje i trajno odlaganje komunalnog otpada, centralno skladištenje, obrađivanje i trajno odlaganje neopasnog tehnološkog otpada, prateći sadržaji.
- b) reciklažna dvorišta s transfer stanicama i kompostanama
- c) transfer stanice
- d) deponije građevinskog materijala
- e) građevine za obradu energetski vrijednog otpada
- f) građevina za primarnu obradu i privremeno skladištenje opasnog otpada
- g) sanitarne deponije - odlagališta

Reciklažno dvorište je prostor na kojem se odvojeno skupljaju pojedine vrste otpada (papir, staklo, organski otpad, metal, plastične mase). Tako skupljan otpad prerađuje se i plasira kao sekundarna sirovina. Ovim se Planom određuje broj reciklažnih dvorišta i transfer stanica, te općine i gradovi u kojima se predviđa njihov smještaj. Lokacije reciklažnih dvorišta i transfer stanica odredit će se prostornim planom uređenja gradova i općina.

Općine i gradovi mogu prostornim planom uređenja općine i grada predvidjeti veći broj lokacija reciklažnih dvorišta i transfer stanica od onih određenih ovim Planom.

Kompostana je zahvat u prostoru (građevina) u kojoj se vrši djelomična biološka razgradnja organskog dijela otpada uz proizvodnju korisnog produkta (komposta).

Prostornim se planovima gradova i općina određuju lokacije kompostana, a pojedine općine i gradovi mogu planirati izgradnju kompostana i na drugim lokacijama izvan onih određenih ovim Planom, ukoliko se zbog većih lokalnih koncentracija biološki materijal isplati prerađivati na licu mjesta.

Transfer stanica je zahvat u prostoru (građevina) u kojoj je komunalni otpad mehanički obrađuje za transport na veću udaljenost, prema centralnoj zoni za gospodarenje otpadom. Lokacija transfer stanica odrediti će se prostornim planovima uređenja gradova i općina.

Deponija građevinskog materijala su zatvoreni i nadzirani prostori u koje se odlaže isključivo inertni građevinski materijal (kamen, opeka, drvo, beton, žbuka i sl. materijali od rušenja građevina, rasuti materijal iz iskopa - mješavina zemlje i sitnog kamenja, kao i industrijski ostatak u proizvodnji građevinskog materijala koji se ne može reciklirati unutar industrijskog procesa (krhotine plinobetona, škart iz betonara i sl.)

Građevina za obradu energetski vrijednog otpada (automobilske gume, istrošena mineralna ulja, drugi otpad organskog porijekla dobiven kemijskim procesiranjem nafte ili njenih derivata) ovim se Planom predviđa u krugu TC Koromačno, a ukoliko studije opravdanosti i studije o utjecaju na okoliš to potvrde, i na lokaciji središnje zone za gospodarenje otpadom na Kaštijunu.

Građevina za primarnu obradu i privremeno skladištenje opasnog otpada ovim se Planom predviđa u području središnje zone za gospodarenje otpadom na Kaštijunu, a izvoditi će se tek nakon realizacije središnjeg zahvata za obradu i trajno skladištenje opasnog otpada na razini Države. Primarna obrada i privremeno skladištenje opasnog otpada može se svoditi samo na preuzimanje opasnog otpada od proizvođača, izmjenu ambalaže u kojoj se otpad drži (uporaba sigurnosnih posuda ili posebnih kontejnera) i skladištenje u zatvorenom, nadziranom i posebno ventiliranom prostoru. Posebni otpad koji sadrži lakozapaljive i eksplozivne tvari, kao i visokotoksični kemijski ili biološki otpad, te bilo koja vrsta otpada s ionizirajućim zračenjem ne smiju se obrađivati ili privremeno skladištiti unutar ove građevine.

Sanitarne deponije - odlagališta su ograđeni i nadzirani prostori za deponiranje ostatnog dijela komunalnog i neopasnog tehnološkog otpada, i tehnički predstavljaju pripremljene zemljane konstrukcije s hidroizolirajućim slojem, sustavom otplinjavanja i sustavom pročišćavanja procjednih voda. Ovim se Planom predviđa prerastanje postojećih deponija Donji Picudo (Umag), Košambra (Poreč) i Kaštijun (Pula) u transfer stanice s reciklažnim dvorištima i kompostanama u roku od 10 godina od formalnog početka uspostave sustava gospodarenja otpadom Županije, a novoplaniranih sanitarnih deponija Lokva Vidotto (Rovinj) i Golače (Buzet) i preuređene sanitarne deponije Griža (Buzet) u roku od 15 godina.

Ostale postojeće deponije komunalnog otpada - Mondelako (Rovinj), Cere (Sv.Nedelja) i Ciburi (Pazin) - potrebno je preurediti sukladno važećim propisima, te koristiti kao takve do prerastanja u transfer stanice u roku od 15 godina od formalnog početka uspostave sustava gospodarenja otpadom Županije, a u nemogućnosti provedbe preuređenja, sanirati i zatvoriti u posebnim propisom utvrđenom roku.

Članak 120.

Postojeće sanitarne deponije i odlagališta otpada, čiji se pravni status i uvjeti rada mogu uskladiti s posebnim propisima unutar utvrđenih rokova, nastavljaju funkcionirati kao sanitarne deponije za područja jedinica lokalnih samouprava na kojima se nalaze te druge jedinice lokalne samouprave koje s nadležnim komunalnim poduzećem ugovorom riješe pitanje odlaganja otpada, do isteka rokova iz stavaka 11. i 12. članka 119. ovih odredbi....“

PRILOG 2. Izvadak iz PP Istarske županije, karta 2.3 Infrastrukturni sustavi i mreže, Vodnogospodarski sustav i sustav obrade, skladištenja i odlaganja otpada, Prilog 2a Izvadak iz karte korištenja i namjene prostora M 1:100000,

A.2.2 PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA PULE

Prostorni plan uređenja Grada Pule stupio je na snagu objavom u Službene novine grada Pule 12/06. Uspostava sustava gospodarenja otpadom i izgradnja Županijskog centra za gospodarenje otpada s mehaničko-biološkom obradom otpada navodi se i definira u više navrata kroz prostorno plansku dokumentaciju.

U Odredbama za provođenje ovog Plana, poglavlju Komunalno servisna namjena, točka 1.8. lokacija odlagališta Kaštijun definirana je za izgradnju centralne zone za gospodarenje otpadom.

...Točka 1.8.

U građevinskom području gospodarske – komunalno servisne namjene – odlagalištu otpada Kaštijun – izgradit će se centralna zona za gospodarenje otpadom, sanirat će se postojeće odlagalište, uz mogućnost izgradnje postrojenja za obradu otpada i polja za odlaganje....

U točkama 2.1.1. i 2.1.2. planirani zahvat definiran je kao građevina od važnosti za Državu i Istarsku županiju, dok su uvjeti gradnje za ove građevine definirani u točki 2.1.3.

2.1. Građevine od važnosti za Državu i Istarsku županiju

..Ovim Planom daju se kriteriji za zahvate od značaja za Državu, te navode omogućeni zahvati:

...Građevine za postupanje s otpadom

građevina za predobradu i privremeno skladištenje opasnog otpada na lokaciji Kaštijun – Pula postorojenje za termičku obradu ostatnog otpada i postrojenje za obradu medicinskog otpada na lokaciji Kaštijun – Pula

Ovim Planom daju se kriteriji za zahvate od značaja za Istarsku županiju, te navode omogućeni zahvati:

...Građevine za postupanje s otpadom:

centralna zona za gospodarenje otpadom Kaštijun – Pula

reciklažna dvorišta s transfer stanicama i kompostanama u Puli...“

Točka 7.2.

U okviru cjelovitog sustava gospodarenja otpadom otpad će se zbrinjavati u centralnoj zoni za gospodarenje otpadom na lokaciji Kaštijun. Lokacija je definirana granicama građevinskog područja poslovne - komunalno servisne namjene Kaštijun. U okviru cjelovitog zahvata u prostoru – suvremenog kompleksa za sustavnu obradu i odlaganje otpada, na lokaciji se planira:

sanacija postojećeg odlagališta

proširenje zone za odlaganje otpada

izgradnja postrojenja za obradu otpada

obrada korisnih dijelova otpada,

kompostiranje otpada kontroliranog podrijetla,

prihvati, predobrada i privremeno skladištenje opasnog otpada.

Točka 7.3.

Zahvat na lokaciji Kaštijun treba biti proveden u skladu sa zakonskom regulativom Republike Hrvatske, Nacionalnom strategijom zaštite okoliša, Nacionalnim planom djelovanja za okoliš, Strategijom gospodarenja otpadom i najnovijim svjetskim spoznajama koje imaju cilj unaprijediti okoliš, a istovremeno ne djelovati restriktivno prema svekolikoj djelatnosti stanovništva, primjenjujući

mjere zaštite okoliša utvrđene postojećom studijom o utjecaju na okoliš i procjenom o utjecaju na okoliš.

Točka 7.4.

Svi zahvati u prostoru moraju uvažavati važeće propise iz oblasti postupanja s otpadom, a naročito:

Zakon o zaštiti okoliša (NN 82/94, NN 128/99)

Zakon o otpadu (NN178/04, 153/05, 111/06)

Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03, 178/04, 110/04, 82/04)

U slučaju promjene navedenih propisa, kod provedbe Plana primjenjivat će se važeći propis.

Točka 7.5.

Na području obuhvata Plana ne smiju se otvarati druga odlagališta otpada, osim odlagališta građevinskog otpada i otpada od rušenja u građevinskom području naselja Pula.

PRILOG 3. Izvadak iz PPUG Pula – karta korištenja i namjene površina i karta granice građevinskog područja, 1:25000

A.2.3 USKLAĐENOST S PROSTORNO-PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Analizom navedene spomenute prostorno planske dokumentacije može se zaključiti da je zahvat izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom s mehaničko biološkom obradom otpada, odlaganjem ostatka od obrade i prostorom za predobradu i privremeno skladištenje opasnog otpada u skladu s postojećom prostorno planskom dokumentacijom.

Ukoliko se donese odluka da se ide u pripremu i realizaciju projekta izgradnje postrojenja za termičku obradu ostatnog otpada i postrojenja za obradu medicinskog otpada na predmetnoj lokaciji bit će izrađena nova Studija.

A.3 OPIS OKOLIŠA LOKACIJE I PODRUČJA UTJECAJA

A.3.1 OSNOVNI PODACI O POLOŽAJU I LOKACIJI ZAHVATA

Županijski centar za gospodarenje otpadom izgradit će se uz lokaciji postojećeg odlagališta otpada Kaštijun – Pula, Istarska županija.

Istarska županija je smještena na krajnjem SZ Jadranske regije te s površinom od 2.822 km² spada među srednje velike hrvatske županije. Na sjeveru graniči sa Slovenijom, a na istoku i jugu s Primorsko-goranskom županijom dok na zapadu ima morsku granicu s Italijom. Geografski zauzima najveći dio Istre- najvećeg jadranskog poluotoka (3476 km²), kojeg teritorijalno dijele tri države: RH, Slovenija i Italija, ali koji najvećim svojim dijelom (oko 90%) pripada RH, i to u prvom redu Istarskoj, te manjim dijelom Primorsko- goranskoj županiji.

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.

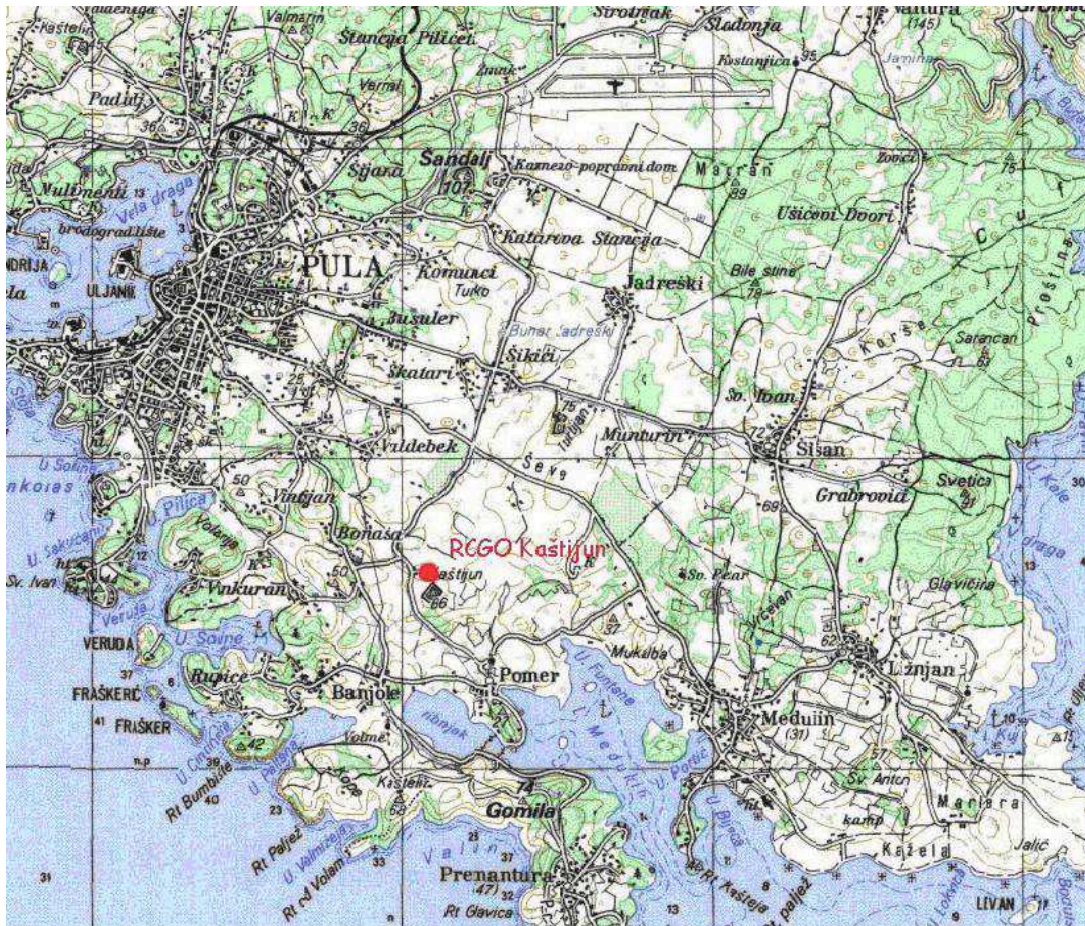
Lokacija postojećeg odlagališta komunalnog otpada „Kaštijun“ nalazi se u priobalnom ravničarskom području Banjol, cca 5 km jugoistočno od grada Pule, Istarska županija. Lokacija je smještena cca 2 km sjeveroistočno od Banjola, te cca 4 km sjeverozapadno od Medulina, na blagoj uzvisini od 47 mnm.

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.

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 sanitarno odlagalište Kaštijun se nalazi izvan zaštićenih zona vodocrpilišta.

Na slikama od 2-7 prikazano je postojeće stanje na planiranoj lokaciji.



SLIKA 1. Lokacija zahvata Županijskog centra za gospodarenje otpadom – Kaštijan Pula M 1: 50000



SLIKA 2. Postojeća garaža – buduća lokacija ulazno-izlazne zone -pogled prema zapadu



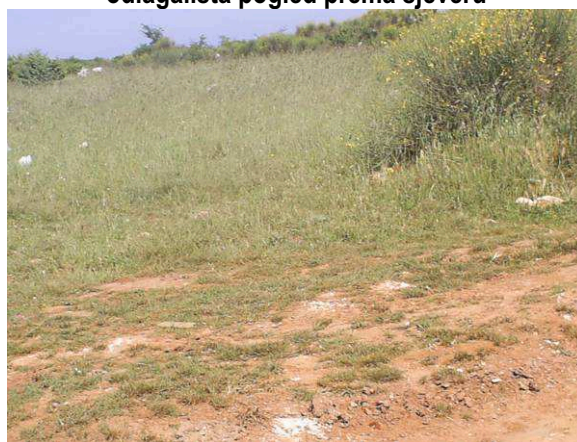
SLIKA 3. Lokacija buduće ulazno izlazne zone pogled prema jugu



SLIKA 4. Lokacija budućeg postrojenja MBO – pogled prema sjeveru



SLIKA 5. Lokacija budućeg postrojenja i odlagališta pogled prema sjeveru



SLIKA 6. Lokacija reciklažnog dvorišta – pogled prema sjeveroistoku



SLIKA 7. Lokacija budućeg uređaja za obradu otpadnih voda

A.3.2 KLIMATSKO METEOROLOŠKE KARAKTERISTIKE I KVALITETA ZRAKA

Meteorološke i klimatološke okolnosti bitne su značajke za razvojne predispozicije nekog lokaliteta. Zbog toga je bitna spoznaja o osnovnim meteorološkim pokazateljima a to su:

- temperatura,
- oborine,
- vlaga,
- vjetrovi i to po smjeru, intenzitetu i učestalosti

Podaci za navedene pokazatelje uzeti su sa meteorološke postaje u Puli smještene na 30m visine, 44°52' geografske širine i 13°51' geografske dužine.

Prema KÖPPenovoj klasifikaciji, obalno područje Pule spada u toplu umjerenu kišnu subhumidnu klimu oznake Cfsax [6].

A.3.2.1 Temperatura

Za razdoblje 1986-2005. godine, (podacima DHMZ) srednja godišnja temperatura najhladnijeg mjeseca siječnja iznosi 5,7°C, a u najtoplijem srpnju i kolovozu 24,2°C.

Godišnji hod temperature zraka ima oblik jednostrukog vala sa maksimumom u srpnju i kolovozu i jednim minimumom u siječnju

TABLICA 1. Prikaz srednje mjesečne temperature zraka za Pulu (DHMZ), 1986-2005.

Srednja mjesečna temperatura zraka(°C)													
god/mj	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	G.sred.
1986	6,2	3,2	7,8	12,6	19,3	20,2	22,3	23,6	18,6	14,9	10,4	5,5	13,7
1987	3,5	6,3	4,9	11,9	15,1	19,7	24,4	22,9	21,8	16,2	10,6	7,4	13,7
1988	8,6	6,8	8,5	12,0	17,4	20,4	25,1	23,3	18,7	16,1	7,4	6,2	14,2
1989	4,9	7,8	10,8	13,4	16,9	19,4	23,0	22,7	18,3	13,3	9,3	7,5	13,9
1990	5,5	8,4	10,7	12,4	17,5	20,5	23,1	23,3	18,1	15,7	10,7	5,6	14,3
1991	5,3	4,1	10,8	11,3	13,9	20,2	24,2	24,1	21,2	13,7	10,1	4,3	13,6
1992	5,3	5,8	8,1	12,6	18,3	20,6	23,3	25,3	19,5	15,5	11,6	7,1	14,4
1993	5,0	4,8	6,7	12,2	19,0	22,1	22,8	24,6	18,8	15,6	8,5	8,3	14,0
1994	7,4	5,9	10,9	12,0	17,5	21,3	26,6	26,0	20,5	14,3	12,1	7,4	15,2
1995	5,2	7,9	7,2	11,3	16,1	19,7	25,3	22,8	17,9	15,6	9,8	7,5	13,9
1996	6,9	4,4	6,7	13,0	17,7	22,4	22,8	23,1	16,6	14,8	11,9	6,7	13,9
1997	7,2	7,6	10,3	10,0	17,7	21,7	23,8	23,8	20,5	14,1	10,7	7,8	14,6
1998	7,1	7,9	8,2	12,9	18,0	23,2	25,5	25,6	18,9	15,3	9,1	5,7	14,8
1999	6,6	5,6	10,1	13,5	18,6	22,2	24,6	24,6	21,7	15,9	9,3	7,1	15,0
2000	3,9	6,7	9,3	14,0	19,8	23,6	23,3	25,6	20,5	17,2	13,3	9,2	15,5
2001	8,5	8,0	12,1	12,6	19,6	21,2	25,0	26,4	17,8	17,0	9,7	4,8	15,2
2002	2,8	6,8	8,7	11,6	17,6	22,6	23,1	21,9	17,3	14,7	13,1	7,7	14,0
2003	5,7	3,8	9,0	12,7	20,1	26,3	26,7	28,2	19,2	14,4	11,9	8,1	15,5
2004	4,6	5,5	8,1	12,7	16,0	21,6	24,9	24,9	20,5	17,3	11,0	8,3	14,6
2005	4,4	3,9	8,1	12,2	18,0	22,7	24,6	21,7	19,8	14,6	10,3	6,2	13,9
srednjak	5,7	6,1	8,9	12,3	17,7	21,6	24,2	24,2	19,3	15,3	10,5	6,9	14,4

Godišnji srednjak iznosi 14,4°C pa je evidentno da se radi o maritimnom godišnjem hodu temperature. Temperatura može pasti ispod nule od studenog do travnja. Analizom temperaturnih nizova (1949-1970 i 1981-1992 i 1986-2005) može se zaključiti da je i na postaji Pula uočen trend porasta temperatura zraka, karakterističan za sjevernu hemisferu. Iz navedenog znači da se mogu očekivati i neke druge promjene u klimi i vremenu s kojima se mora računati, poglavito na mogućnost povišenja razine mora što je bitna spoznaja za planirane zahvate na samom priobalju.

A.1.1.1 Relativne vlage

Relativna vlaga prema srednjem godišnjem hodu ima karakterističan godišnji hod s minimumom u ljetnim mjesecima, a maksimum u zimskim mjesecima. Srednja godišnja vrijednost za promatrano razdoblje varirala je od 62% do 76% sa srednjakom od 70% što je nešto niže u odnosu na raniji promatrani niz, a to je u skladu s promjenama u temperaturi zraka.

TABLICA 2. Prikaz srednje mjesečne relativne vlage zraka za Pulu (DHMZ), 1986-2005.

Srednja mjesečna relativna vlaga zraka(%)													
god/mj	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	G.sred.
1986	74	71	75	78	69	66	62	65	66	71	77	76	71
1987	70	76	60	68	72	70	64	65	73	77	75	82	71
1988	80	74	69	73	71	70	62	60	69	74	68	74	70
1989	79	77	71	73	64	68	65	69	72	76	65	73	71
1990	79	79	64	70	66	68	59	58	68	77	74	70	69
1991	70	68	70	63	63	63	61	57	62	64	76	66	65
1992	77	75	74	63	59	65	63	63	67	78	81	70	70
1993	77	61	67	69	65	62	59	57	74	76	75	76	68
1994	74	71	74	71	68	64	55	63	73	68	81	77	70
1995	68	79	69	71	70	69	65	64	72	73	72	78	71
1996	80	72	68	69	74	64	63	68	72	76	81	81	72
1997	82	75	62	66	67	70	64	65	63	70	81	80	71
1998	80	72	64	79	66	67	66	64	75	78	67	77	71
1999	80	68	73	75	72	65	60	64	71	75	78	75	71
2000	76	79	78	77	67	56	63	60	65	76	80	84	72
2001	78	66	78	68	65	63	62	57	73	84	67	63	69
2002	77	86	68	67	70	60	63	67	65	73	77	77	71
2003	72	58	63	62	61	64	57	60	63	71	82	76	66
2004	74	81	71	80	70	68	60	64	66	83	74	76	72
2005	74	68	72	71	70	61	66	73	76	84	82	79	73
srednjak	76	73	70	71	67	65	62	63	69	75	76	76	70

A.1.1.2 Oborine

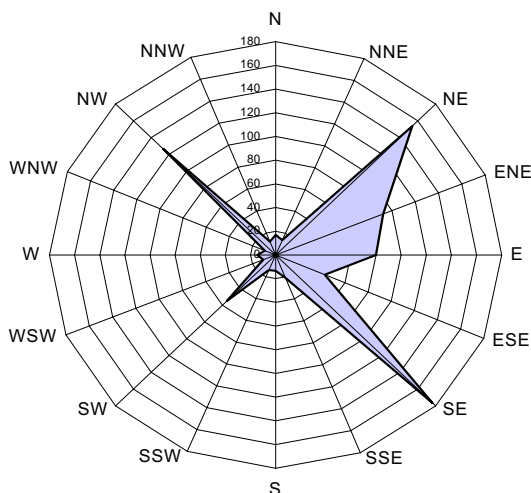
Pula ima maritimni tip godišnjeg hoda **oborina** sa izrazitim maksimumom u studenom i minimumom u ljetnim mjesecima. Oborine su najčešće u obliku kiše, vrlo rijetko u obliku tuče i snijega. Za razdoblje od 1986. godine do 2005. godine prosječna godišnja količina oborina iznosi 778 mm. Najkišovitiji mjesec u promatranom periodu bio je listopad s prosječnom vrijednosti od 108,6mm, dok je najmanje oborina palo u srpnju mjesecu s prosjekom od 43,2mm.

TABLICA 3. Prikaz srednje mjesečne zraka za Pulu (DHMZ), 1986-2005.

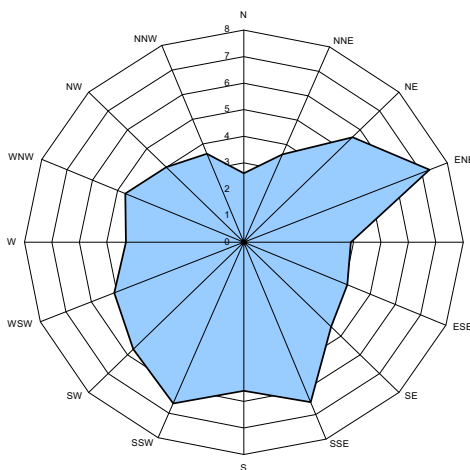
god/mj	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	G.sred.
1986	97,8	132,0	66,1	95,7	29,0	54,5	83,4	39,6	64,9	27,3	63,0	39,1	792,4
1987	130,4	95,3	11,6	26,4	73,6	85,9	51,5	21,2	11,6	159,4	169,3	69,7	905,9
1988	106,2	76,1	74,6	50,4	44,4	86,4	18,8	67,5	30,0	11,7	12,3	43,0	621,4
1989	.	6,9	65,0	77,9	33,8	161,3	35,8	39,0	51,4	36,1	41,9	8,7	557,8
1990	2,3	36,2	38,8	97,4	28,1	49,9	64,7	52,0	40,0	148,2	75,1	33,7	666,4
1991	29,7	56,9	12,8	50,6	106,3	59,0	32,1	30,0	10,4	74,3	136,6	31,1	629,8
1992	6,8	10,1	67,2	32,6	36,4	77,8	60,7	52,9	77,0	478,8	68,8	85,6	1054,7
1993	0,2	3,1	72,8	76,1	8,5	73,1	29,8	104,2	179,7	173,4	90,5	63,0	874,4
1994	70,4	15,9	7,2	97,4	25,7	26,4	16,5	18,6	64,5	98,3	83,0	66,6	590,5
1995	91,2	116,9	174,8	16,3	89,7	114,5	31,4	22,6	79,8	17,0	52,8	125,5	932,5
1996	126,1	54,4	9,1	46,7	74,0	64,5	25,2	79,1	136,7	102,6	164,3	111,1	993,8
1997	116,6	27,2	72,4	71,9	22,2	49,8	52,2	54,4	11,9	37,7	212,9	89,9	819,1
1998	29,7	3,4	0,8	67,4	38,4	39,0	80,1	47,3	180,1	188,7	43,7	20,1	738,7
1999	54,5	10,2	58,2	100,8	58,8	37,3	5,1	101,3	72,7	49,8	171,1	78,1	797,9
2000	0,3	22,9	77,9	36,9	17,7	1,3	62,6	0,6	28,1	98,7	190,3	97,6	634,9
2001	104,8	5,6	62,3	39,6	47,7	52,9	7,0	14,3	152,9	26,3	32,9	5,1	551,4
2002	20,2	52,6	3,0	81,2	80,8	74,0	108,2	120,5	148,8	127,5	116,8	70,5	1004,1
2003	53,4	11,6	19,2	61,9	6,3	32,9	0,5	8,2	159	87,6	78,6	45,4	564,6
2004	77,5	105	43,7	67,2	102,7	37,6	4,3	6,4	70,6	121	117,1	129	882,1
2005	26,4	51,2	49,8	75	79,5	6,9	116,7	188,3	74,7	106,7	76,9	96	948,1
srednjak	60,2	44,7	49,4	63,5	50,2	59,3	44,3	53,4	82,2	108,6	99,9	65,4	778,0

A.1.1.3 Vjetar

Tijekom godine na području Pule od vjetrova prevladavaju vjetrovi iz smjerova NE i E (bura) s učestalošću od 20% dana godišnje, uz prosječnu jačinu od 2,2 do 2,7 bofora. Učestalost navedenih vjetrova je najmanja ljeti (11 – 19%). S visokim postotkom učestalosti od 13% zastupljen je i vjetar SE ili jugo, s prosječnom jačinom od 2,2 bofora. Jugo uglavnom puše u proljetnim mjesecima. Najmanje zastupljen vjetar je sa sjevera, s učestalošću od 4% i jačinom od 1,5 bofora i juga s učestalošću od 5% i prosječnom jačinom od 2,0 bofora. Ljeti je u Puli dominantan vjetar koji puše iz smjera NW (12%, 1,8 bofora) i W (10%, 2,0 bofora). U ljetnim mjesecima nastupa i etezijsko strujanje zapadnog smjera – maestral koji donosi na kopno ugodno osvježenje dok u večernjim satima, kad se kopno hladi brže od mora, prevladava strujanje s kopna ili takozvani burin. Učestalost tišina na području Pule je među najvišim u sjevernom Jadranu (iza Rovinja) i to najviše ljeti s učestalošću od 16% i najmanje u proljeće - 11%. Pojava jakog vjetera s brzinom većom od 39km/h je rjeđa ljeti (2%) nego u ostalim sezonama (4 do 5,5%). Učestalost vjetera brzine veće od 62km/h iznosi ljeti samo 0,3%, a u drugim sezonama 1-2%. Slika 10. Prikazuje ružu vjetera za relativne čestine i srednje brzine za period od 1966 do 2005. Odstupanja u odnosu na razmatrani period od 1966 do 2005. se ne očituju u jačini vjetera po smjerovima, dok su neznatna odstupanja u srednjim čestinama vjetera jer je temeljem razmatranog perioda smjer ESE neznatno jače zastupljen u odnosu na prijašnje razmatrano razdoblje.



SLIKA 8. Relativne čestine za pojedini smjer vjetera

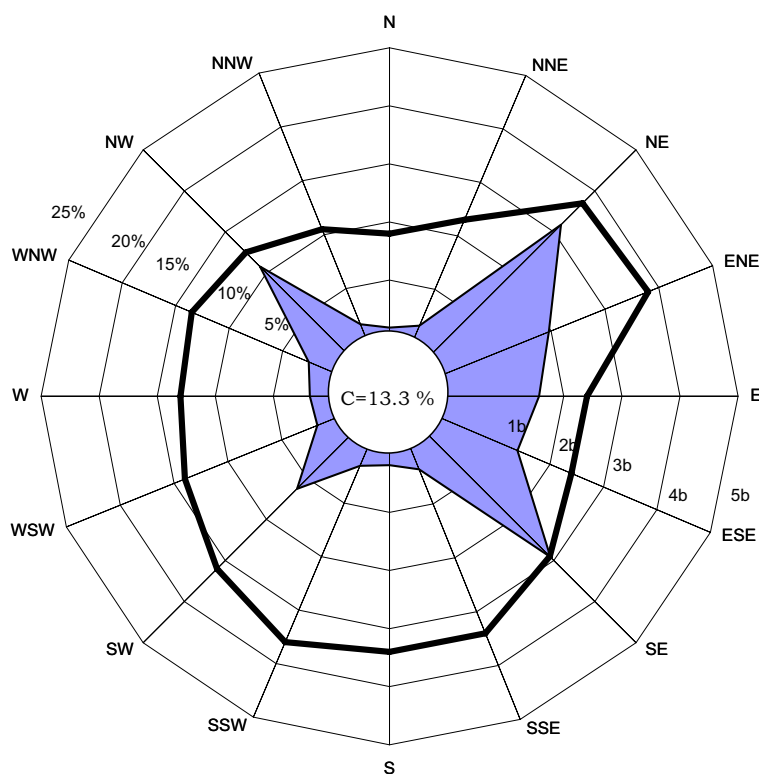


SLIKA 9. Srednje brzine za pojedini smjer vjetera



RUŽA VJETRA

POSTAJA : PULA
 RAZDOBLJE: Godina 1986-2005.



LEGENDA

- C - Tišina
- b - bofor
- srednje cestine smjerova vjetra u %
- srednje jacine vjetra u boforima

SLIKA 10. Ruža vjetra za područje grada Pule za period od 1966-2005.

A.3.3 KAKVOĆA ZRAKA

Istarska županija od 1982. godine prati onečišćenje zraka na području županije. Temeljem Godišnjeg izvještaja o praćenju onečišćenja zraka na području Istarske županije za 2006. godinu koje je izradio Zavod za javno zdravstvo Istarske županije – Pula, Služba za zdravstvenu ekologiju, Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša u nastavku su dani podaci relevantni za grad Pulu na čijem se području nalazi mjerna mreža od 11 postaja (jedna automatska).

Koncentracija sumpordioksida i dima za područje grada Pule 2006. godine

Najviša srednja dnevna koncentracija izmjerena je na postaji u Ul. J.Rakovca ($96,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) u srpnju, te na Rivi ($93,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) u veljači. Na svim mjernim postajama najviša 24-satna koncentracija nije prelazila graničnu vrijednost GV ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) za vrijeme usrednjavanja od 24 sata. Srednje godišnje koncentracije sumpordioksida kretale su se u rasponu od $15,6 - 28,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviša je izmjerena za mjerno mjesto u Ul. J.Rakovca. Srednje godišnje koncentracije tijekom 2006. godine nisu prelazile graničnu vrijednost GV ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) za vrijeme usrednjavanja od jedne godine. Srednje godišnje koncentracije dima kretale su se u rasponu od $8,3 - 29,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviša srednja godišnja koncentracija izmjerena je na postaji Riva. Tijekom 2006. godine na svim mjernim postajama izmjerene koncentracije nisu prelazile graničnu vrijednost GV ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) za vrijeme usrednjavanja od jedne godine.

Mjerenje količine ukupne taložne tvari za područje grada Pule 2006. godina

Mjerenje mjesečnih količina taložnih tvari nastavljeno je tijekom 2006. godine na 7 mjernih postaja u Puli. Najviše izmjerene mjesečne taložne tvari kretale su se u rasponu od $160 - 331 \text{ mg}/\text{m}^2\text{dan}$. Najviša mjesečna vrijednost $331 \text{ mg}/\text{m}^2\text{dan}$ izmjerena je na Fiželi za razdoblje od 27. svibnja do 23. lipnja 2006. godine.

Na mjernoj postaji Stoja bb najveći izmjerena ukupna taložna tvar iznosila je $263 \text{ mg}/\text{m}^2\text{dan}$, također u razdoblju od 27. svibnja do 23. lipnja 2006. godine. Srednja godišnja vrijednost ukupne taložne tvari kretala se u rasponu od $93 - 182 \text{ mg}/\text{m}^2\text{dan}$. Najviša srednja godišnja ukupna taložna tvar izmjerena je na postaji Fižela $182 \text{ mg}/\text{m}^2\text{dan}$. Tijekom 2006. godine granična vrijednost (GV $350 \text{ mg}/\text{m}^2\text{dan}$) za vrijeme usrednjavanja od godine dana nije prekoračena ni na jednoj mjernoj stanici u Puli.

Praćenje koncentracije dušikdioksida u zraku na području grada Pule

Srednje godišnje koncentracije kretale su se u rasponu od $9,5$ do $21,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i bile su niže od GV ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) za vrijeme usrednjavanja od jedne godine. Najviša srednja dnevna koncentracija dušikdioksida izmjerena je na postaji Riva $63,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u srpnju. Ta vrijednost ne prelazi GV $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za vrijeme usrednjavanja 24 sata. Na postaji Veli Vrh najviša izmjerena 24-satna koncentracija dušikdioksida iznosila je $23,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u lipnju, na Fiželi $16,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u svibnju i u Ul. J.Rakovca $49,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u srpnju.

Praćenje koncentracije dušikdioksida u zraku na području grada Pule

Na mjernoj postaji Pula-Fižela srednja godišnja koncentracija iznosila je $14,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Raspon srednjih dnevnih koncentracija bio je od $0,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $56,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Srednje godišnje koncentracije dušikdioksida nisu prelazile graničnu vrijednost $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za vrijeme usrednjavanja 24-sata i graničnu vrijednost $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za vrijeme usrednjavanja od jedne godine.

Temeljem rezultata provedenih mjerenja može se zaključiti da je na području grada Pule kvaliteta zraka I kategorije.

Trenutno se s područja lokacije postojećeg neuređenog odlagališta koje je u postupku sanacije povremeno javljaju neugodni mirisi u krugu od 1000 m oko odlagališta i ne provode se mjerenja analize kvalitete zraka.

A.3.4 GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE ŠIREG PODRUČJA LOKACIJE ZAHVATA

Zbog nedovoljne istraženosti lokacije odlagališta „Kaštijun“ i nedostatka podataka koji bi ukazivali na potencijalni utjecaj na okoliš, a posebno na podzemne vode pristupio Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Služba za zdravstvenu ekologiju, odjel za zaštitu i unapređenje okoliša proveo je 2004. godine istražne radove na širem području lokacije odlagališta [7].

A.3.4.1 Geomorfološke odlike terena

Geomorfologija istraživanog područja direktna je posljedica litoloških karakteristika zastupljenih naslaga, strukturne građe, hidrogeoloških osobina stijena te hidroloških i klimatskih prilika. Istraživani prostor nalazi se na području prostrane istarske karbonatne zaravni koja se naziva i Crvena Istra. Generalno teren karakterizira niska energija reljefa, te se na osnovi vertikalne raščlanjenosti najvećim dijelom može svrstati u slabo raščlanjene ravnice a dijelom u područja sa slabo raščlanjenim reljefom. Teren je blago nagnut od središnjeg dijela prema obalnoj liniji, uz hipsometrijski raspon od cca 50 do 0 mm. Osnovni pozitivni oblici reljefa su blago zaobljene glavice dok negativne oblike predstavljaju široke i blago nagnute doline i ravnice te ponikve.

Vrlo slaba vertikalna raščlanjenost reljefa pozitivno utječe na infiltraciju oborinskih voda. Na istraživanom području nema stalnih površinskih tokova. Brojnost, veličina i distribucija ponikvi i speleoloških pojava ukazuju na osrednje do jaku okršenost karbonatnih naslaga. Dojam krške geomorfologije prikrivaju najmlađe kvartarne naslage koje prekrivaju veliki dio terena, maskirajući razvedenost i okršenost karbonatne podloge.

A.3.4.2 Geološka građa

Šire područje istraživanja izgrađuju naslage kvartarne (Q) i kredne starosti (K).

Područje obuhvaćeno ovim istraživanjima izgrađuju kredne naslage alba (K_1^1) i cenomana (K_1^2). Alb je predstavljen tanje uslojenim vapnencima sa lećama dolomita i izgrađuju krajnje sjeveroistočne dijelove terena, a vapnenci cenomana predstavljeni su dobro uslojenim do masivnim vapnencima bogatim makrofossilima. Po sadržaju fosila nazivaju se još i rudistnim vapnencima.

Njihov litološki sastav je jednoličan: to su debelo uslojeni (debljina slojeva 1-2 m), mjestimice nejasno uslojeni i masivni rudistni vapnenci s grebenskim obilježjima. Boja im je najčešće bijela ili žućkasta, a rjeđe svijetlosiva. Stijena je najvećim dijelom jedra i kompaktna. Izvjesne razlike pokazuje vapnenac u donjem dijelu koji može biti kristaliničan i brašnastog izgleda te je u trošnom stanju mekan i drobljiv.

Najmlađe naslage predstavljene su zemljom crvenicom (ts) koja neravnomjerno prekriva vapnence u podlozi. Debljina ovih naslaga iznosi od 10-20 cm pa do 15 m. Najveću debljinu dostiže u ponikavama i dolinama gdje je istražnim bušenjima utvrđena debljina i do 15 m.

PRILOG 4. Geološka karta šireg istražnog područja mjerila 1:10000

A.3.4.3 Strukturno-tektonska građa

Istraživano područje odlikuje se relativno jednostavnom strukturno-tektonskom građom. Vapnene naslage ulaze u sastav jugoistočnog krila prostrane i blage antiklinale, koja se prostire u području zapadne, centralne i južne istre, čiju jezgru naznačavaju jurske naslage prisutne na potezu od Rovinja do Poreča. Slojevi naslaga

najčešće su nagnuti u smjeru istoka i jugoistoka. Kut nagiba raste od zapadnog dijela terena, gdje je često ispod 10° , prema istoku gdje mjestimično prelazi 20° .

Jedan od najznačajnijih elemenata koji utječe na razvoj okršavanja karbonatnih naslaga, te na kretanje podzemnih voda je tektonska razlomljenost stijenske mase. Zbog znatne pokrivenosti i neizrazitosti reljefa prisutni tektonski diskontinuiteti vrlo su slabo vidljivi na površini terena. Fotogeološkom analizom za potrebe izrade hidrogeološke karte južne Istre početkom 70-ih godina prošlog stoljeća utvrđen je veliki broj pukotina i rasjeda različitog značaja u širem području Kaštijuna. Ovo područje obuhvaćeno je određenim obimom istraživanja u sklopu analize ugroženosti podzemnih voda na području pulskih bunara, za čiju je potrebu također izrađena fotogeološka obrada avionskih snimaka i pri čemu je utvrđen manji broj rasjeda u ovoj zoni. Tom je prilikom utvrđen sistem rasjeda uz obodne dijelove odlagališta (vidi geološku kartu), čija su pružanja pravca SI-JZ i ZSZ-IJI. Jugoistočno od odlagališta također je utvrđeno postojanje rasjeda i pukotina.

A.3.4.4 Hidrogeologija

A.3.4.4.1 Pregled dosadašnjih istraživanja

Neposredno područje gradskog odlagališta "Kaštijun" nije do sada bilo predmetom posebnih istraživanja. Hidrogeološkim istraživanjima južne Istre krajem 60 –ih i početkom 70-ih godina prošlog stoljeća bilo je obuhvaćeno i ovo područje. Tada je izrađen katastar vodnih pojava, fotogeološka analiza strukturnog sklopa i hidrogeološka karta mjerila 1:25000 i 1:100000. Za potrebe donošenja odluke o vodozaštitnim zonama pulskih zdenaca, trasiranjem je dokazana veza jame u blizini Valture (Radeti) s bunarom istočno od Pomerana. Do izrade studije utjecaja na okoliš nisu obavljena ciljana hidrogeološka istraživanja ovog prostora. Krajem 90-ih godina izrađen je katastar bušenih zdenaca koji je dao sliku o broju zdenaca, namjeni i načinu korištenja podzemnih voda u širem području Kaštijuna. U sklopu praćenja razina podzemnih voda na području Istre povremeno su uzimani uzorci podzemnih voda za kemijske analize u širem području Kaštijuna.

A.3.4.4.2 Hidrogeološke odlike stijena

Na temelju geološke analize na promatranom području moguće je generalno izdvojiti dva tipa naslaga koje se bitno razlikuju po svojim filtracionim odlikama.

Vrlo dobro propusne naslage predstavljaju debelo uslojeni rudistni vapnenci cenomana (K_{12}).

U cjelini dobro propusne naslage predstavljene su vapnencima alba i izgrađuju krajnji sjeveroistočni dio terena prikazanog na hidrogeološkoj karti.

Slabo propusne do nepropusne naslage predstavljaju naslage zemlje crvenice (ts) čiji koeficijenti filtracije iznose od 10^{-4} – 10^{-7} cm/s. Veću vrijednost koeficijenta filtracije ima rahli površinski sloj crvenice izložen intenzivnoj obradi ili površinski dio sa znatnim udjelom karbonatnog krša. U dubljim dijelovima vrijednost koeficijenta filtracije ovih naslaga je manja zbog povećanog udjela sitnijih frakcija i njene povećane zbijenosti.

PRILOG 5. Hidrogeološka karta šireg područja mjerila 1:10000

A.3.4.4.3 Uvjeti prihranjivanja krškog kolektora

Krški kolektor u kojem se formiraju rezerve podzemnih voda prihranjuju se na račun padalina koje se izluče u širem području kao i podzemnim doticanjem iz pravca sjevera. Analizom broja zdenaca i kapaciteta ugrađenih crpki u širem području Kaštijuna crpi se cca 60-70 l/sec vode koja se uglavnom koristi za potrebe poljivanja poljoprivrednih površina.

Analizom područja za koje je ocijenjeno da predstavlja slivno područje pulskih zdenaca i iz kojega dotiču podzemne vode određena je količina od $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ što bi predstavljalo ukupne dinamičke rezerve podzemnih voda koje dotiču prema zdencima koji se ili su se koristili za javnu vodoopskrbu.

A.3.4.4.4 Hidrogeološke pojave i objekti

Zbog povoljnih filtracionih odlika vapnenih naslaga cenomanske starosti u području koje oni izgrađuju izrađen je veliki broj kopanih i bušenih zdenaca koji se koriste za raznolike potrebe. Skoro svi zdenci koji se koriste za javnu vodoopskrbu izrađeni su u vapnencima cenomana. Na temelju podataka iz katastra bušenih zdenaca koji je izrađen 1997 godine i njegovom nadopunom na širem području istraživanja utvrđeno je cca 200 bušenih zdenaca koji se koriste za raznolike potrebe. Duž morske obale postoji veći broj povremenih priobalnih boćatih izvora.

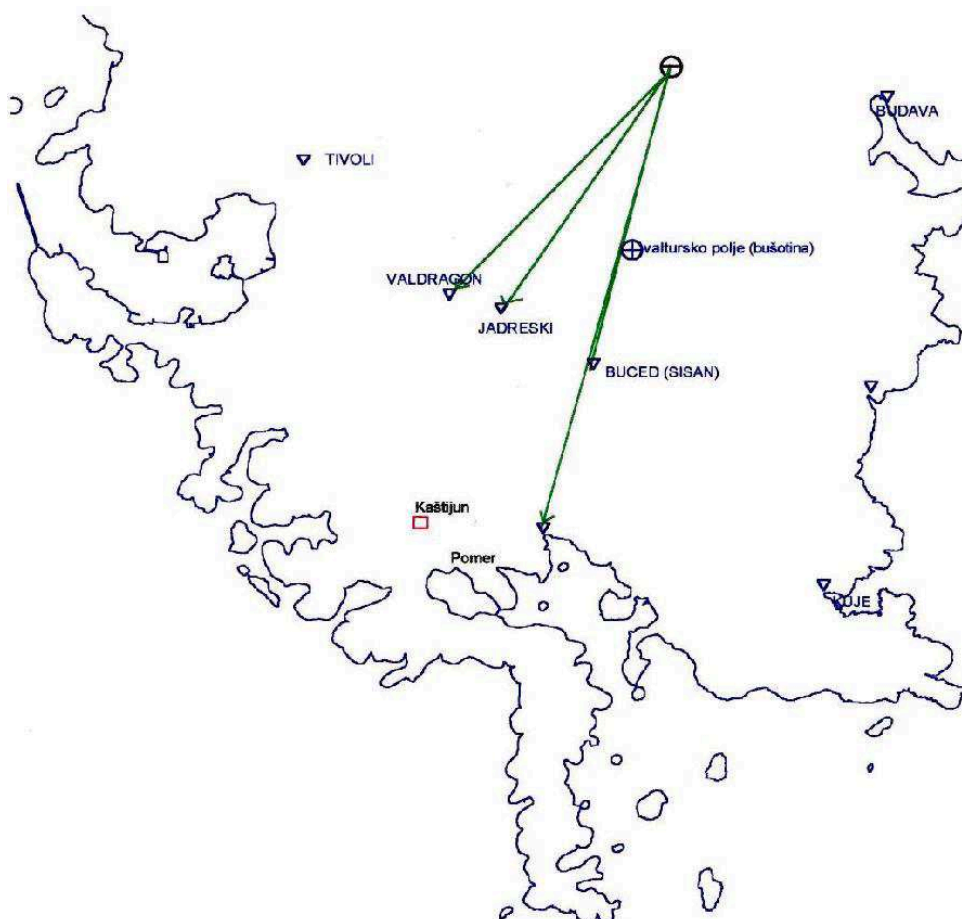
Imajući u vidu geološku građu vapnenih naslaga koje izgrađuju šire područje kao i na temelju iskustva tijekom izrada bušenih zdenaca, ovo područje odlikuje se veoma povoljnim filtracionim odlikama što nije samo posljedica tektonske oštećenosti i raspucalosti duž kojih eventualno dolazi do bržeg kretanja podzemnih voda, već kao što je i prije navedeno bitno za kretanje podzemnih voda u ovom području je šupljikavost i poroznost stijenske mase kao posljedica sadržaja makrofosila. Imajući ovo u vidu, za bolje razumijevanje mogućeg utjecaja odlagališta na podzemne vode nije samo bitno postojanje pukotina i tektonskih struktura koje presijecaju neposredno područje odlagališta već i povoljnih filtracionih odlika vapnenih naslaga na kojima se odlaže komunalni otpad.

A.3.4.4.5 Trasiranje podzemnih voda

U cilju utvrđivanja podzemnih veza i brzina kretanja podzemnih voda za potrebe utvrđivanja zona sanitarne zaštite izvorišta na području južne Istre izvedeno je nekoliko obilježavanja podzemnih voda i praćenje pojave obilježivala. Jedno trasiranje izvedeno na Valturskom polju nije pokazalo vezu s Pulske zdencima već isključivo sa izvorima na jugoistočnoj obali Istre. Trasiranje izvedeno u blizini mjesta Cere pokazalo je vezu sa zdencima na području grada Pule. Najbrža veza utvrđena je s jamom u blizini mjesta Radeti sjeverno od grada. Na temelju rezultata do sada izvedenih trasiranja podzemnih voda utvrđen je njen generalni pravac tečenja od sjevera prema jugu. Brzine tečenja iznosile su od 1,53 – 6,00 cm/s.

Ove veličine brzina podzemnih voda ukazuju na njihovu veliku osjetljivost na incidentna onečišćenja. Zbog otvorenosti krških pukotinskih sistema i velike šupljikavosti vapnenih naslaga dolazi do brzog pronosa onečišćivača od izvora onečišćenja nizvodno prema korisnicima podzemnih voda.

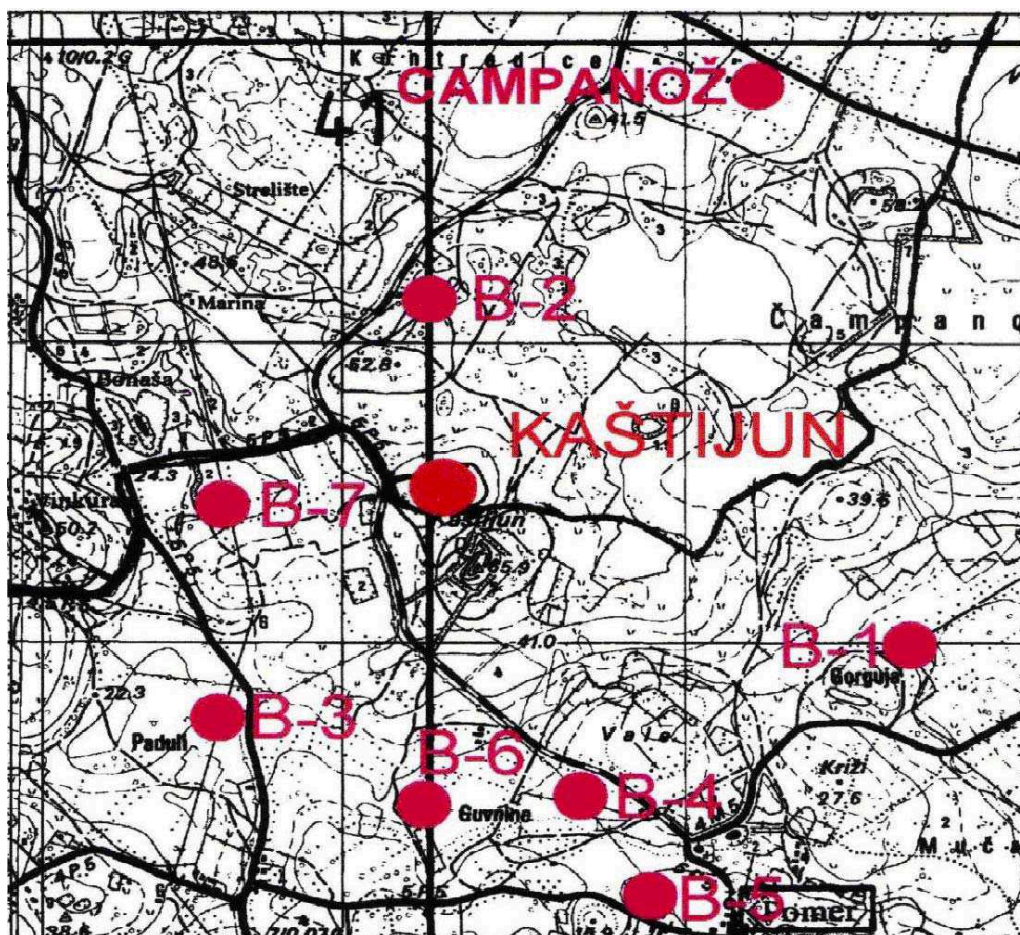
Na slici 11. Prikazane su utvrđene podzemne veze na temelju rezultata izvedenih trasiranja podzemnih voda na području južne Istre.



SLIKA 11. Utvrđene podzemne veze temeljem izvedenog trasiranja

Prikupljeni uzorci analizirani su u laboratoriju ZZJZ IŽ. Tijekom praćenja kakvoće podzemnih voda izvršeno je uzorkovanje podzemnih voda iz ukupno 7 zdenaca u periodu od 11.09.2003 do 30.08.2004. Ukupno su prikupljena i analizirana 84 uzorka podzemnih voda.

Temeljem dogovora sa investitorom uzorkovanje podzemnih voda bilo je obavljano na sljedeći način: iz osmatračkih zdenaca B-1, B-2, B-3 i B-4 svaki drugi mjesec uzorkovane su vode za proširene analize koje su između ostalog obuhvaćale metale i pesticide. A svaki mjesec su iz svih zdenaca uzimani uzorci za skraćene kemijske analize.



SLIKA 12. Položaj zdenaca iz kojih su uzorkovane podzemne vode

Imajući u vidu da ne postoje egzaktni pokazatelji o lokalnim privilegiranim pravcima tečenja podzemnih voda u širem području odlagališta, mreža osmatračkih zdenaca postavljena je oko odlagališta tako da čini krug s ciljem utvrđivanja eventualnih pravaca utjecaja procjednih voda odlagališta na podzemne vode.

A.3.4.4.6 Hidrogeokemijske odlike podzemnih voda i njihova kakvoća

Uzorkovanje podzemnih voda obavljano je jedanput mjesečno iz svih sedam zdenaca i ukupno su izrađene 84 kemijske analize. Za potrebe izvedenih istraživanja korišteni su i podaci o kakvoći podzemnih voda iz najbližeg zdenca koji se koristi za javnu vodoopskrbu a to je "Campanož". Međutim imajući u vidu da je tijekom 2003 godine došlo do pogoršanja kakvoće podzemnih voda koje se crpe u ovom zdencu isti je isključen iz sustava javne vodoopskrbe te se i uzorkovanje i kemijske analize od 2004 godine po županijskom programu obavljaju svega dva puta godišnje tako da nije bio dostupan veći broj analitičkih izvještaja. Nekoliko analiza koje su korištene za potrebe interpretacija dobiven je od JP Vodovod.

Uzorkovanje podzemnih voda obavljano je svaki mjesec s time da su svaki drugi mjesec u vodama iz zdenaca B-1, B-2, B-3 i B-4 obavljane proširene kemijske analize.

Kakvoća voda ocijenjena je prema Uredbi o klasifikaciji voda (NN 77/98).

Obim provedenih analiza na četiri bušotine je veći od pokazatelja iz Uredbe o klasifikaciji voda, sa ciljem dobivanja detaljnijeg uvida u prirodni sastav voda i raspon mogućih utjecaja. Na preostale tri bušotine nisu ispitivani metali i specifični organski spojevi.

A.3.4.4.7 Usporedni skupni pokazatelji

U tablici 4. prikazana je klasifikacija voda ispitivanih bušotina u jednogodišnjem periodu ispitivanja.

TABLICA 4. Klasifikacija voda bušotina

Skupine pokazatelja	Pokaza-telji Mjerna jedinica	BUŠOTINE						
		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7
Fiz.-kemijski A	pH	I	I	I	I	I	I	I
	El.vodlj.µS/cm	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
Režim kisika	otop.O ₂ gO ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-
	Zasićenje %	-	-	-	I	I	I	I
	KPK-Mn mgO ₂ /L	I	I	I	I	I	I	I
	BPK ₅ mgO ₂ /L	I	I	I	I	I	I	I
Hranjive soli C	Amonij mgN/L	I	IV	V	V	III	IV	IV
	Nitriti mgN/L	I	IV	V	V	III	IV	IV
	Nitrati mgN/L	-	-	-	-	-	-	-
	Uk. dušik mgN/L	IV	V	V	III	IV	IV	V
	Uk.fosfor mgP/L	III	II	II	III	II	III	III
Mikro-biološki D	TC N/100mL	I	II	I	I	II	I	I
	FC N/100mL	I	I	I	I	III	I	I
	Aer. bakt. N/mL	II	I	I	I	I	I	I
Metali F	Bakar µgCu/L	II	II	II	II	-	-	-
	Cink µgZn/L	II	I	I	I	-	-	-
	Kadmij µgCd/L	svi<0,1	svi<0,1	svi<0,1	svi<0,1	-	-	-
	Krom µgCr/L	II	svi<1,0	II	svi<1,0	-	-	-
	Nikal µgNi/L	I	I	I	I	-	-	-
	Olovo µgPb/L	II	svi<1,0	II	II	-	-	-
	Živa µgHg/L	svi<0,1	svi<0,1	svi<0,1	svi<0,1	-	-	-
Organski spojevi G	Min. ulja mg/L	I	I	I	I	-	-	-
	Fenoli uk. mg/L	svi < 1,0	svi < 1,0	II	svi < 1,0	-	-	-
	PCB µg/L	I	I	I	I	-	-	-
	Lindan µg/L	I	I	I	I	-	-	-
	DDT µg/L	II	II	I	I	-	-	-

Parametri koji ukazuju na degradaciju kakvoće vode su elektrovodljivost, ukupni dušik, ukupni fosfor i sadržaj metala cinka i bakra. Razlog razmatranja cinka i bakra leži u previsokim koncentracijama i velikom rasponu vrijednosti. Klasifikacija uzima u obzir mjerodavnu vrijednost, koja je u funkciji broja mjerenja, u ovom slučaju šest uzoraka i rezultat je medijan, za razliku od 90 %-tnog postotka na 12 uzoraka. Na velikom rasponu vrijednosti, razlika između medijana i 90 %-tnog postotka može biti nekoliko vrsta vode, što može dovesti do pogrešne slike o kakvoći neke prirodne vode.

A.3.4.4.8 Usporedba sa kakvoćom voda zdenaca u vodoopskrbi

Na širem području ispitivanja nalazi se niz zdenaca Vodovoda Pula, koji se djelomično koriste u vodoopskrbi. Velik broj zdenaca je isključen iz vodoopskrbe zbog narušene kakvoće i neudovoljavanju standardima vode za piće.

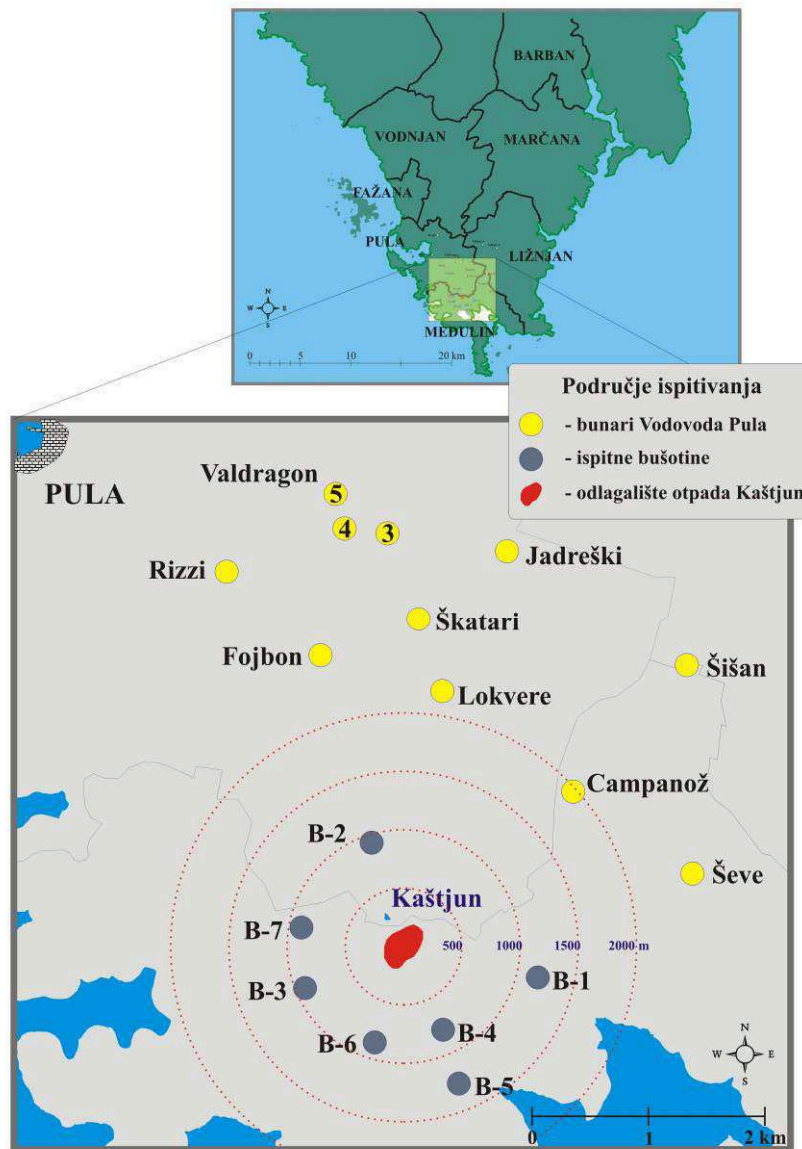
Osnovu za usporedbu čine podaci iz Programa ispitivanja Istarske županije za sirove vode u istom periodu u kojem je obavljeno ispitivanje na bušotinama u okolini odlagališta Kaštjun. Izuzetak je zdenac Fojbon, za kojeg su uzeti podaci za 2003. godinu, jer tehnički nije moguće uzorkovanje ukoliko nije uključen u vodoopskrbni sustav.

Usporedbeni rezultati prikazani su na slikama 13. i 14.

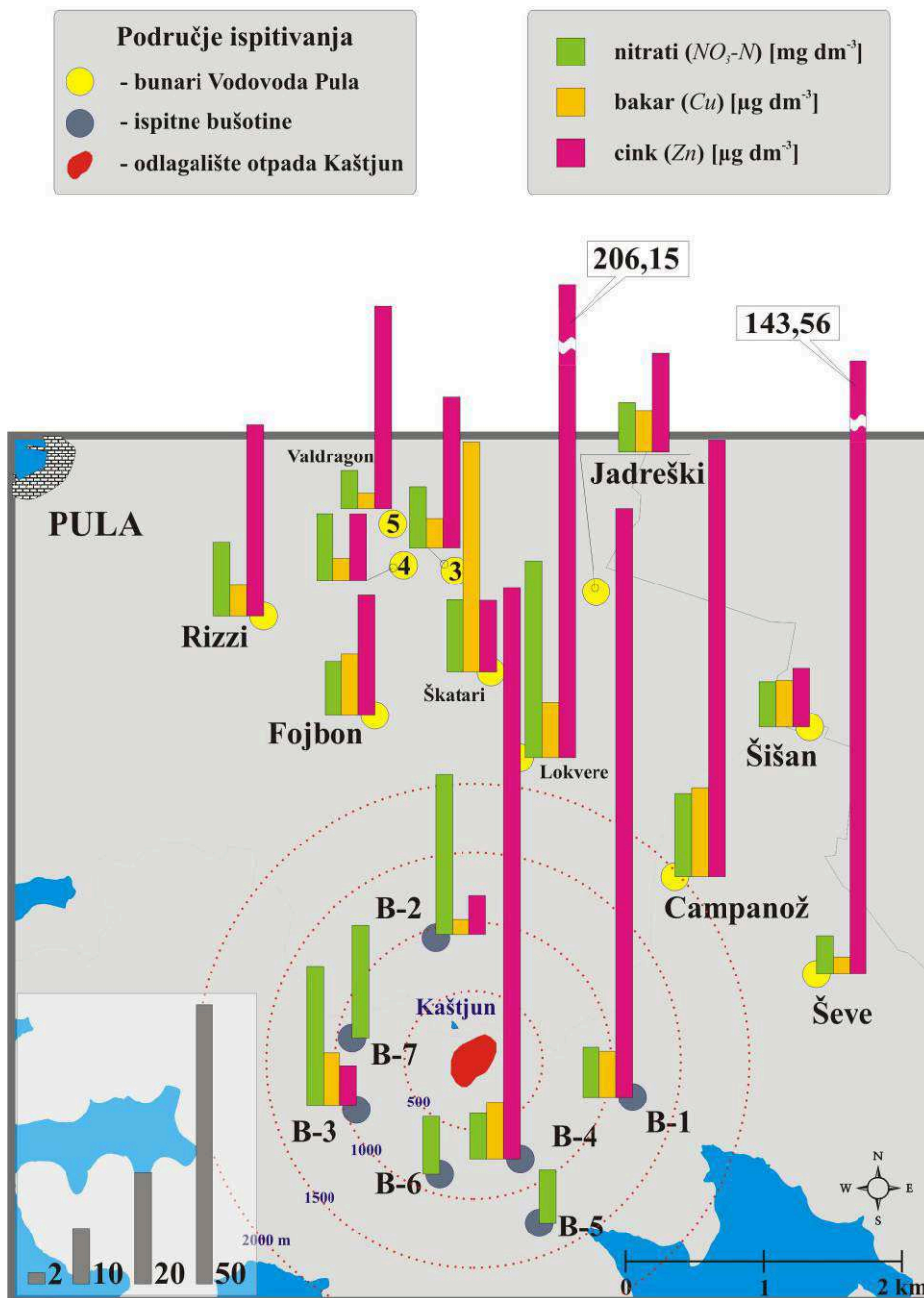
Po svojim osobinama, kakvoća vode zdenaca u vodoopskrbi je vrlo slična kakvoći voda u ispitivanim bušotinama.

Osnovni uzrok narušene kakvoće vode zdenaca u vodoopskrbi je visok sadržaj nitrata iznad 10 mgN/l, koliko je maksimalno dozvoljena koncentracija u vodi namijenjenoj za piće.

Obzirom da su standardne vrijednosti za bakar i cink u vodi za piće daleko veće u odnosu na standarde za klasifikaciju voda, ovi metali ne predstavljaju rizik u vodoopskrbi, ali značajno degradiraju kakvoću prirodne vode.



SLIKA 13. Prostorni položaj ispitivanih bušotina i zdenaca u vodoopskrbi



SLIKA 14. Usporedbeni rezultati ispitivanih bušotina i zdenaca u vodoopskrbi

A.3.4.4.9 Zaključak

Rezultati postojećih i izvedenih geoloških istraživanja ukazuju na postojanje rasjednih i pukotinskih zona u neposrednoj okolini odlagališta. Ali za kretanje podzemnih voda u ovoj zoni veoma je bitna i litološka građa vapnenaca koji izgrađuju ovo područje. Vapnenci koji izgrađuju ovo područje odlikuju se velikom poroznošću što je posljedica fosilne građe, a doprinosi njihovim dobrim filtracionim odlikama. Terenskom prospekcijom utvrđen je veliki broj bušenih zdenaca koji se koriste za raznolike potrebe što potvrđuje da je ovo dobro vodonosna zona.

Na temelju rezultata izvedenih istraživanja i obrade kemijskih analiza prikupljenih uzoraka podzemnih voda, zdenci (bušotine) nizvodno od odlagališta pokazuju povišeni sadržaj pojedinih promatranih pokazatelja. Obrada podataka i klasifikacija voda prema važećoj zakonskoj regulativi pokazuju narušenu kakvoću podzemnih voda zbog sadržaja ukupnog dušika (zbog visokih vrijednosti nitrata), ukupnog fosfora i sadržaja metala, prvenstveno bakra i cinka. Povišene vrijednosti elektrovodljivosti, odnosno sadržaja ukupno otopljenih iona, koje vode svrstavaju u IV vrstu, nisu rezultat onečišćenja, nego prirodnih geokemijskih osobina podzemnih voda u priobalju Istre.

Odlagališta otpada utječu na podzemne vode nekog područja preko svojih procjednih voda. Iako kemijski sastav varira s vrstom i reaktivnosti otpada, dubinom vodnog lica, klimom, stupnjem prevladavanja aerobnih ili anaerobnih procesa itd., općenito se uzima nekoliko pokazatelja koji su zajednički za većinu odlagališta: hranjive soli (nitrati i fosfati), metali (željezo, mangan, cink, kadmij, olovo), organski spojevi (mineralna ulja, niskohlapivi halogenirani ugljikovodici, fenoli, itd.) i drugi specifični spojevi.

Rezultati ispitivanih bušotina pokazuju povišene vrijednosti hranjivih soli i pojedinih metala (cinka i bakra). Koncentracije organskih spojeva su vrlo niske i nespecifične. Bakteriološko onečišćenje je nisko, osim u slučajevima jakih padalina, kad dolazi do lokalnog onečišćenja površinskim otjecanjem iz neposredne blizine.

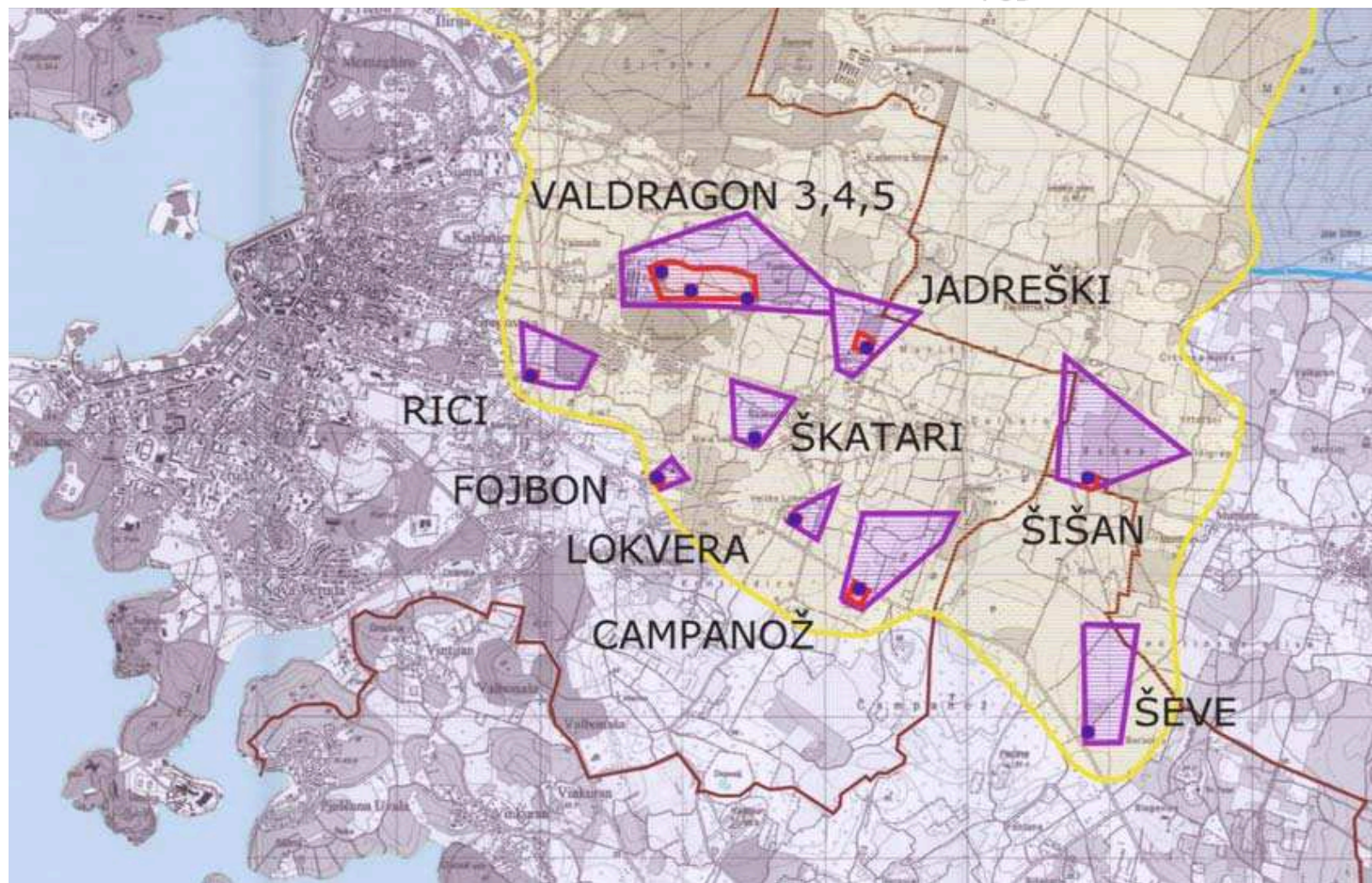
Kako se ispitivane bušotine nalaze na području intenzivne poljoprivredne aktivnosti, valja uzeti u obzir značajni utjecaj sa obradivih površina, pogotovo u slučaju sadržaja spojeva dušika i fosfora.

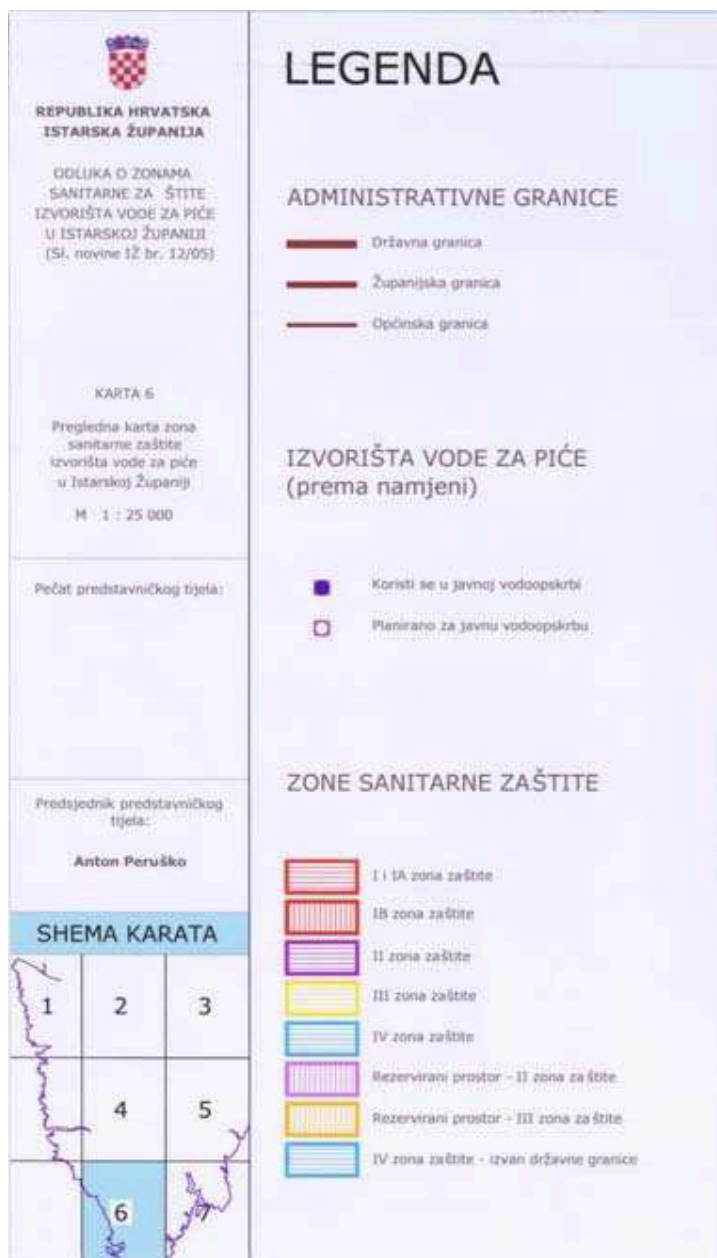
Koncentracije praćenih parametara nisu ukazale na **jasan i nedvosmislen utjecaj odlagališta na podzemne vode**, kako u neposrednoj tako i široj zoni mogućeg utjecaja. Međutim, potrebno je istaknuti da posebnu pažnju i valorizaciju zahtijeva sadržaj metala cinka i bakra, koji se pojavljuju u značajnim koncentracijama u podzemnim vodama na ispitivanom i širem području.

Imajući u vidu rezultate praćenja kakvoće podzemnih voda u širem području može se generalno izdvojiti zona jugoistočno od odlagališta u kojoj je kakvoća podzemnih voda na temelju pojedinih praćenih parametara lošije kakvoće i gdje je moguće da procijedne vode odlagališta pri kišnim epizodama prelijevaju ili ispiru odloženi materijal odložen na stijenskoj podlozi i podzemno otiču prema toj zoni. Na temelju fotogeološke analize ovog područja u toj zoni, jugoistočno od odlagališta, utvrđen je rasjed. A isto tako trasiranjem podzemnih voda utvrđen je privilegirani pravac kretanja podzemnih voda u toj zoni i pojava trasera na vodnom objektu u ovom području.

Na temelju rezultata izvedenih istraživanja predlaže se nastavak praćenja kakvoće podzemnih voda po programu predloženom u studiji utjecaja na okoliš na vodnim objektima koji su bili obuhvaćeni ovim radovima. Isto tako neophodno je omogućiti praćenje razine procijednih voda u samom tijelu odlagališta te njihovo uzorkovanje za potrebe praćenja njihove kakvoće s ciljem utvrđivanja stvarnog stanja procijednih voda i njihovog potencijalnog utjecaja na podzemne vode.

Lokacija predviđenog Centra za gospodarenje otpadom ne nalazi se u vodozaštitnom području, a udaljena je oko 1 km od granice III zone vodozaštite (prema Odluci o zonama sanitarne zaštite izvorišta pitke vode u Istarskoj županiji (Sl. novine IŽ, 12/05)).





SLIKA 15. Vodozaštitna područja na području lokacije zahvata (1:25000)

A.3.5 PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE I KRAJOBRAZ

Geološka obilježja litosfere, reljefa i meteoroloških uvjeta utjecala su na formiranje četiri osnovna tipa tla u Istri: istarska crvenica (terra rossa), flišna tla, aluvijalna tla i brdska tla.

Grad Pula područje je istarske crvenice (plitke do duboke) na kojoj su primjetni tragovi ispiranja. Osnovna značajka poljoprivrednog zemljišta na pulskom teritoriju je da je većina reljefa blago nagnuta prema moru. Plitke crvenice uglavnom su locirane na izraženim nagibima sa naglašenim erozivnim poremećajima, dok su srednje duboka i duboka tla uglavnom zastupljena u dolinama i na ravnijim površinama.

Za grad Pulu može se reći da raspolaže značajnim površinama za poljoprivrednu proizvodnju obzirom na njenu urbanu orijentaciju. Kultivirane biljne vrste koje se uzgajaju na obradivim površinama (oranicama, vrtovima, voćnjacima, vinogradima i livadama) ukazuju na heterogenost uzgoja biljnih vrsta i sortimenta. Najviše su to povrtlarske kulture, voćarske, a tek u manjoj mjeri ratarske kulture.

Ostale površine su ili napuštene poljoprivredne površine pa ulaze u kategoriju neobrađivanih površina ili površine neplodnog tla koje nemaju odgovarajući bonitet za poljoprivrednu proizvodnju i najčešće su obrasle travnjačkom vegetacijom.

Na širem području lokacije Kaštijun dominantan je antropogeni utjecaj što se, očituje u postojećoj namjeni korištenja prostora i deverzitetu vegetacije.

Okoliš, neposredno uz odlagalište može se podijeliti na tri kategorije: poljoprivredne površine, pašnjačke površine i niska makija.





U SW kvadrantu koji se nalazi između pristupne asfaltne ceste koja vodi do odlagališta i postojeće makadamske ceste, zbog konfiguracije terena (nagiba i dubine crvenice) nalaze se pretežno poljoprivredne obradive površine.

U SW, NE, i N kvadrantu dominira plitko do skeletoidno tlo prekriveno pašnjacima bez prisustva srednje i visoke šumske vegetacije.

U cjelini gledano slika pejzaža promatranog područja ima sve odlike jugozapadnog istarskog, priobalnog pejzaža, gdje se mjestimično smjenjuju blago nagnuti kraški tereni i mnogobrojni brežuljci prosječne visine oko 20 m.

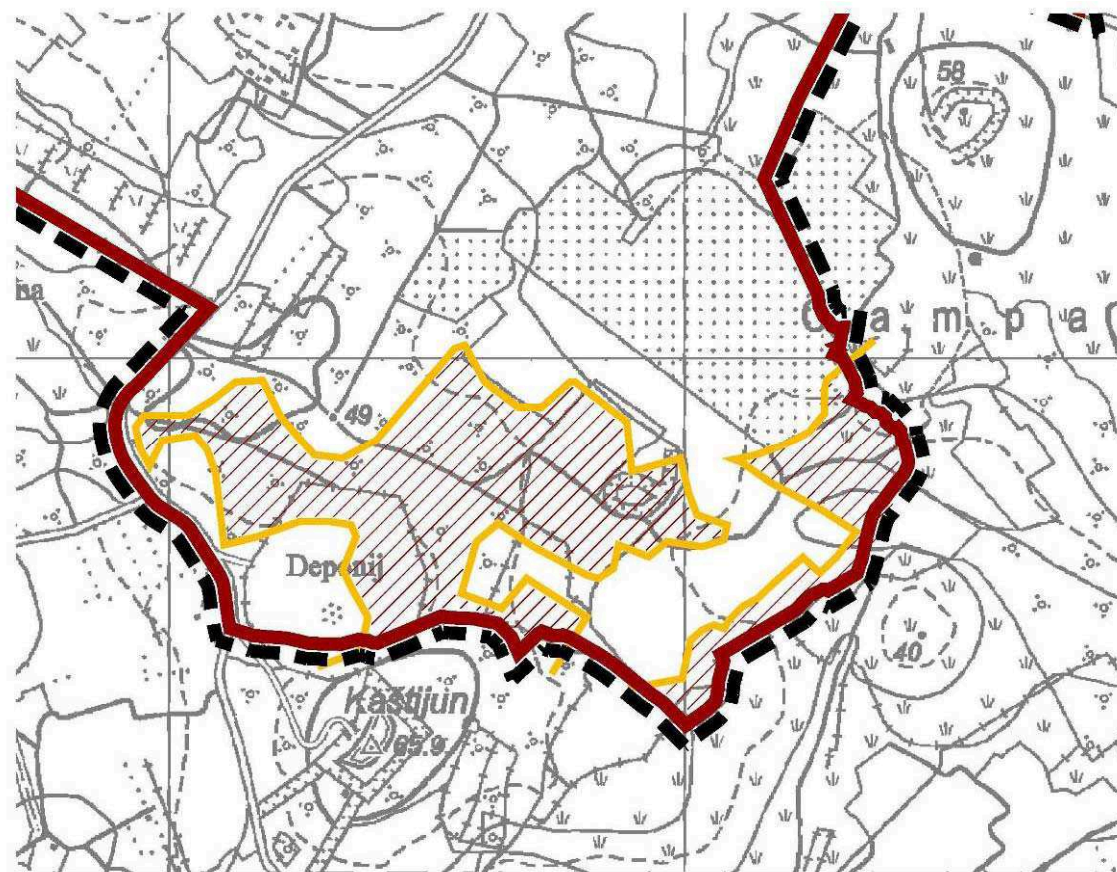
Prema Prostornom planu Istarske županije lokacija predviđena za ŽCGO spada u područje krajobrazne cjeline istarskog priobalja, međutim prema plan nižeg reda za grad Pulu dio predmetne lokacije spada u tlo oštećeno erozijom kojem je potrebna remedijacija.

**PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE
ZAŠTITA POSEBNIH VRIJEDNOSTI I OBILJEŽJA
SANACIJA**

-  OŠTEĆENI PRIRODNI ILI KULTIVIRANI KRAJOBRAZ
-  OŠTEĆENA GRADSKA CJELINA - PREOBLIKOVANJE
-  OŠTEĆENO TLO EROZIJOM - BIOLOŠKA
-  SANACIJA EKSPLOATACIJSKOG POLJA

PODRUČJA PRIMJENE PLANSKIH MJERA ZAŠTITE

-  OBUHVAT IZRADE PROSTORNOG PLANA
PODRUČJA POSEBNIH OBILJEŽJA
-  OBUHVAT OBAVEZNE IZRADE
GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA
-  OBUHVAT IZRADE URBANISTIČKOG
PLANA UREĐENJA
-  OBUHVAT IZRADE DETALJNOG
PLANA UREĐENJA
-  OBUHVAT PODRUČJA OGRANIČENE GRADNJE



SLIKA 16. Posebne mjere zaštite (1:25000 – umanjeno)

A.3.6 KULTURNA DOBRA, ZAŠTIĆENI I DRUGI OSOBITO VRIJEDNI DIJELOVI PRIRODE I GRADITELJSKO NASLJEDE

Područje Istre je Prostornim planom Republike Hrvatske (1989. godine) proglašeno područjem integriranih prirodnih i kulturnih vrijednosti. Takav status zahvaljuje prvenstveno velikom broju sačuvanih urbanih i ruralnih povijesnih cjelina te pojedinačnih spomenika kulture oko kojih je istarski čovjek, kroz intenzivno antropogeno djelovanje dugo 3.000 godina, formirao krajobraz visokih vizualnih i kulturnih vrijednosti.

Na području Grada Pule registrirana su 3 zaštićena dijela prirode, a evidentiran je 1.

TABLICA 5. Zaštićeni dijelovi prirode

Redni broj	Kategorija Zaštite	Naziv dijela prirode	Datum proglašenja	Količina
1.	Nacionalni park	Brijuni	21. 12. 1983.	1
2.	Park šuma	Šijana	09. 05. 1964.	2
3.	Park šuma	Busoler	24. 01. 1996.	
Ukupno:				3

Nacionalni park Brijuni

Otočje Brijuni nacionalnim parkom proglašeni su 1983. godine. Brijuni obuhvaćaju 14 otoka površine 734,6ha, te morski akvatorij površine 2.900,4ha. Otoci Kozada i Sv. Jerolim, obuhvaćeni Planom, površine su 20ha. Odlikuju se gustom i neprohodnom makijom, s brojnim vrstama tipičnim za ovo podneblje (crnika, zelenika, planika, mirta, tršlja).

Park šuma Šijana

Površine je oko 153ha, smještena na sjeveroistočnoj periferiji grada, svega 2km od njegovog središta, istočno od ceste Pula-Rijeka, danas je već uz sam rub grada. Po svojoj je flori bogatija od bilo koje šume u blizini. Inače je to šuma hrasta medunca i bijeloga graba – karakterističnih za veću šumsku površinu Istre, u kojoj prevladavaju elementi listopadne bjelogorice, ali su prisutni i elementi mediterana, kao: crnika, zelenika, lovor, brnistra, bršljan i dr. Prisutni su odjeli s čistim sastojinama četinjača, mješovitim sastojinama četinjača s listačama ili mješovitim listačama.

Park šuma Busoler

Nalazi se uz prometnicu Pula – Šišan i zahvaća površinu od oko 22,5ha. To je sastojina alepskog bora (*Pinus halepensis*), brucijskog bora (*Pinus brutia*) te crnog bora (*Pinus nigra*), starosti 100 godina. Zbog dobrog uzrasta i vitalnosti, ova šuma je izlučena iz redovitog gospodarenja, s namjenom sjemenske baze za šire područje.

Niti jedna od tih lokacija ne nalazi se u području utjecaja zahvata tj. u zoni promatranog lokaliteta nema zaštićenih prirodnih vrijednosti.

Kulturne vrijednosti na ovom području također nisu evidentirane, mada je u neposrednoj blizini odlagališta For Pomer (Kaštijun) jedan od fortifikacijskih objekata izgrađenih u 19. st. za koje nije definiran spomenički status.

Neposredno uz južnu granicu (cca 200 m udaljenosti) na području općine Medulin nalazi se Vrčevan – prapovijesna gradina i srednjovjekovno naselje (austroougarska vojna utvrda) za koje je u Prostornom planu Istarske županije propisna preventivna zaštita, a predviđeni zahvat pruža se u sjevernom smjeru i ne ulazi u područje ove zone.

A.3.7 FLORA I FAUNA

U biljnogeografskom smislu promatrano područje spada u mediteransku regiju, mediteransko-litoralni vegetacijski pojas i eumediteransku vegetacijsku zonu vazdazelenih šuma. Budući je riječ o priobalnom području, možemo spomenuti i submediteransku vegetacijsku zonu jer su na terenu vidljivi pokazatelji njihovog miješanja. [8]

Mediteransko-litoralni vegetacijski pojas-Eumediteranska vegetacijska zona, sveza *Quercion ilicis*
Šuma hrasta crnike i crnoga jasena (*Fraxino ornii-Quercetum ilicis* H-ić/1956/1958)

To je najproširenija klimatogena zajednica litoralno-mediteranskog vegetacijskog pojasa. Područje rasprostranjenja ide od južne i jugozapadne Istre, preko Lošinja, južnih dijelova Cresa, Raba, Paga i kopnom od Zadra do krajnjeg juga naše zemlje. Raste na različitim tlima, a najčešće pridolazi na smeđim tlima na vapnencu, sirozemu na vapnencu i crvenicama. Klima je umjereno topla, kišna. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 14 do 16 °C, a srednja godišnja količina oborina oko 950 mm.[9]

U sloju drveća pridolaze crnika (*Quercus ilex* L.), planika (*Arbutus unedo* L.), lemprika (*Viburnum tinus* L.), veliki vrijes (*Erica arborea* L.), širokolisna zelenika (*Phillyrea latifolia* L.), a od listopadnih elemenata crni jasen (*Fraxinus ornus* L.), smrdljika (*Pistacia terebinthus* L.) u hladnijim dijelovima hrast medunac (*Quercus pubescens* Thuill.) i bijeli grab (*Carpinus orientalis* L.).

U sloju grmlja pojavljuju se šibika (*Coronilla emeroides* Boiss. Et Spr.), kupina (*Rubus ulmifolius* L.), tetivika (*Smilax aspera* L.), šparožina (*Asparagus acutifolius* L.), a u sloju prizemnog rašća kostrika (*Brachypodium ramosum* (L.) R.S.), dvornik (*Dorycnium hirsutum* (L.) Ser.), ciklama (*Cyclamen repandum* S.S.), oštroolisna veprina (*Ruscus aculeatus* L.), zimzeleni broć (*Rubia peregrina* L.) i dr.

Na promatranom području navedena zajednica nalazi se u različitim degradacijskim oblicima kao što su panjača, makija i garig, a u krajnjem stadiju i kamenjara. Makija je degradacijski stadij crnikove šume u kojem nije izražena slojevitost drveća, a prevladavaju grmoliki oblici navedenih vrsta. Sklop makije je vrlo gust, na mjestima je sastojina neprohodna. Takav oblik sastojina nastaje sječama i drugim negativnim antropogenim utjecajima.

Garig nastaje čistim sječama makije, ispašom stoke i drugim negativnim utjecajima. Sklop gariga je prekinut do potpuno progaljen, s velikim plješinama kamenjara, često bez tla. U garigu pridolaze vrlo otporni grmovi koji podnose visoke temperature, sušu, brst stoke i druge negativne utjecaje, Kao konačni degradacijski stadij u pojasu crnikovih šuma nastaje kamenjara (sječa, požari, brst stoke i dr.).

Mediteransko-litoralni vegetacijski pojas-Submediteranska vegetacijska zona, sveza *Ostryo-Carpinion orientalis*

Šuma hrasta medunca i bijeloga graba (*Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić 1939)

To je najznačajnija klimatskozonska šumska zajednica priobalnog pojasa sjevernog dijela Hrvatskog primorja, značajnog dijela Istre (izgrađenog od vapnenaca), sjevernog dijela Ravnih kotara i dijela Dalmacije. Uglavnom su to velike površine različitih degradacijskih oblika. Šuma hrasta medunca i bijeloga graba pridolazi na crnicama i crvenicama površ vapnenaca u uvjetima umjereno tople i perhumidne klime.[10,11]

U sloju drveća dominiraju medunac (*Quercus pubescens* Thuill.), bijeli grab (*Carpinus orientalis* L.), crni jasen (*Fraxinus ornus* L.), cer, (*Quercus cerris* L.), makljen (*Acer monspessulanum* L.) i dr,

U sloju grmlja pridolaze šibika (*Coronilla emeroides* Boiss. Et Spr.), ruj (*Cotinus coggygria* L.), drača (*Paliurus spina-christi* L.), pucalina (*Colutea arborescens* L.), rašeljka (*Prunus mahaleb* L.), kupina (*Rubus ulmifolius* L.) i mnoge druge vrste.

Sloj prizemnog rašća tvore čubar (*Satureia montana* L.), šparožina (*Asparagus acutifolius* L.), oštroolisna veprina (*Ruscus aculeatus* L.), lijepi jasenak (*Dictamnus albus* L.), jesenska šašika (*Sesleria autumnalis* (Scop) Fr.Shultz.), medenika (*Melittis melissophyllum* L.), rumena iglica (*Geranium sanguineum* L.), obični dubačac (*Teucrium chamaedrys* L.), velika crvena djetelina (*Trifolium rubens* L.) i mnoge druge. Na

promatranom području ova zajenica nalazi se u različitim degradacijskim oblicima kao što su panjača, šikara i šibljak.

Pod šikarom podrazumijevamo degradirane oblike panjača sastavljene od grmoliko oblikovanih vrsta drveća uz jaču ili slabiju primjesu grmlja. Temeljno obilježje je izostajanje diferencijacije (slojanja) između sloja drveća i grmlja. Usljed promijenjenih životnih uvjeta (jača insolacija, ispiranje i osiromašenje tla, utjecaj vjetra i dr.) znatno je izmijenjen omjer smjese drveća, grmlja i prizemnog rašća u odnosu na prvobitnu sastojinu.

Šibljak je degradirani oblik šikare u kojme dominiraju vrste koje imaju jaku izbojnu snagu, a izbojci iz panja izgledaju poput šiba (bijeli grab, crni jasen). Nastaje sječom vrijednijih vrsta iz šikara (hrast), brstom, požarom i sl.

Na terenu vrlo često nalazimo različite prijelazne oblike uvjetovane neracionalnim i neorganiziranim gospodarenjem (nekontrolirane sječe, krčenje, požari, brst i dr.). Riječ je o relativno malim i prilično fragmentiranim površinama okruženim zapuštenim ili obrađivanim poljoprivrednim zemljištem.

Područje zahvata je tradicionalno poljoprivredno područje s maslinom, vinovom lozom i voćarstvom kao osnovnim kulturama. Od ostalih djelatnosti ljudi su se bavili ribolovom, stočarstvom i ratarstvom. Sve te djelatnosti dovele su do današnje slike promatranog područja, odnosno do velikih površina ogoljenih sječama i brstom stoke, površina pod maslinama i drugim kulturama i manje ili više progaljenih sastojina crnike (makije, garizi).

Životinjski svijet

Od životinjskih vrsta koje svrstavamo u krupnu divljač na promatranom području pridolazi samo u prolazu divlja svinja (*Sus scrofa* L.). Od sitne divljači pridolaze obični zec (*Lepus europaeus* Pallas), jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca* Mesner), fazan (*Phasianus colchicus* L.), divlji golub (*Columba livia* L.), kuna zlatica (*Martes martes* L.), kuna bjelica (*Martes foina* Erxl.), lisica (*Vulpes vulpes* L.), lasica mala (*Mustela nivalis nivalis* L.) i tvor (*Putorius putorius* L.). Od sezonske vrste divljači (pernate) nalazimo prepelicu pućpuru (*Coturnix coturnix* L.), šljuku kokošicu (*Gallinago gallinago* L.), a od prolaznih vrsta javlja se šljuka bena (*Scolopax rusticola* L.),

Među ostalim životinjskim vrstama nalazimo veliki broj ptica grabljivica kao što su: jastreb kokošar (*Accipiter gentilis* L.), kobac ptičar (*Accipiter nisus* L.), škanjac mišar (*Buteo buteo* L.), čuk (*Athene noctua* Scopoli), gavran (*Corvus corax* L.) i dr. Od ugroženih grabljivica javlja se sokol sivi (*Falco peregrinus* Tunstal) koji ima status VU i orao zmijar (*Circaetus gallicus* L.), također status VU. [12, 13].

Na promatranom području mogu se pojaviti i pupavac (*Upupa epops* L.), čvorak (*Sturnus vulgaris* L.) crni kos (*Turdus merula* L.), svračak (*Lanius collurio* L.), crvendač (*Erithaceus rubecula* L.) brgljez (*Sitta europaea* L.) i mnoge druge vrste.

VODOZEMCI (*Amphibila*):

repaši (*Caudata*)

mali vodenjak - *Triturus vulgaris* L.

obični mali vodenjak - *Triturus cristatus carnifex* Laurenti

bezrepci (*Anura*)

gatalinka - *Hyla arborea* L.

smeđa krastača - *Bufo bufo* L.

zelena krastača - *Bufo viridis* Laurenti

žuti mukač - *Bombina variegata* L.

livadna smeđa žaba - *Rana temporaria* L.

šumska žaba - *Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte

GMAZOVI (*Reptilia*)gušteri (*Sauria*)

barska kornjača - *Emys orbicularis* L.
zidna gušterica - *Podarcis muralis* L.
krška gušterica – *Podarcis meliselenensis* L.
primorska gušterica – *Podarcis sicula* L.
zelembać - *Lacerta viridis* Laurenti
blavor – *Ophisaurus apodus* Pall..

zmiije (*Ophidia*)

bjelica - *Elaphe longissima* Laurenti
četveroprugi kravosas – *Elaphe quatuorlineata* Lac.
smukulja - *Coronella austriaca* Laurenti
bjelouška – *Natrix natrix* L.
crnokrpica – *Telescopus fallax* L.
riđovka - *Vipera berus* L.
poskok - *Vipera amodytes* L.

SISAVCI (*Mammalia*):kukcojedi (*Insectivora*)

bjeloprsi jež - *Erinaceus concolor* L.

šišmiši (*Chiroptera*)

kolombatovićevo dugoušan – *Plecotus kolombatovici* Đurić
veliki potkovnjak - *Rhinolophus ferrumequinum* Schreber
mali potkovnjak - *Rhinolophus hipposideros* Bechstein
blazijev potkovnjak - *Rhinolophus blasii* Peters
južni potkovnjak – *Rhinolophus euryale* Blasius
patuljasti šišmiš - *Pipistrellus pipistrellus* Schreber
riđi šišmiš - *Myotis emarginatus* E. Geoffroy

glodavci (*Rodentia*)

krški miš - *Apodemus mystacinus* L.
šumski miš - *Apodemus sylvaticus* L.
žutogrli miš - *Apodemus flavicollis* Melchior
sivi puh - *Glis glis* L.
vjeverica - *Sciurus vulgaris* L.

Radi velike brojnosti vrsta, nije dan prikaz prizemne faune beskralježnjaka (*Avertebrata*). Ne smije se smetnuti s uma veliki značaj njihove prisutnosti u površinskom dijelu tla pogotovo pripadnika kolutićavaca (*Annelida*) i kukaca (*Insecta*), koja doprinosi oksigenaciji i kapilarnosti tla, odnosno vodozračnom režimu u području rizosfere.

PRILOG 6. Karta zaštite staništa

A.3.8 STANOVNIŠTVO I NASELJA

Na području Istarske županije koja zauzima 2.820 km², prema popisu iz 2001. godine, živi 206.344 stanovnika što predstavlja 4,65% u odnosu na ukupan broj stanovnika u Republici Hrvatskoj [14]. Prostorna gustoća naseljenosti u Istarskoj županiji je 72,41 st/km² što je nešto manje od prosjeka RH (78,5). Istim popisom registrirano je 73.793 domaćinstva odnosno prosječno domaćinstvo županije ima 2,8 članova.

Stanovništvo danas živi u 640 naselja od čega 20 naselja broji preko 1.000 stanovnika, a 5 naselja broji preko 5.000 stanovnika. Najveće naselje je grad Pula koja ima 65.000 stanovnika. Od ukupnog broja stanovništva 70% živi u priobalnom dijelu a 30% u unutrašnjosti Županije.

Karakteristično za Istarsku županiju je nehomogena raspodjela stanovništva, s većom gustoćom u obalnom području i u blizini većih centara. U obalnom području obitava 181.300 stanovnika ili 87,86% ukupnog stanovništva s gustoćom naseljenosti od 92,64 st/km², a u unutrašnjosti svega 25.044 ili 12,14% ukupnog stanovništva s vrlo rijetkom naseljenošću od 29,15 st/km².

Administrativno, Istarska županija je podijeljena na 41 teritorijalnu jedinica lokalne samouprave i to 10 gradova i 31 općina (JLS).

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine Istarska županija bila podijeljena na 39 teritorijalnih jedinica lokalne samouprave, od čega 10 gradova i 29 općina. Tablica 6 i 7 napravljene su prema popisu stanovnika iz 2001. godine.

TABLICA 6. Podaci o broju stanovništva, gustoći, broju naselja i veličini izgrađenih površina

	Administrativna jedinica	Površina [km ²]	Broj stanovnika			Broj kućanstava 2001.	Broj stanova	Broj st. za stalno stan.
			1981.	1991.	2001.			
	Županija	2822,00	188.332	204.346	206.344	72.408	102.465	84.559
	Gradovi	865,51	124.325	140.426	140.243	51.901	71.322	59.328
	Općine	1956,49	64.007	63.920	66,101	20.507	31.143	25.231
Gradovi	Buje	103,28	5.041	5.502	5.340	1.903	2.298	2.183
	Buzet	168,76	6.083	6.223	6.059	2.034	2.824	2.629
	Labin	72,81	11.828	13.144	12.426	4.552	5.844	5.180
	Novigrad	26,81	2.619	3.270	4.002	1.346	3.282	2.183
	Pazin	134,87	8.344	9.369	9.227	2.942	3.391	3.304
	Poreč	139,12	11.739	14.633	17.460	6.040	11.410	7.158
	Pula	51,36	56.454	62.378	58.594	21.517	23.931	23.302
	Rovinj	77,89	12.281	13.559	14.234	5.018	7.084	5.726
	Umag	83,53	9.936	12.348	12.901	4.623	7.590	5.357
	Vodnjan	102,02	5.261	5.538	5.651	1.926	3.668	2.306
Općine	Bale	83,25	1.014	1.064	1.047	363	532	406
	Barban	91,15	2.646	2.625	2.802	953	1.214	1.176
	Brtonigla	32,17	1.446	1.398	1.579	570	870	672
	Cerovlje	107,01	2.046	1.815	1.745	510	734	647
	Fažana	13,68	1.879	2.716	3.050	1.036	1.446	1.230
	Gračišće	61,50	1.962	1.456	1.433	419	504	482
	Grožnjan	69,14	830	773	785	292	443	344
	Kanfancar	59,70	1.293	1.574	1.457	536	724	671
	Karojba	34,71	1.558	1.470	1.486	431	538	509
	Kaštelir-Labinci	35,30	1.168	1.296	1.334	465	738	574
	Kršan	118,08	3.293	3.424	3.264	1.083	1.465	1.365
	Lanšće	145,33	624	621	398	182	516	258
	Ližnjan	62,93	1.920	2.371	2.945	1.036	1.505	1.273
	Lupoglav	92,19	1.111	979	929	323	520	455
	Marčana	132,07	3.962	3.729	3.903	1.391	2.183	1.656
	Medulin	29,35	2.443	3.407	6.004	2.160	4.778	2.925
	Motovun	33,58	1.261	1.098	983	306	437	336
	Oprtalj	60,67	1.340	1.181	981	332	576	438
	Piće	50,06	2.346	2.133	1.997	611	749	719
	Raša	79,02	4.460	4.124	3.535	1.330	2.029	1.629
	Sveti Lovreč	53,19	1.400	1.362	1.408	448	657	542
	Sveta Nedelja	68,74	3.573	3.158	2.909	1.012	1.334	1.273
	Sv. Petar u šumi	14,39	999	999	1.011	304	366	351
	Svevinčenat	80,43	2.345	2.204	2.218	768	962	804
	Tinjan	44,40	2.131	1.820	1.770	519	674	637
	Višnjan	63,30	2.416	2.252	2.187	737	1.032	919
	Vižinada	34,99	1.268	1.150	1.137	368	539	474
	Vrsar	22,86	1.955	2.295	2.703	918	1.693	1.125
	Žminj	71,00	4.057	3.888	3.447	1.104	1.385	1.338

TABLICA 7. Gradovi i općine u Istarskoj županiji.

GRADOVI	Buje-Buie, Buzet, Labin, Novigrad-Cittanova, Pazin, Poreč, Pula, Rovinj-Rovingo, Umag-Umago i Vodnjan
OPĆINE	Bale, Barban, Brtonigla-Verteneglio, Cerovje, Fažana, Gračišće, Grožnjan-Grisingana, Kanfanar, Karojba, Kaštelir-Labinci, Kršan, Lanišće, Ližnjan, Lupoglav, Marčana, Medulin, Motovun, Oprtalj-Portole, Pićan, Raša, Sveti Lovreč, Sveta Nedelja, Sveti Petar u šumi, Svetivinčenat, Tinjan, Višnjan, Vižinada, Vrsar i Žminj

Gotovo trećina stanovništva županije živi u najvećem naselju – Puli, a ako se promatra i susjedno područje koje socio-gospodarski gravitira Puli, radi se o skoro 40% stanovništva.

U naseljima većim od 1.000 stanovnika živi okvirno 2/3 stanovništva, od čega najveći dio nakon Pule, spada u preostalih 5 većih gradskih naselja (veći Umag, Poreč, Rovinj i Labin koji svojim zonama utjecaja pokrivaju obalno područje te najmanji Pazin, kao središte u unutrašnjosti).

A.3.9 GOSPODARSTVO

Glavne gospodarske djelatnosti Istarske županije su: turizam, poljoprivreda i industrija. gdje je turizam daleko najjača gospodarska djelatnost. Županija bilježi godišnje preko 16 milijuna noćenja što znači da se tijekom ljetnih mjeseci broj stanovnika udvostruči.

Prerađivačka industrija, s udjelom od 34% u ukupnim prihodima, 47% u dobiti, 85% u izvozu i 31% u zaposlenosti predstavljaju najveći segment u gospodarstvu Županije (brodogradnja, proizvodnja duhanskih proizvoda, proizvodnja dijelova za automobilsku industriju, proizvodnja građevinskih materijala, kemijska industrija, prerada plastičnih masa, proizvodnja borosilikatnog stakla, drvoprerađivačka industrija, metalna industrija, tekstilna industrija, prehrambena industrija).

Od uslužnih djelatnosti vezanih uz problematiku gospodarenja otpadom, od posebnog značaja je sektor turizma. Prema podacima za 2003. godinu, sektor turizma u gospodarstvu Istarske županije sudjeluje s 11% ukupnog prihoda, donosno 13,5% dobiti. Sektor zapošljava oko 16% svih zaposlenih (6600 osoba). Prema podacima za 2004. godinu Istarsku županiju posjetilo je 2,44 miliona turista i ostvarilo 16,2 miliona noćenja.

A.3.10 INFRASTRUKTURA

Za pristup odlagalištu bitna je prometna povezanost (dostupnost) lokaliteta. Do područja prostiranja odlagališta Kaštijun vodi asfaltna RC Pula-Premantura, a manji dio puta do ulaska na odlagalište je makadamska (bijela cesta).

Na ovoj lokaciji ne postoji niti je planirana kanalizacijska mreža. Vodovodna infrastruktura postoji, kao i elektroenergetska.

A.3.11 POSTUPANJE S OTPADOM NA PODRUČJU ISTARSKJE ŽUPANIJE

Gospodarenje otpadom u Istarskoj županiji se danas svodi na djelatnost skupljanja, prijevoza i odlaganja komunalnog otpada i neopasnog proizvodnog otpada sa niskim ili nikakvim stupnjem odvojenog prikupljanja korisnih dijelova otpada i opasnog otpada ili oporabe otpada. Djelatnost gospodarenja se provodi putem 7 javnih komunalnih poduzeća koji upravljaju postojećim odlagalištima. Pokrivenost organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada u Istarskoj županiji je preko 90 %.

Na području Županije postoji 7 službenih odlagališta otpada gdje se odlaže komunalni i neopasni proizvodni otpad, a to su: odlagalište Donji Picudo (Umag), odlagalište Košambra (Poreč), odlagalište Lokva Vidoto (Rovinj), odlagalište "Kaštijun" (Pula), odlagalište Cere (općina Sv. Nedelja), odlagalište Jelenčići V (Pazin), odlagalište Griža (Buzet)



SLIKA 17. Službena odlagališta na području Istarske županije.

Sakupljanje, prijevoz i odlaganje komunalnog otpada na području Istarske županije je u nadležnosti slijedećih komunalnih poduzeća:

"6. maj" d.o.o. iz Umaga za područje gradova: Buje, Novigrad i Umag te općina Opatalj, Brtonigla, Grožnjan;

"Park" d.o.o. iz Buzeta za područje Grada Buzeta i općine Lanišće;

"1. maj" d.o.o. iz Labina za područja Grada Labina i općina Kršan, Pićan, Raša, Sv. Nedelja;

"Usluga" d.o.o. iz Pazina za područja Grada Pazina i općina Cerovlje, Gračišće, Tinjan, Karojba, Lupoglav, Motovun, Sv. Petar u Šumi

"Usluga" d.o.o. iz Poreča za područja Grada Poreča i općina Kaštelir-Labinci, Sv. Lovrec, Višnjan, Vižinada, Vrsar

"Pula Herculanea" d.o.o. iz Pule za područja gradova Pula i Vodnjan i općina Barban, Fažana, Ližnjan, Marčana, Medulin, Svetvinčenat i

"Komunalni servisi" d.o.o. iz Rovinja za područja Grada Rovinja i općina Bale, Kanfanar, Žminj

Na sedam odlagališta otpada, ukupne površine od 36,8 ha godišnje se, prema procjenama, odloži preko 120.000 tona otpada od čega oko 80% predstavlja komunalni otpad, a oko 20% neopasan proizvodni otpad. Ostali neopasan i opasan otpad iz industrije zbrinjava se putem ovlaštenih sakupljača i odvozi do ovlaštenih obrađivača na području Istarske županije i Hrvatske ili se izvozi sukladno međunarodnim propisima.

Osim 7 službenih odlagališta na području Županije zabilježen je velik broj "divljih", ilegalnih odlagališta. Registrirano je 280 ilegalnih odlagališta gdje je, prema procjenama odloženo preko 350.000 m³ otpada različitog porijekla.

A.3.11.1 Povijest odlagališta otpada „Kaštijun“ Pula

Odlagalište otpada "Kaštijun" smješteno je na udaljenosti od 5 km od grada Pule, a od Banjola 2 km. Od 1964.godine otpad se odvozi i odlaže na okolnom prostoru tvrđave "Kaštijun". Tokom 1967. i 1968.godine otpad se pali i odlagalište stalno gori. Do 1980. godine postojeća depresija je popunjena i nakon toga se počinje sa postepenim uređenjem i popunjavanjem u slojevima.

Grad Pula 1992. godine pristupa temeljitom rješenju zbrinjavanja otpada. Komunalno poduzeće uređuje ogradu i prateće sadržaje. Uređuje se garderoba, sanitarni čvor i porta, dovode se priključci za vodu i električnu energiju, te je organizirana čuvarska služba.

Odlagalište otpada "Kaštijun" veličine je oko 10,8 ha. Parcela odlagališta nalazi se južno od grada Pule, u priobalnom ravničarskom prostoru okružena pretežito poljoprivrednim zemljištem. Do lokacije vodi asfaltirana lokalna cesta Pula – Premantura.

Prema Idejnom rješenju sanacije odlagališta "Kaštijun" (IPZ Uniprojekt MCF, Zagreb) na lokaciji je do sada odloženo preko 290.000 tona komunalnog otpada i oko 65.000 tona posebnog otpada. Za sanaciju odlagališta otpada „Kaštijun“ izrađena je Studija utjecaja na okoliš (1993), ishodena je lokacijska dozvola (2004, 2006), te građevinska dozvola.

Za sanaciju i zatvaranje postojećeg odlagališta ishodene su slijedeće dozvole:

pravomoćna lokacijska dozvola KLASA; UP/I-350-05/03-01/452, od 8. ožujka 2004. godine
pravomoćna građevinska dozvola Klasa: UP/I-361-03/04-01/750 od 24.11.2006. godine
pravomoćna lokacijska dozvola KLASA; UP/I-350-05/06-01/1232, od 24. srpnja 2007. godine (radi usklađenja s postojećim stanjem na odlagalištu).
predan zahtjev za izmjenu i dopunu ishodovane građevinske dozvole prije stupanja na snagu Zakona o prostornom uređenju i gradnji.

Postojeće odlagalište će zaprimati otpad do trenutka kada se otvori ŽCGO, a nakon toga bi uslijedilo potpuno zatvaranje odlagališta uz adekvatan monitoring u narednim godinama nakon zatvaranja.

A.4 OPIS ZAHVATA

Županijski centar za gospodarenje otpadom izgraditi će se pokraj lokacije postojećeg odlagališta komunalnog otpada Kaštijun u Puli. Postojeće odlagalište se sanira i zatvara i nije predmet ove Studije.

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.

PRILOG 7. Izvod iz katastra

Ukupna površina budućih granica ŽCGO-a iznositi će oko 35,5 ha. Trenutno predviđena površina budućeg centra iznosi 16,6 ha, no prema potrebama budućeg sustava gospodarenja otpadom i prema potrebama suvremenog centra potrebno je u daljnjoj fazi projekta računati sa proširenjem na susjedne građevinske parcele koje su trenutno u vlasništvu RH.

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 sljedećih 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 metanogene (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 isključivo iz komunalnog otpada (baterije, EE otpad i sl.).

PRILOG 8. Situacija s poprečnim presjecima

A.4.1 PROGNOZA KOLIČINA OTPADA I PROSTORA POTREBNOG ZA ODLAGANJE

Procjena količine komunalnog otpada napravljena je na temelju sljedećih pretpostavki:

- broj stanovnika IŽ preuzet iz službenog popisa stanovništva provedenog 2001.god.
- broj stanovnika za 2006.god. procijenjen je sa 0,2% godišnjim povećanjem u odnosu na 2001.god.

- broj prijavljenih turističkih noćenja za 2006.god. iznosi **16.968.695** na ukupan broj turističkih noćenja se dodaje još 15% nestalnih turista, sezonskih radnika, neprijavljenih turista i neprijavljenih radnika
- svaki stanovnik proizvodi 0,92 kg komunalnog otpada dnevno
- svaki turist po ostvarenom noćenju generira 1,01 kg otpada
- U 2006. godini je prema gore navedenom izračunata ukupna količina od **89.695 tona komunalnog otpada**
- Količina otpada raste do 2015 g. za 2%, do 2025. g. za 1,5% a poslije 2025. g. za 1%.
- Populacija obuhvaćena prikupljanjem otpada – 100%
- Rast broja stanovnika za 0,2%
- Postotak odvojenog prikupljanja komunalnog otpada na mjestu nastanka je preuzet iz "Strategije gospodarenja otpadom RH" s kojom je Plan gospodarenja otpada u skladu.

Količina neopasnog industrijskog i inertnog otpada je prema podacima Istarske županije iznosila 27.000 t godišnje. Količina otpada raste do 2015 g. za 2%, do 2025. g. za 1,5% a poslije 2025. g. za 1%.

Na tim pretpostavkama su proračunate količine za sljedećih 30 godina (s napomenom da će odlagalište biti u funkciji od 2011):

TABLICA 8. Proračun količina otpada za period do 2032. godine.

godina	komunalni otpad	količina odvojeno prikupljenog komunalnog otpada	komunalni otpad nakon	neopasnis	UKUPNO
	t/year	t/year	t/year	t/year	t/year
2006	89.695	5.740	83.955	27.000	
2007	91.489	6.221	85.268	27.540	
2008	93.319	6.719	86.600	28.091	
2009	95.185	7.234	87.951	28.653	
2010	97.089	7.767	89.322	29.226	
2011	99.031	8.715	90.316	29.810	120.126
2012	101.011	9.697	91.314	30.406	121.720
2013	103.031	10.715	92.316	31.015	123.331
2014	105.092	11.770	93.322	31.635	124.956
2015	107.194	12.863	94.331	32.267	126.598
2016	108.802	14.362	94.440	32.752	127.191
2017	110.434	15.902	94.531	33.243	127.774
2018	112.090	17.486	94.604	33.741	128.346
2019	113.772	19.114	94.658	34.248	128.906
2020	115.478	20.786	94.692	34.761	129.453
2021	117.210	22.739	94.472	35.283	129.754
2022	118.969	24.745	94.223	35.812	130.035
2023	120.753	26.807	93.946	36.349	130.295
2024	122.564	28.925	93.639	36.894	130.533
2025	124.403	31.101	93.302	37.448	130.750
2026	125.647	31.412	94.235	37.822	132.057
2027	126.903	31.726	95.177	38.200	133.378
2028	128.172	32.043	96.129	38.582	134.712
2029	129.454	32.364	97.091	38.968	136.059
2030	130.749	32.687	98.061	39.358	137.419
2031	132.056	33.014	99.042	39.752	138.794
2032	133.377	33.344	100.032	40.149	140.182
2033	134.710	33.678	101.033	40.551	141.583
2034	136.058	34.014	102.043	40.956	142.999
2035	137.418	34.355	103.064	41.366	144.429
2036	138.792	34.698	104.094	41.779	145.873
2037	140.180	35.045	105.135	42.197	147.332
2038	141.582	35.396	106.187	42.619	148.806
2039	142.998	35.749	107.248	43.045	150.294
2040	144.428	36.107	108.321	43.476	151.797
			3.354.093	1.254.993	4.035.483

Prema tim količinama otpada su nadalje izračunate količine otpada koje će se odložiti na polja odlagališta Kaštijun:

TABLICA 9. Količina otpada koja će se odložiti na polja odlagališta Kaštijun

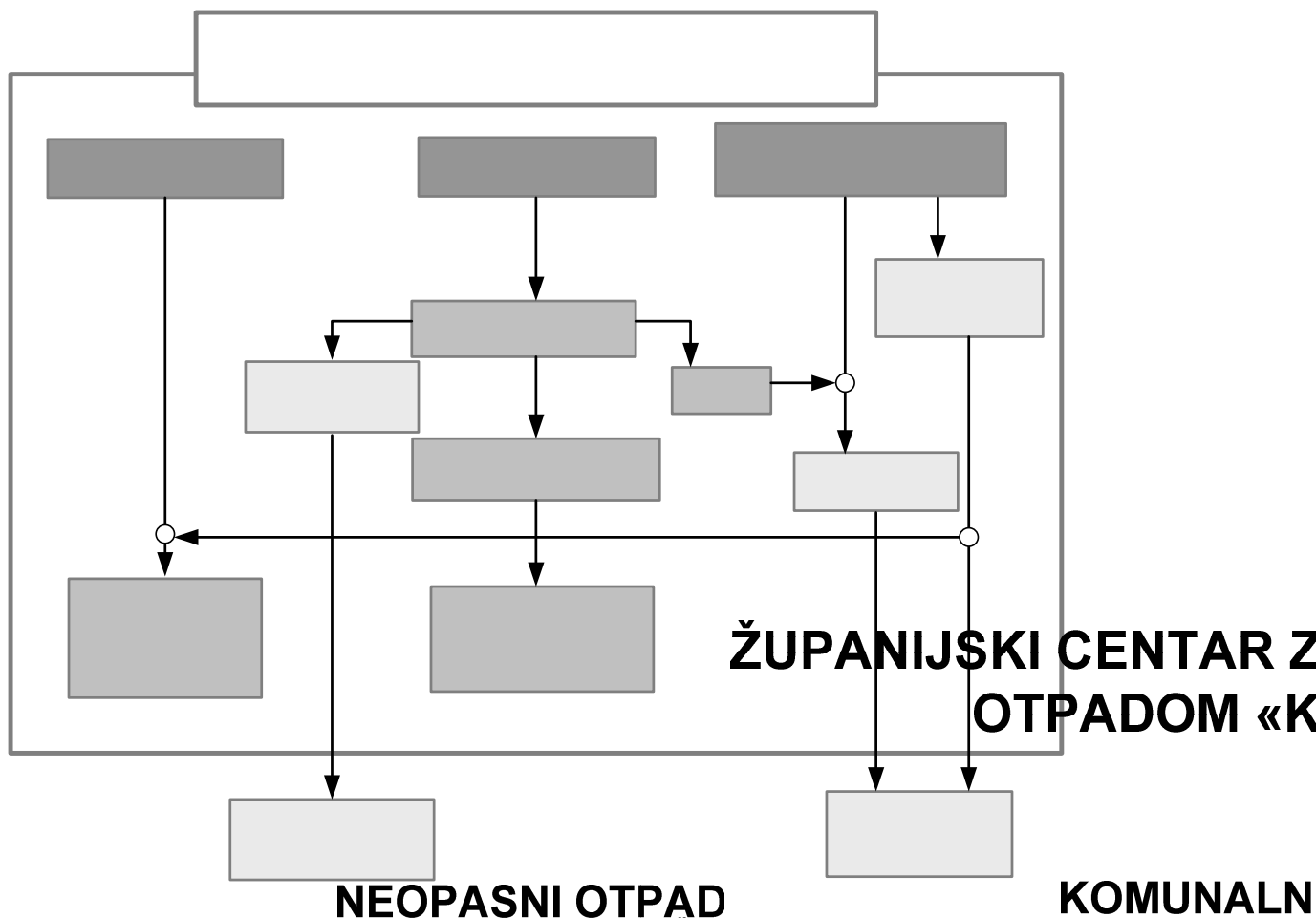
	jedinica	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
direktno na ŽCGO (t)	t	33.505	34.994	35.128	34.613	36.378	38.234	40.184
PS Labin (t)	t	9.590	10.017	10.055	9.907	10.413	10.944	11.502
PS Umag (t)	t	12.299	12.845	12.895	12.705	13.353	14.034	14.750
PS Buzet (t)	t	2.221	2.319	2.328	2.294	2.411	2.534	2.663
PS Pazin (t)	t	6.394	6.678	6.703	6.605	6.942	7.296	7.668
PS Rovinj (t)	t	9.824	10.261	10.300	10.149	10.667	11.211	11.783
PS Poreč (t)	t	16.484	17.216	17.282	17.029	17.897	18.810	19.770
Ukupno na ŽCGO Kaštijun (t)		90.316	94.331	94.692	93.302	98.062	103.064	108.321
Tok otpada na ŽCGO								
Ulaz otpada na MBO	t	90.316	94.331	94.692	93.302	98.062	103.064	108.321
Reciklaža 5% od ulaza na MBO postrojenju	t	4.516	4.717	4.735	4.665	4.903	5.153	5.416
SRF 35% od ulaza na MBO postrojenju	t	31.611	33.016	33.142	32.656	34.322	36.072	37.912
Ostatak otpada za odlaganje 35% od ulaza na MBO postrojenju	t	31.611	33.016	33.142	32.656	34.322	36.072	37.912
	t (kumulativno)	31.611	161.560	327.084	491.438	659.681	836.506	1.022.351
	m ³	52.684	55.026	55.237	54.426	57.203	60.121	63.187
	m ³ (kumulativno)	52.684	269.266	545.140	819.063	1.099.468	1.394.177	1.703.918
Neopasni industrijski i inertan otpad	t	29.810	32.267	34.761	37.448	39.358	41.366	43.476
	t (kumulativno)	29.810	155.133	323.878	505.664	698.595	901.368	1.114.484
	m ³	37.263	40.334	43.452	46.810	49.197	51.707	54.345
	m ³ (kumulativno)	37.263	193.917	404.847	632.080	873.244	1.126.710	1.393.105
Ukupno odloženo	t	61.421	65.283	67.904	70.104	73.680	77.438	81.388
	t (kumulativno)	61.421	316.693	650.962	997.101	1.358.276	1.737.874	2.136.835
	m ³	89.947	95.361	98.689	101.236	106.400	111.828	117.532
	m ³ (kumulativno)	89.947	463.183	949.987	1.451.142	1.972.712	2.520.886	3.097.024

Projekcije su rađene za sljedećih 30 godina zbog toga što se projekt pripremao za prijavu za sufinanciranje 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 m³, a neopasnog industrijskog i inertnog otpada 2.257.644 m³. 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.

A.4.2 TOK OTPADA UNUTAR ŽUPANIJSKOG CENTRA ZA GOSPODARENJE OTPADOM „KAŠTIJUN“

Na lokaciji ŽCGO "Kaštijun" zbrinjava se komunalni otpad i neopasni proizvodni otpad (u slučaju da je prethodno prošao potrebnj stupanj obrade izvan centra "Kaštijun"), te reciklažni otpadni materijal.

Reciklažni otpadni materijal koji na ŽCGO dolazi iz sustava odvojenog prikupljanja otpada na mjestu nastanka privremeno se skladišti i/ili predobrađuje na posebno uređenim površinama unutar reciklažnog dvorišta. Za daljnje zbrinjavanje reciklažnog otpada sklapaju se ugovori sa ovlaštenim tvrtkama koje se bave reciklažom i koji odvoze otpad sa prostora reciklažnog dvorišta.



SLIKA 18. Tok otpada unutar ŽCGO

Komunalni otpad prije krajnjeg odlaganja prolazi kroz proces mehaničko biološke obrade. Kao rezultat obrade dobije se iskoristiva komponenta (alternativno gorivo za termičku obradu) – gorivo iz otpada (GIO), metanogena (biorazgradiva) komponenta koja se odlaže na posebno predviđenu plohu, a iz koje se nakon određenog perioda koristi plin za proizvodnju energije. U procesu mehaničko biološke obrade dobiva se i određena količina metala koja odlazi na daljnju obradu izvan ŽCGO -a.

Smanjenje količina neopasnog proizvodnog otpada postiže se integralnim pristupom gospodarenja i odvajanja materijala koji se materijalno odnosno energetski mogu naknadno koristiti. Neopasni proizvodni otpadom se nakon karakterizacije odlaže na posebno uređenim ploham. Shematski prikaz toka otpada unutar ŽCGO "Kaštijun" prikazan je na Slici 18.

**GORIVA
FRAKCIJA**

**MBO
POSTROJE**

**BIORAZGR
KOMPON**

A.4.3 ŽUPANIJSKI CENTAR ZA GOSPODARENJE OTPADOM

A.4.3.1 Ulazno-izlazna zona

Ulazno izlazna zona županijskog centra "Kaštijun" sastoji se od čuvarske kućice, prostora za vage, platoa za pranje kotača vozila koja izlaze iz centra i upravne zgrade sa parkirnim mjestima, a zauzima oko 0,5 ha.

Na ulazu se postavlja objekt čuvarske kućice gdje se vrši sva registracija vozila, registracija tereta, provjera dokumentacije, kontrola vrste otpada koji se prihvaća u okviru ŽCGO "Kaštijun". Čuvarska kućica je tlocrtno površine 100 m², sa svim pripadajućim infrastrukturnim sadržajima.

Neposrednu uz čuvarsku kućicu, u produžetku prometnice predviđen je natkriveni prostor za 2 vage do 40 t, površine oko 380 m². Predviđa se instaliranje dvije vage, za registriranje težine do 40 t.

Plato za pranje kotača na površini od oko 160 m², a sastoji se od dva bazena dubine do 40 centimetara.

Upravna zgrada tlocrtnih dimenzija 21,0 x 14,0 m sa centralnim upravljačkim sustavom, laboratorijem te sanitarnim čvorom i kupaonom za osoblje. Pokraj upravne zgrade uređuju se 31 parkirno mjesto za osobna vozila kojima se koriste zaposlenici ŽCGO "Kaštijun", kao i mogući gosti centra.

A.4.3.2 Radna zona

A.4.3.2.1 Reciklažno dvorište

Neposredno uz ulazno izlaznu zonu, na JZ dijelu ŽCGO-a predviđeno je uređenje površina od oko 2.800 m² kao reciklažnog dvorišta otvorenog tipa (građanstvo može dovoziti svoj reciklažni materijal). Unutar reciklažnog dvorišta uređuju se posebna odjeljenja sa kontejnerima i plohamo za prihvata i privremeno skladištenje različitih vrsta otpadnog materijala. Reciklažno dvorište sadrži površinu za glomazni otpad, površinu za privremeno skladištenje papira, stakla, PET i ALU otpada, površinu za privremeno skladištenje opasnog otpada iz domaćinstva površine 400 m² (ambalaža od pesticida, boja, ulja, sredstava za čišćenje, otapala, ljepila, živine svjetiljka, neonske lampe, stari živini termometri, istrošeni akumulatori, baterije, motorno ulje, ambalaža i filtri za motorno ulje, ostaci lijekova, kozmetičkih preparata...) Za prihvata opasne komponente komunalnog otpada potrebno je imati ECO-Kontejnere, spremnike za akumulatora i posebne spremnike obujma 1000 litara. Kao obavezna oprema također se smatra set za zaštitu od požara. Ovako sakupljen otpad zbrinjavat će se putem ovlaštenih sakupljača i/ili obrađivača.

Svi predviđeni prostori unutar reciklažnog dvorišta postavljeni su na način da se omogućiti pristup vozilima većih dimenzija kojima se reciklažni materijal dovozi odnosno kasnije distribuira prema krajnjim korisnicima ili ustanovama.

Svaki otpadni materijal koji se kod prijema klasificira kao opasna komponenta komunalnog otpada se privremeno skladišti u posebno ograđenom i uređenom području reciklažnog dvorišta. Pod opasnu komponentu komunalnog otpada smatraju se:

- ambalaža od pesticida, boja, ulja, sredstava za čišćenje, otapala, ljepila, živine svjetiljka, neonske lampe, stari živini termometri,
- istrošeni akumulatori, baterije,
- motorno ulje, ambalaža i filtri za motorno ulje,
- ostaci lijekova, kozmetičkih preparata...

U sklopu reciklažnog dvorišta ŽCGO-a se predviđa uređenje posebno ograđenog odjeljka, površine 500 m², za prihvata opasne komponente komunalnog otpada.

Za prihvata opasne komponente komunalnog otpada potrebno je imati ECO-Kontejnere, spremnike za akumulatora i posebne spremnike obujma 1000 litara. Sve posude, spremnici i druga ambalaža u skladištu,

mora biti izrađena tako da omogućava sigurno punjenje, pražnjenje, odzračivanje, uzimanje uzoraka te nepropusno zatvaranje i pečaćenje, a nenatkriveni spremnici moraju biti s dvostrukom stjenkom ili atestirani za skladištenje tvari koje su sastavni dio otpada. Za smještaj spremnika i kontejnera se predviđaju betonski boksovi koji trebaju biti natkriveni jednostrešnom čeličnom nadstrešnicom. Kao obavezna oprema također se smatra set za zaštitu od požara (uređaji, oprema i sredstva za dojavu, gašenje i sprečavanje širenja požara te druga sigurnosna oprema). Površina se izvodi kao betonska ploča od nepropusnog betona s zasebno riješenom odvodnjom, do prihvatnog okna gdje je potrebno kontrolirati kvalitetu tih voda prije odvodnje do uređaja za pročišćavanje procjednih voda. Na uočljivom mjestu skladišta, mora biti istaknut »plan djelovanja u slučaju izvanrednoga događaja« koji sadrži sljedeće podatke: o vrstama otpada koji se skladišti; o mogućim izvanrednim događajima; ime, prezime i telefonske brojeve odgovornih osoba i njihova ovlaštenja; telefonski broj policije; telefonski broj vatrogasaca i telefonski broj hitne pomoći. Svi predviđeni prostori unutar reciklažnog dvorišta postavljeni su na način da se omogućiti pristup vozilima većih dimenzija kojima se reciklažni materijal dovozi odnosno kasnije distribuira prema krajnjim korisnicima ili ustanovama. Ovim načinom organizacije prostora omogućava se i tehnološka komunikacija između pojedinih prostora unutar samog reciklažnog dvorišta, pri čemu se prikupljeni opasni otpad prikladnim prijevoznim sredstvom može prevoziti iz prostora gdje se odvoji do prostora gdje se skladišti i odakle se dalje odvozi na obradu i krajnje zbrinjavanje.

A.4.3.3 Prostor za obradu građevinskog otpada

Prostor za obradu građevinskog otpada zauzima ukupnu površinu oko 2.000 m² s tehnološkim cjelinama za pripremu otpada, obradu i privremeno skladištenje. Površina se uređuje na način da se podloga isplanira i dobro sabije. Proces obrade građevnog otpada zasniva se na izdvajanju nečistoća i nakon toga obrada usitnjavanjem, prosijavanjem i slično. Izdvajanje lakših frakcija usitnjenog materijala vrši se zračnim klasifikatorima. Procjena je da se u ovom procesu obrade građevinskog otpadnog oko 80% materijala može reciklirati dok se oko 20% odlaže kao neiskoristivi ostatak. Rad postrojenja za obradu građevinskog materijala je u potpunosti automatiziran.

A.4.3.4 Transportni centar

Transportni centar se sastoji od asfaltirane površine, djelomično natkrivene nadstrešnicom, ukupne površine od 1.550 m² smještenu uz neposrednu blizinu prometnice. U sklopu transportnog centra uređuje se garaža za kamione i strojeve, radionica sa skladišnim prostorom, plato za vanjsko i unutrašnje pranje kamiona i strojeva, prostor za diesel crpku. Garaža za kamione i strojeve ima površinu od oko 650 m² i smještena u krugu transportnog centra gdje se predviđa noćenje kamiona za prijevoz otpada sa većih udaljenosti (prijevoz otpada sa pretovarnih stanica) i strojeva koji rade unutar ŽCGO "Kaštijun"(buldožer, kompaktor, viličar...). Radionica sa skladišnim prostorom tlocrtne veličine oko 560 m². Unutar radionice nalaze se dvije servisne jame.

Za kamione i strojeve predviđen je plato za vanjsko i unutrašnje pranje. Plato je ukupne površine oko 100 m² i opremljen je sa dva visokotlačna perača koja u potpunosti mogu zadovoljiti potrebe voznog parka cijelog ŽCGO "Kaštijun".

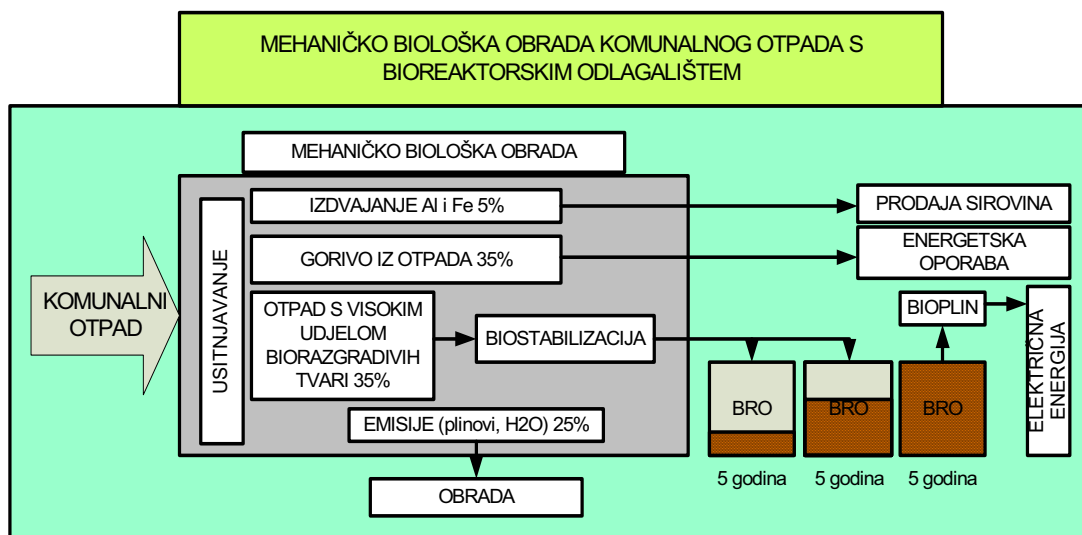
Prostor za diesel crpku, površine oko 180 m² (crpka zauzimati će oko 45 m²) namijenjen je isključivo za punjenje strojeva i kamiona koji se koriste u okviru radnih aktivnosti ŽCGO "Kaštijun". Na mjestu punjenja gorivom (utakalište) prometno manipulativna površina biti će natkrivena nadstrešnicom.

A.4.3.5 Postrojenje za mehaničko biološku obradu otpada

MBO tehnologija obuhvaća dva ključna procesa: mehaničku (M) i biološku (B) obradu otpada, pri čemu se različiti elementi M i B procesa mogu konfigurirati na različite načine kako bi se dobio širok raspon specifičnih ciljeva kao što su:

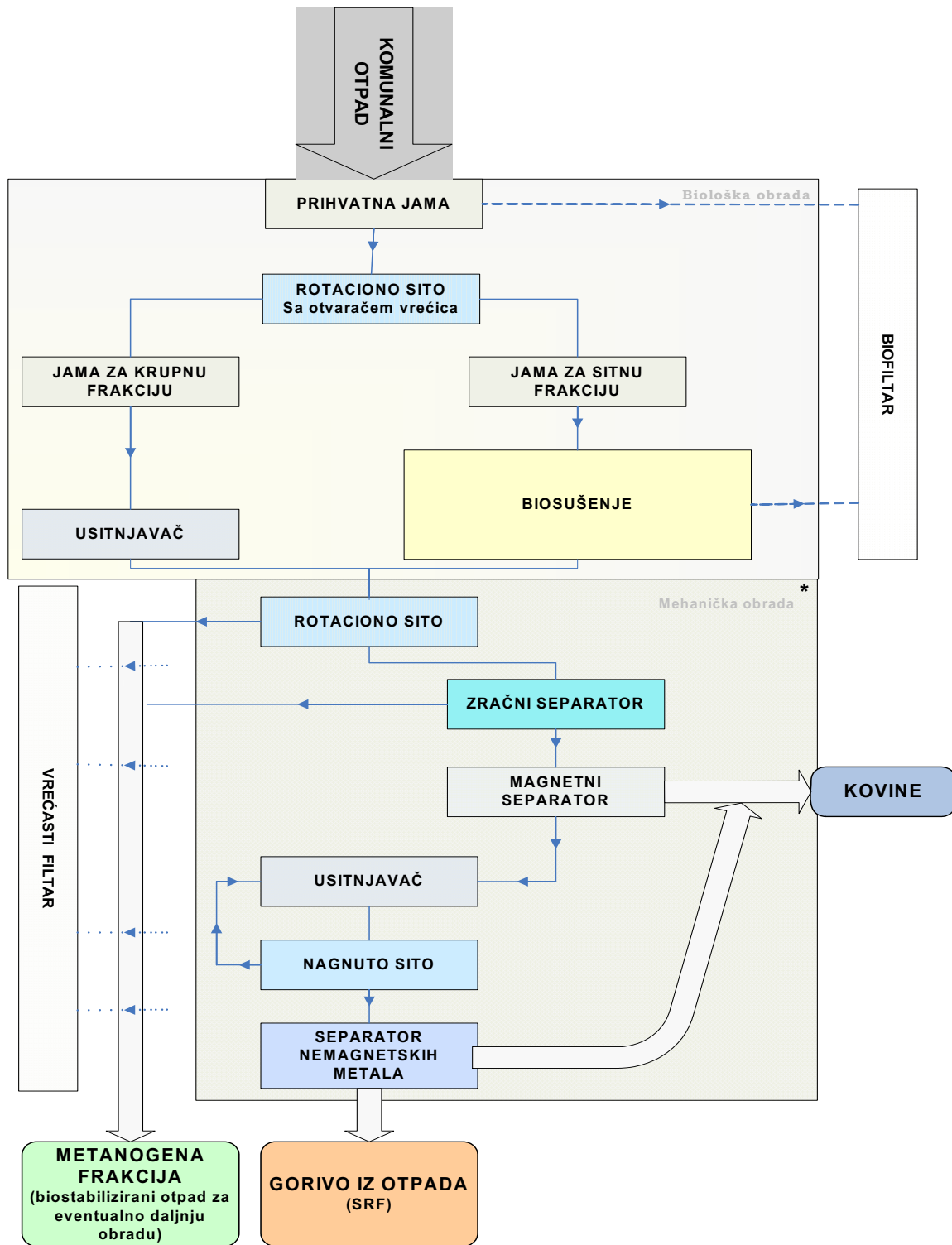
- maksimiziranje količine obnovljivih sirovina (staklo, metali, plastika, papir, i dr.)
- produkcija komposta
- produkcija visoko kvalitetnog krutog goriva iz otpada (GIO) definiranih svojstava
- produkcija biostabiliziranog materijala za odlaganje (metanogena komponenta)
- produkcija bioplina za proizvodnju topline i/ili električne energije

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 energetske iskoristivosti otpada i značajno smanjenje potrebnih površina za konačno odlaganje.



SLIKA 19. 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 m², pri čemu na samo postrojenje otpada oko 4.300 m² 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.



SLIKA 20. Shematski prikaz toka otpada unutar MBO postrojenja.

A.4.3.5.1 Prijem komunalnog otpada na obradu

Komunalni otpad doprema se do postrojenja kamionima za otpad i kroz vrata hale istovaruje u jamu za prihvatanje otpada. Vrata hale se otvaraju i zatvaraju velikom brzinom (8 sek. za kompletan ciklus) i na taj način sprječavaju izlazak neugodnih mirisa. Iznad vrata su postavljeni topovi vodene magle koji dodatno sprječavaju eventualni izlazak neugodnih mirisa, muha i sl. Ovim načinom istovara otpada sprječava se kontakt kamionskih guma s otpadom, te kamion neposredno nakon istovara može nesmetano nastaviti sakupljanje otpada, bez dodatnog čišćenja guma ili samog kamiona.

Zrak iz prihvatne jame sirovog komunalnog otpada (SKO) se konstantno vuče kroz ventilacijske kanale u bazi jame što pridonosi uklanjanju neugodnih mirisa. Nakon toga započinje obrada sirovog komunalnog otpada (SKO). Zrak koji prolazi kroz prihvatnu jamu povezan je sa sustavom za pročišćavanje zraka.

A.4.3.5.2 Mehanička predobrada komunalnog otpada

Iz prihvatne jame otpad se automatskim mosnim kranom transportira prema usipnom košu ulaznog transportera brzo okrećućeg rotacijskog sita. U rotacijskom situ se uz pomoć noževa vrši otvaranje vrećica u kojima je skupljen otpad te automatska selekcija otpada prema veličini, odnosno formiraju se dvije osnovne frakcije:

otpad dimenzija većih od 150 mm

otpad dimenzija manjih od 150 mm

Otpada dimenzija većih od 150 mm transporterima se odvozi u za to predviđenu prihvatnu jamu, dok se otpad dimenzija manjih od 150 mm zajedno s teškom frakcijom krupnog otpada upućuje prema biostabilizaciji, odnosno među skladišti u za to predviđenu jamu.

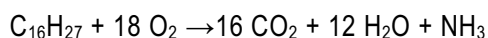
A.4.3.5.3 Biološka obrada (biosušenje)

Nakon mehaničke predobrade, otpad dimenzija < 150 mm se premješta pomoću automatiziranog mosnog krana u dio postrojenja predviđenog za biosušenje. Kran slaže otpad u hrpe visine 5 do 6 m, ovisno o sastavu otpada i zahtjevima za propusnost. Otpad ostaje na istom mjestu 12-15 dana (statički proces) što je dovoljno za biološku degradaciju lako-biorazgradivog materijala.

Dio postrojenja za biosušenje je veliki visokomehanizirani šaržni aerobni reaktor. Frakcija ulaznog sirovog komunalnog otpada dimenzija < 150 mm izlaže se procesu aerobne biološke obrade (biološke degradacije), odnosno postupnog sušenja.

Metanogena (biorazgradiva) organska frakcija komunalnog otpada bogata vodom, ugljikom i dušičnim tvarima je visoko razgradiva frakcija, dakle nestabilna, i moguće ju je biološki razgraditi aerobnim putem koji je visokoučinkovit glede stabilizacije i higijenzacije biorazgradivih organskih tvari koje se nalaze u komunalnom otpadu, smanjivanja sadržaja vlage te istodobnog povećanja kalorične vrijednosti.

Sam proces koristi toplinsku energiju oslobođenu biološkim procesom (odvija se na $T=50 - 60$ °C) koja se stvara degradacijom (aerobnom razgradnjom) biorazgradivog dijela otpada, te se na taj način uz minimalan trošak (bez dodatnih ulaganja energije za sušenje) na kraju procesa dobije stabilan, suh i higijenziran proizvod bez neugodna mirisa. Sumarna reakcija procesa aerobne razgradnje, dana je reakcijom u nastavku:



Drugim riječima, za svaki kilogram biorazgradive supstance, potrebno je 1,6 kg O_2 , koji stvara oko 22.000 kJ energije u formi topline, proizvodeći otprilike 1,9 kg CO_2 , 0,6 kg H_2O i 0,04 kg NH_3 .

U 12-15 dana se razgrađuje se 50-60% biorazgradivog dijela otpada.

Visoka učinkovitost prozračivanja, te biorazgradnje mase otpada djelovanjem bakterija u ovakvom procesu, postignuta je zahvaljujući separaciji (predobradi) kompletnog otpada na odgovarajuću veličinu te sa optimiranim sustavima za upuhivanje i odsisavanje zraka, a na taj način se omogućuje slaganje otpada prilikom biosušenja na visinu (do 6m), čime se postiže znatna ušteda prostora za biosušenje.

Za vrijeme biosušenja, otpad se nalazi na posebno projektiranom, montažnom perforiranom betonskom podu, kao bi se omogućila odgovarajuća oksidacija (prozračivanje) otpada, neophodna za sam postupak biosušenja. Prostor ispod perforiranog poda izgrađen je tako da omogućuje ujednačen protok zraka kroz cijelu gomilu nanesenog otpada, a izvedbom ventilacijskog sustava omogućeno je po potrebi upuhivanje ili odsisavanje zraka, te na taj način pospješuje sam postupak. Prostor ispod perforiranog poda hale podijeljen je u zone, koje se kontroliraju svaka posebno odvojeno izvedenim ventilacijskim sustavima.

Proces prozračivanja kompjuterski je kontroliran, odnosno kontrolom temperature zraka u samoj gomili otpada (za svaku gomili posebno) dozira se količina zraka neophodna za ispravno vođenje biološkog procesa.

U procesu biosušenja sva lako razgradiva frakcija se aerobno oksidira te se sva oslobođena energija (u vidu topline) koristi za sušenje tzv. gorive frakcije, kao i za termičko higijeniziranje kompletnog otpada, pa konačno i za to da bi sama naredna obrada bez obzira na to bila materijalna ili energetska, bila učinkovitija i korisnija. Kod ovog se sustava obrade aerobni proces ne primjenjuje s ciljem dobivanja organske supstance obogaćene humusom, već s ciljem da se na najbolji način iskoristi egzotermija procesa isušivanja čitave količine otpada u što je moguće kraćem vremenu.

Tijekom procesa biosušenja iz ukupne se mase komunalnog otpada gubi 25-30 % od ulazne težine u vidu isparene vode. Isisani se zrak nakon prolaza kroz otpad tretira putem biofiltera, nakon kojih se pročišćen i bez ikakvog neugodnog mirisa (smrada) ispušta u atmosferu. Bioosušeni otpad nakon ovog stadija, upućuje se u postrojenje za proizvodnju alternativnog goriva iz otpada (GIO).

A.4.3.5.4 Mehanička obrada biosušenog otpada

Nakon procesa biosušenja, komunalni se otpad mosnim se kranom odvozi u dio postrojenja za mehaničku obradu bioosušenog otpada, gdje se dodatnom mehaničkom obradom (separacijom) odvajaju različite frakcije otpada:

- Gorivo iz otpada (GIO)
- Metanogena frakcija
- Dio otpada za uporabu (recikliranje)

Ovakvom se mehaničkom obradom otpada želi, već predobrađenom, dakle predusitnjenom i bioosušenom otpadu dodatnim tretmanom poboljšati svojstva i karakteristike te ga na taj način pripremiti za daljnju upotrebu, bilo kao sekundarnu sirovinu, bilo kao alternativno gorivo iz otpada ili kao metanogenu frakciju za proizvodnju bioplina.

Linija mehaničke obrade sastoji se od niza tračnih transporterata, sita i separatora, a zadaća joj je u prvom redu proizvesti alternativno gorivo po sastavu odgovarajuće za upotrebu u industrijskim pećima (npr. cementare). Ovakvo pripremljeno alternativno gorivo ima garantiranu minimalnu kaloričnu vrijednost od oko 16 – 18 MJ/kg.

Mehaničku se obrada sastoji od sljedećih koraka:

Rotacijsko sito – u ovom koraku, materijal <20mm, uglavnom biološka i inertna frakcija, odvaja se i kao metanogena frakcija odvozi na odlagalište.

Zračni separator - svrha zračnog separatora je odvajanje visokokalorične frakcije (GIO) niske specifične težine (uglavnom plastike, papira, kartona i sl.) od inertne «teške» frakcije, uglavnom metanogene (inertni i biološki materijal većih dimenzija).

Usitnjavanje GIO – visokokalorična frakcija GIO se usitnjava kako bi se postigla konačna veličina čestica između 20 i 100 mm ovisno o primjeni

Odvajanje metala – Magnetima se odvajaju magnetski metali (željezo), dok se tzv. Eddy current separatorima odvajaju nemagnetski metali (aluminij, bakar i sl.) te upućuju na oporabu (recikliranje)

Skladištenje GIO – ovisno o konačnom odredištu, GIO se može skladištiti u rastresitom stanju u dijelu postrojenja za skladištenje, direktno puniti u press-kontejnere za odvoz na krajnju destinaciju termičke obrade GIO ili balira i skladišti do konačne uporabe.

Ovako koncipirano postrojenje odgovara najvišim tehnološkim standardima ovoga trenutka u svijetu, a postrojenje je u potpunosti automatizirano. U postrojenju nema direktnog dodira zaposlenih radnika s otpadom. Uvjeti rada samog postrojenja odgovaraju najvišim europskim standardima zaštite na radu.

A.4.3.5.5 Obrada otpadnih plinova

Otpadni plinovi koji nastaje prilikom biološke obrade – biosušnja obrađuje se prije njegovog ispuštanja u atmosferu preko sustava biofiltera. Biofilter je dokazani tehnološki postupak za preradu otpadnih plinova iz MBO jedinica.

Obrada biofilterom je aerobni biološki proces, koji uzrokuje smanjenje mirisa i uklanja druge bio-aerosole (bakterije, snijeti i sl.) putem mikrobne populacije unutar organskog medija u samom filteru, npr. tipični materijal je drvena kora. Mikroorganizmi prisutni u tijelu biofiltra metaboliraju većinu organskih spojeva, putem serije bioloških reakcija se uništavaju i razgrađuju te se na taj način pročišćavaju otpadne plinove.

A.4.3.5.6 Infrastruktura MBO postrojenja

Radi priključenja novog postrojenja potrebno je predvidjeti u krugu ŽCGO-a izgradnju nove transformatorske stanice. Lokacija transformatorske stanice biti će određena prema elektroenergetskom rješenju HEP- a, u skladu sa lokacijskom dozvolom i predstavlja optimalno rješenje obzirom na postojeće i buduće potrošače električne energije. Instalirana električna snaga postrojenja, prema specifikaciji proizvođača, iznosi 635 kW za dio predobrade i biostabilizacije. Ovome treba pridodati dio za mehaničku obradu, koji iznosi do 350 kW. Prilikom planiranja dovoda električne energije, za samo postrojenje MBO-a treba računati sa instaliranom snagom od oko. 1.000 kW, dok za potrebe cijelog ŽCGO je potrebno instalirati snagu od 2.000 kW.

Građevina će se napajati vodom iz vodovodnog sustava, a sve prema uvjetima iz Lokacijske dozvole.

Predviđena je jedinstvena registracija potrošnje vode, odvojeno za sanitarnu pitku vodi i za hidrantsku mrežu. Za potrebe hidrantske mreže i sanitarne pitke vode potrebno je osigurati dovod vode količine cca 25 l/s. Kompletna vodovodna instalacija, izvodi se od PEHD cijevi.

Oborinska i sanitarna kanalizacija građevine odvoditi će se odvojeno. Spoj na mrežu kanalizacije potrebno je izvesti prema uvjetima iz lokacijske dozvole. Sanitarne otpadne vode uvode se u septičku jamu. Odvodnja s prostora parkirališta i drugih asfaltnih prometnih površina, biti će vođena preko separatora ulja i masti. Na kanalizacijskoj mreži predvidjet će se dovoljan broj kontrolnih okana.

Objekt se od požara štiti unutrašnjom-internom hidrantskom mrežom i postavljanjem prijenosnih aparata za početno gašenje požara.

A.4.3.6 Postrojenje za proizvodnju električne energije iz bioplina

Unutar ŽCGO "Kaštijun" predviđa se izgradnja postrojenja za proizvodnju električne energije iz odlagališnog plina. Odlagališni plin koji se koristi za proizvodnju električne energije sakuplja se iz tijela odlagališta metanogene (biorazgradive) komponente.

Postrojenje za proizvodnju el.energije iz bioplina je sa plohom za odlaganje povezano preko mreže cjevovoda koji je spojen na odzračnike (*vertikalne plinske zdence*) preko kojih se iz tijela odlagališta izvlači plin. Postrojenje se sastoji od *plinske stanice* i *osnovnog modula – (motor i generator)*. Preko plinske stanice se plin izvlači iz tijela otpada (*puhalo*) i usmjerava na osnovni modul gdje se preko motor i generatora stvara el. energija. Potrebno je napomenuti da postrojenje za proizvodnju el.energije mora imati instaliranu i baklju za spaljivanje plina zbog slučaja kvara na postrojenju ili servisa i slično kada se pristupa spaljivanju dolaznih količina plina. Cijelo postrojenje se nalazi na ukupnoj površini oko 390 m².

Prema procjeni količina dobivenog plina planira se instalacija plinskih motora slijedećih snaga:

2013 - 2018 – 0,7 MW

2019 - 2023 – 0,9 MW

2023 - 2028 – 0,9 MW

2028 - 2033 – 0,9 MW

2033 – 2038 – 1,0 MW

A.4.3.7 Postrojenje za spaljivanje odlagališnog plina (plinsko-crpna stanica)

Plinsko crpna stanica s visoko-temperaturnom bakljom instalira se uz samo postrojenje za proizvodnju energije iz bioplina i zauzima oko 50 m². Cijelo postrojenje je okruženo zaštitnim pojasom u širini od 3,0 m (*zelena površina ili dekorativni šljunak*) i zaštitnom ogradom visine 2,0 m.

Visoko-temperaturna baklja (1000-1200°C) s plinskom crpnom stanicom kapaciteta 60-300 Nm³/h uz podtlak od 60 mbar, snage 5,5 kW, smještena je kao kompaktna jedinica na betonsku podlogu 4,5m x 3,5m. Analizator plina se postavlja na cijevi između crpke i baklje.

Plinsko crpnom stanicom omogućava se postizanja podtlaka u cijevima, te na taj način se proizvedeni odlagališni plin u tijelu otpada usmjerava prema baklji.

Na plinskoj baklji spaljuje se plin nastao u odlagalištu neopasnog otpada. Na plinskoj baklji može se spaljivati i plin nastao u odlagalištu metanogenog (biorazgradivog) otpada u slučaju kvara na elektroenergetskom postrojenju i pri proizvodnji malih količina plina.

A.4.3.8 Sakupljanje, odvodnja i obrada otpadnih voda

Odvodnja i obrada otpadnih voda CGO-a „Kaštijun“ biti će izvedena kao razdjelni sustav odvodnje. U krugu ŽCGO „Kaštijun“ nastajat će u osnovi tri tipa otpadnih voda, koje se kvantitativno i kvalitativno bitno razlikuju. U osnovi mogu se razdvojiti na:

Oborinske otpadne vode

Tehnološke (1.900 m³/g) i procjedne otpadne vode (4.400 m³/g)

Sanitarno otpadne vode (1.300 m³/g)

A.4.3.8.1 Oborinske vode

Oborinske vode s područja MBO postrojenja za obradu zbog načina na koji se vrši manipulacija otpadom, u pravilu ne mogu doći u kontakt sa otpadom.

Oborinske vode sa odlagališta prekrivenih pokrovnim brtvenim sustavom, s nekorištenih ploha odlagališta te oborinske vode sa ostalih slobodnih površina na kojima nema mogućnosti doticaja oborina s otpadom, prikupljati će se sustavom oborinskih kanala i odvoditi u prihvatne spremnike za čiste oborinske vode koji se raspoređuju prema dispoziciji ploha za odlaganje.

Čiste oborinske vode iz prihvatnog spremnika će se kontrolirano ispuštati u okoliš (upojni bunari), a po potrebi može se koristiti i u tehnološkom procesu.

ŽCGO će se graditi u fazama, pa se u samom početku predviđa odvodnja čistih oborinskih (površinskih) voda samo sa dijela parcele koji obuhvaća plohe 1A i 1B, te 2A i 2B odlagališta.

Oborinske vode sakupljene sustavom odvodnje s
prometnica centra,
parkirališta,
platoa za pranje kotača
manevarskog platoa u okviru MBO postrojenja
ostalih radnih i manipulativnih ploha

usmjeravaju se najkraćim putem prema rubovima parcele gdje se zahvaćaju rigolom i sustavom oborinske odvodnje (slivnici, kolektor, separator, otvoreni spremnik). Nivelacija treba biti prilagođena tehnologiji izvedbe asfalt-betonskog zastora finišeima. Broj kritičnih točaka nivelacije minimaliziran je i lociran uz rubove parcele gdje se kolničke vode prihvaćaju s rigolom. U kritičnim točkama treba predvidjeti slivnike.

Ova sakupljena oborinska voda odvodi se na sustav pročišćavanja oborinskih voda koji se sastoji se od separatora lakih tekućina (s taložnikom krutih čestica). U separatoru se odjeljuju naftni derivati i dio čestica težih od vode djelovanjem temeljnih fizikalnih sila (gravitacija, centrifugalna sila...). Nakon obrade voda se kontrolirano ispušta u okoliš (upojni bunari), a po potrebi može se koristiti i u tehnološkom procesu.

U prvoj fazi rada Centra, može se predvidjeti separator s integriranim taložnikom. Separator treba zadovoljiti normu EN 858-1. Ugradnju separatora treba predvidjeti prema DIN-u 4040 (EN 1825-1). U izlaznom oknu separatora priključuje se sustav odvodnje krovniha voda.

A.4.3.8.2 Tehnološke i procjedne otpadne vode

Tehnološke otpadne vode nastaju na nekoliko lokacija i to:

Vode nastale redovitim održavanjem postrojenja, nastaju unutar njega, te se odvođe zajedno sa tehnološkim (procjednim) vodama.

U okviru postrojenja za obradu otpada:
Na dnu prihvatne jame za istovar otpada
U zoni biostabilizacije
Na biofilteru

Količina tehnoloških voda koja nastaje u okviru MBO postrojenja, iznosi sveukupno (prihvatna jama, biostabilizacija i biofilter) oko 1900 m³/god. Ove vode se sakupljaju i odvođe se u prihvatni bazen za tehnološke i procjedne vode.

Procjedne vode na odlagalištima nastaju procjeđivanjem oborinskih voda kroz tijelo odloženog otpada (4.400 m³/g). Nastaju samo na otvorenim plohama. Tijekom rada će uvijek jedno polje odlagališta za biorazgradivi otpad i jedno polje odlagališta za neopasni otpad biti otkriveno, pa će i procjedne vode nastajati samo na njima. Ostale plohe će biti ili pokrivene gornjim brtvenim slojem ili još nekorištene..

Tijekom iskorištavanja bioplina za proces kontrolirane metanogene razgradnje u tijelo odlagališta injektira se voda koja aktivira i održava proces. Tijekom procesa dio vode se troši na metanogenu razgradnju, a višak

vode koji nije iskorišten procjeđuje se, drenažnim sustavom sakuplja i odvodi do prihvatnog bazena za tehnološke i procjedne vode.

A.4.3.8.3 Sanitarne vode

Sanitarne (fekalne) otpadne vode nastaju kod upravne zgrade i objekata gdje borave radnici, a sakupljaju se i odvođe odvojenim sustavom odvodnje do prihvatnog spremnika za tehnološke vode i zajedno s ostalim tehnološkim vodama vode na uređaja za obradu otpadnih voda.

A.4.3.8.4 Uređaj za obradu otpadnih voda

U sklopu glavnog i izvedbenog projekta potrebno je detaljno razraditi tehnologiju pročišćavanja. U sklopu ovog projekta je predviđen je prostor na južnom dijelu ŽCGO "Kaštijun" površine 2.150 m², gdje će se smjestiti bazen za prikupljanje oborinskih voda sa prelivnom građevinom, separator, bazen za obrađene oborinske vode, bazen za prikupljanje tehnoloških (procjednih) voda, uređaj za pročišćavanje, te bazen za prihvatanje obrađene vode.

Spremnik će biti izrađen kao čelični dvostjenski tank (rezervoar). Rezervoar će se opremiti s mjerilom razine sadržaja i alarmom visoke razine. Kada mjerilo razine alarmira zaposlenika kraj centralnog nadzornog sustava postrojenja za mehaničko - biološku obradu, evakuira se sadržaj spremnika i otpadne vode odvođe na pročišćivač (u krugu ŽCGO ili na obližnji do izgradnje UPOV) otpadnih voda. U sklopu glavnog i izvedbenog projekta potrebno je dati detaljne proračune spremnika.

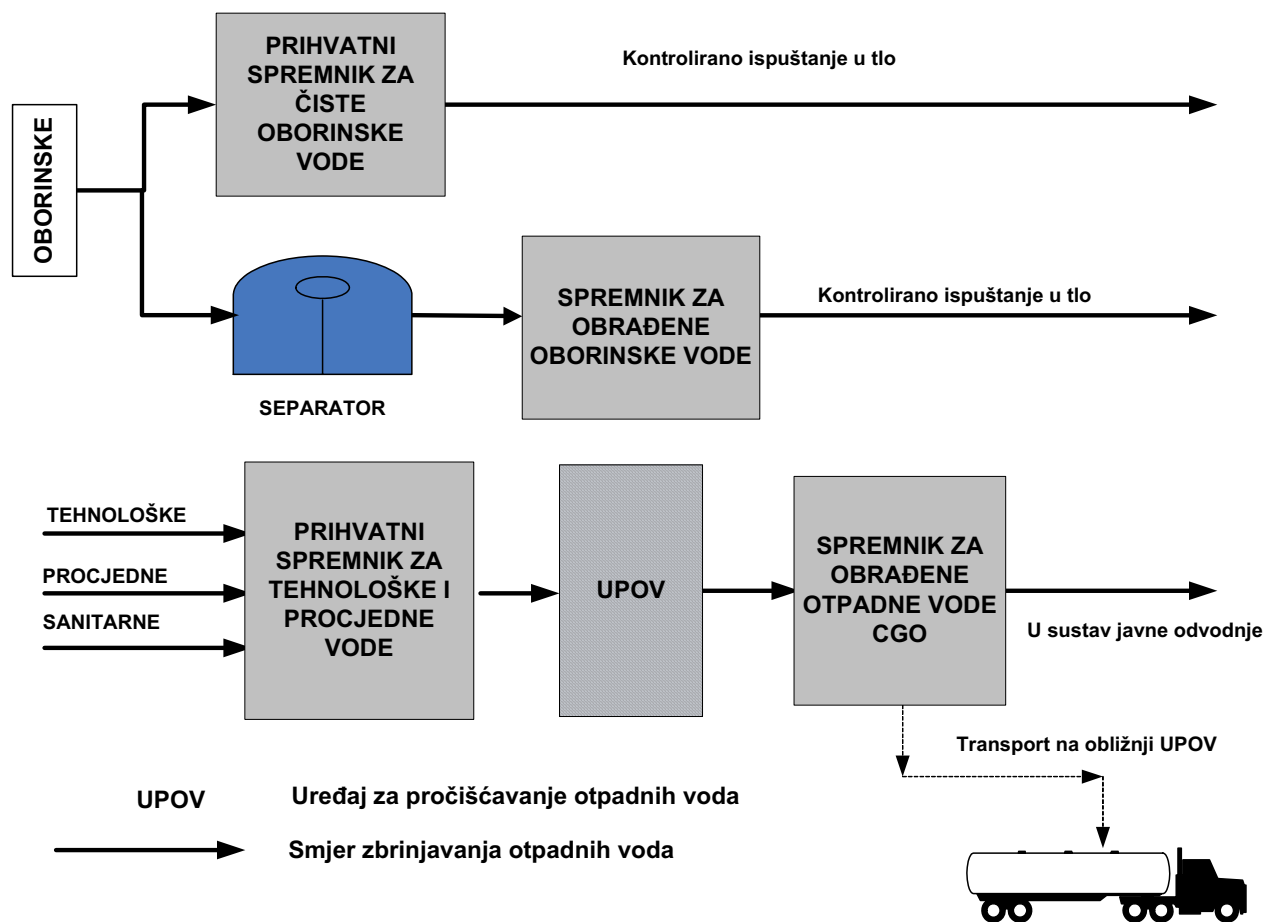
Uz spremnik procjednih voda se izvodi komora za smještaj ulaznih ventila i za smještaj pumpe kojom se procjedna voda može recirkulirati natrag na tijelo otpada ili prepumpavati u pročišćivač otpadnih voda. Za potrebe ručnog čišćenja taloga i mulja postavljaju se penjalice od nehrđajućeg čelika (inox), a dno bazena se izvodi u nagibu 3% prema sakupljaču taloga.

Na samom uređaju (UPOV) preporuča se SBR (*engl. sequencing batch reactor*) tehnologija pročišćavanja, prvenstveno zbog fleksibilnosti. Ona predstavlja diskontinuirani postupak biološke obrade u kojem se unutar jednog reaktora naizmjenično odvijaju različite sekvence ukupnog procesa obrade. Proces je diskontinuirani, pa ispred samog uređaja treba predvidjeti prihvatni spremnik. U sklopu uređaja izgradit će se i prihvatni spremnik za prihvatanje obrađenih otpadnih voda.

Otpadne vode sa ŽCGO "Kaštijun" potrebno je tretirati do nivoa kvalitete za ispuštanje u sustav javne odvodnje, prema Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99).

Ako ŽCGO bude spojen na sustav javne odvodnje, obrađena otpadna voda ispuštat će se u sustav. Do izgradnje i priključivanja ŽCGO na sustav javne odvodnje, obrađena otpadna voda odvođet će se cisternama na obližnji uređaj za pročišćavanje.

Shema zbrinjavanja otpadnih voda ŽCGO "Kaštijun", dana je na Slici 21.



SLIKA 21. Shema zbrinjavanja otpadnih voda ŽCGO „Kaštijun“

A.4.3.9 Zaštitni pojas i zelene površine unutar ŽCGO "Kaštijun"

Zaštitni pojas je područje oko odlagališta, odnosno oko cijele lokacije ŽCGO-a kojim se nastoji vizualno odvojiti lokaciju od okolnog terena i time postići što bolje uklapanje u okolni teren. Isto tako uređenjem zaštitnog pojasa umanjuje se problem vjetrova, raznošenja prašine i širenje neugodnih mirisa. Ovom zonom stvara se barijere prema vanjskom prostoru, a čini je zeleni pojas autohtonih biljaka.

Osim zaštitnog pojasa oko lokacije ŽCGO-a je potrebno postaviti ogradu visine 2,0 m, da bi se spriječio ulaz neovlaštenih osoba i divljih životinja. Glavna ulazna vrata predviđena su u južnom dijelu lokacije dok je potrebno urediti i dva, dodatna protupožarna ulaza, koji se smještaju na sjeverozapadnom i sjeveroistočnom dijelu lokacije.

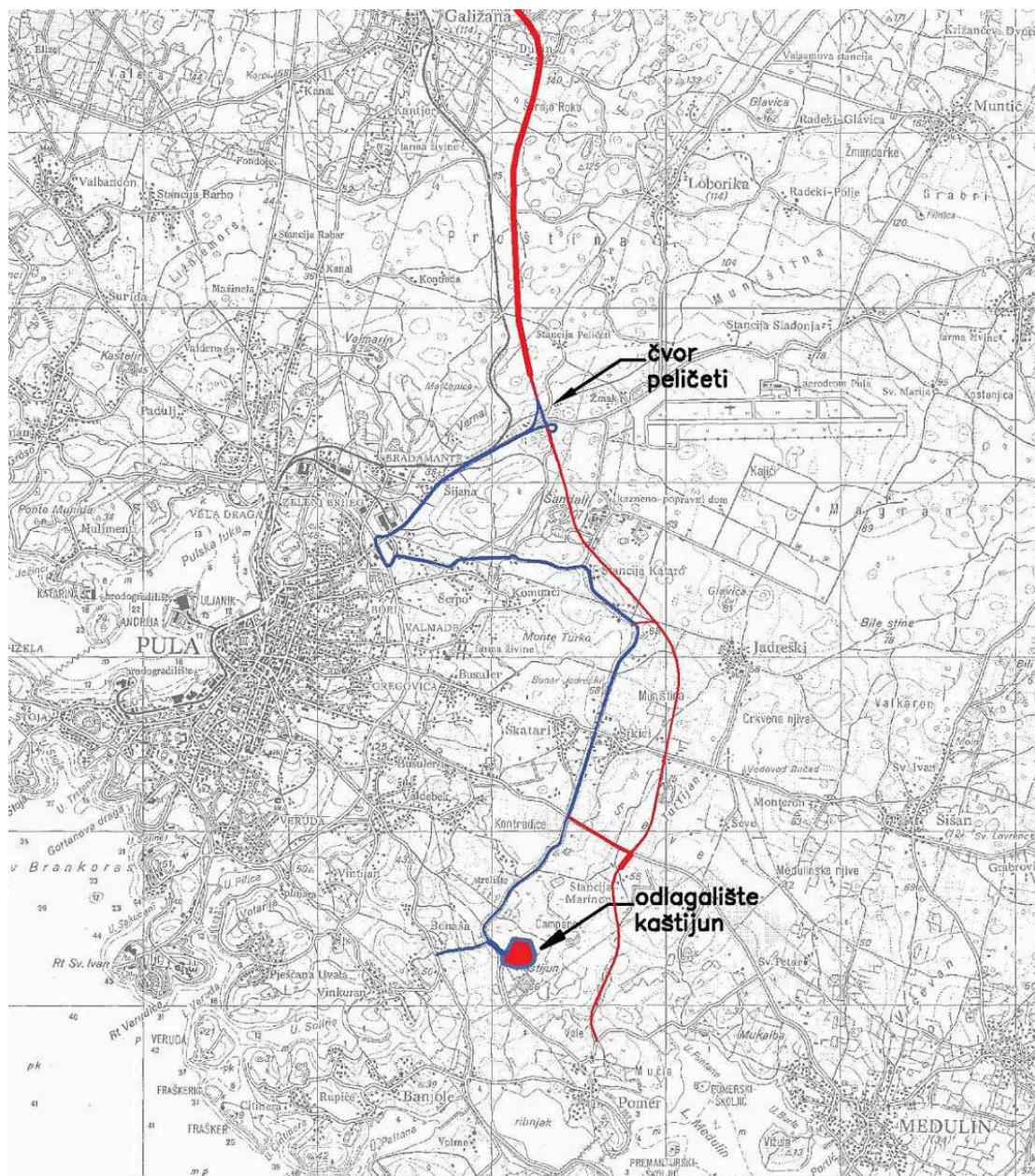
Uz zaštitni pojas i ogradu po cijeloj lokaciji je potrebno postaviti videokamere koje su povezane sa centralnim sustavom u upravnoj zgradi. Video nadzor je vrlo bitan jer je lokacija smještena na velikoj površini koju je nemoguće nadzirati bez video nadzora.

A.4.3.10 Ostala infrastruktura i oprema

A.4.3.10.1 Priklučenje na cestu

Lokacija ŽCGO-a se nalazi južno od grada Pule. Do lokacije vodi asfaltirana lokalna prometnica Pula - Premantura. Za potrebe budućeg centra potrebno je izgraditi spojnu cestu prema postojećoj prometnici koja se koristi za postojeće odlagalište "Kaštijun". Predviđa se uređenje asfaltne ceste u dužini oko 100 m, i sa širinom od 6 metara. Unutar ŽCGO "Kaštijun" razlikujemo dvije vrste prometnice; stalne i privremene prometnice. Stalne prometnice su asfaltirane i položaj im se više ne mijenja, dok su privremene prometnice makadamske i njihov položaj se može mijenjati. U stalne prometnice, osim asfaltnih cesta, ubraja se i vatrogasni pristup koji se predviđa izgraditi oko cijelog centra ,te uz dijelove oko odlagališnih ploha. Vatrogasni pristup je makadamska cesta u širini od 4 metra. Privremene prometnice služe za prijevoz otpada do ploha za odlaganje, odnosno do pojedinih radnih polja. Ova vrsta ceste izgrađuje se od priručnog materijala (građevinski otpad, štuta; odnosno tucanik i sl) i širine je do 4 metra. Sve stalne, asfaltne prometnice su projektirane u širini od 6 metara i sa radijusima koji zadovoljavaju potrebe prometovanja kamiona sa prikolicama. Prometnu signalizacija na području ŽCGO-a je potrebno razraditi u sklopu prometnog rješenja u Glavnom projektu.

Potrebno je napomenuti da su u Tablici 10 dani godišnji prosjeci, te da se tijekom ljetnog perioda ova vrijednost može udvostručiti



SLIKA 22. Izvadak iz pregledne karte uređenja prometnica do RCGO Kaštijun

TABLICA 10. Prikaz godišnje količine otpada po TS i broja kamiona koji dnevno
voze od TS do ŽCGO Kaštijun

godina	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
ts labin (t/god.)	9.590	9.696	9.803	9.909	10.017	10.078	10.137	10.195	10.251	10.305	10.332	10.355	10.376	10.393	10.406
Broj ruta godišnje	400	405	409	413	418	420	423	425	428	430	431	432	433	434	434
Broj ruta dnevno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ts umag (t/god.)	12.299	12.435	12.571	12.708	12.845	12.924	13.000	13.074	13.146	13.215	13.249	13.280	13.306	13.328	13.345
Broj ruta godišnje	513	519	524	530	536	539	542	545	548	551	553	554	555	556	557
Broj ruta dnevno	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
ts buzet (t/god)	2.221	2.245	2.270	2.295	2.319	2.334	2.347	2.361	2.374	2.386	2.392	2.398	2.398	2.407	2.410
Broj ruta godišnje	93	94	95	96	97	98	98	99	99	100	100	100	100	101	101
Broj ruta dnevno	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ts pazin (t/god)	6.394	6.464	6.535	6.606	6.678	6.718	6.758	6.797	6.834	6.870	6.888	6.904	6.917	6.929	6.938
Broj ruta godišnje	267	270	273	276	279	280	282	284	285	287	287	288	289	289	290
Broj ruta dnevno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ts rovinj (t/god)	9.824	9.933	10.042	10.151	10.261	10.323	10.384	10.444	10.501	10.557	10.584	10.608	10.629	10.646	10.660
Broj ruta godišnje	410	414	419	423	428	431	433	436	438	440	441	442	443	444	445
Broj ruta dnevno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ts poreč (t/year)	16.484	16.666	16.849	17.032	17.216	17.321	17.423	17.523	17.619	17.712	17.758	17.799	17.834	17.863	17.886
Broj ruta godišnje	687	695	703	710	718	722	726	731	735	739	740	742	744	745	746
Broj ruta dnevno	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
godina	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
ts labin (t/god.)	10.614	10.827	11.043	11.264	11.489	11.719	11.954	12.193	12.437	12.685	12.939	13.198	13.462	13.731	14.006
Broj ruta godišnje	443	452	461	470	479	489	499	509	519	529	540	550	561	573	584
Broj ruta dnevno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
ts umag (t/god.)	13.612	13.884	14.162	14.445	14.734	15.029	15.329	15.636	15.949	16.268	16.593	16.925	17.263	17.609	17.961
Broj ruta godišnje	568	579	591	602	614	627	639	652	665	678	692	706	720	734	749
Broj ruta dnevno	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ts buzet (t/god)	2.458	2.507	2.557	2.608	2.661	2.714	2.768	2.823	2.880	2.937	2.996	3.056	3.117	3.180	3.243
Broj ruta godišnje	103	105	107	109	111	114	116	118	120	123	125	128	130	133	136
Broj ruta dnevno	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
ts pazin (t/god)	7.076	7.218	7.362	7.510	7.660	7.813	7.969	8.129	8.291	8.457	8.626	8.799	8.975	9.154	9.337
Broj ruta godišnje	295	301	307	313	320	326	333	339	346	353	360	367	374	382	390
Broj ruta dnevno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ts rovinj (t/god)	10.873	11.091	11.313	11.539	11.770	12.005	12.245	12.490	12.740	12.995	13.255	13.520	13.790	14.066	14.347
Broj ruta godišnje	454	463	472	481	491	501	511	521	531	542	553	564	575	587	598
Broj ruta dnevno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
ts poreč (t/year)	18.244	18.609	18.981	19.361	19.748	20.143	20.546	20.957	21.376	21.803	22.239	22.684	23.138	23.601	24.073
Broj ruta godišnje	761	776	791	807	823	840	857	874	891	909	927	946	965	984	1004
Broj ruta dnevno	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3

A.4.3.10.2 Priključenje na električne vodove

Na lokaciji ŽCGO-a potrebno je izgraditi novu transformatorsku stanicu. Lokacija transformatorske stanice biti će određena prema elektroenergetskom rješenju HEP- a, u skladu sa lokacijskom dozvolom i predstavlja optimalno rješenje obzirom na postojeće i buduće potrošače električne energije.

Transformatori će se ugraditi u zasebne transformatorske komore, kao samostalni objekt. Nazivnu snagu transformatorske stanice treba definirati u okviru glavnog projekta. Srednje naponsko postrojenje treba izvesti sa dva vodna i 3 transformatorska polja tipa "CTC".

Na osnovu instalirane snage opreme koja će se koristiti unutar ŽCGO-a, te sati rada iste procjenjuje se potreba za **3.000 kW** instalirane snage.

A.4.3.10.3 Telekomunikacijska infrastruktura

ŽCGO je potrebno priključiti na javnu telekomunikacijsku mrežu. Potrebne su najmanje dvije telefonske/fax linije s mogućnošću spajanja na internet. Također je potrebno predvidjeti da će u budućnosti biti potrebno više linija, što je moguće riješiti ili ISDN priključkom ili postavljenjem unutarnje telefonske centrale.

A.4.3.10.4 Rasvjeta

Na lokaciji je predviđena uobičajena javna rasvjeta. Udaljenost između stupova rasvjete ne bi trebala biti veća od 45m. Rasvjeta zahtjeva 15 lx snage da bi se osvijetlila ulazna izlazna zona i radna zona centra, odnosno odlagališne plohe. Lampe je potrebno postaviti na stupove, jednake onim u javnoj rasvjeti, visine 10m oko ceste i 6m visine oko reciklažnog dvorišta.

Električna struja se dovodi kablovima PPOO-Y podzemno 1,0 m od ceste. Upravljačku ploču za vanjsku rasvjetu je potrebno postaviti na betonsku bazu između trafostanice i ulaznih objekata.

A.4.3.10.5 Način i rješenje vodoopskrbe

Na postojećem odlagalištu "Kaštijun" postoji priključenje na vodovodnu mrežu , ali obzirom na potrebne količine vode , postojeći promjer vodovodne cijevi od 50 mm ne može zadovoljiti potreb. Potrebno je osigurati novi dovod vode za predviđenu količinu od 25 l/s.

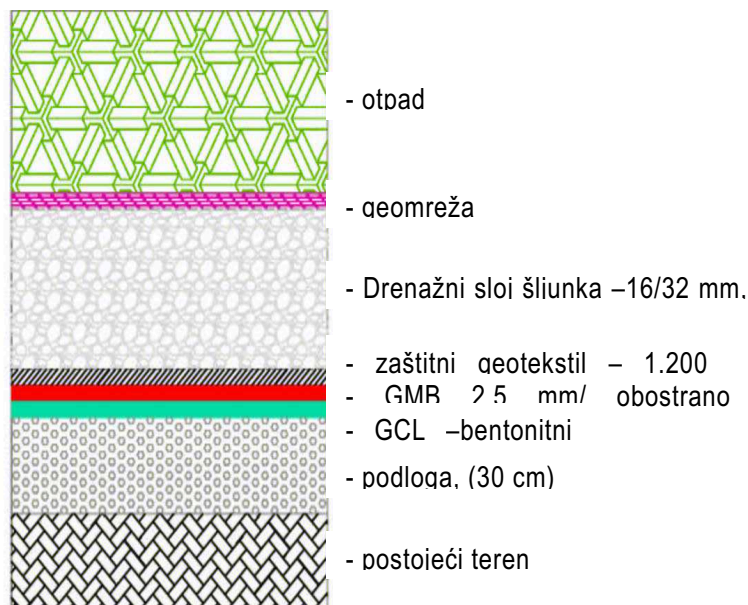
A.4.3.11 Prostor za odlaganje otpada

A.4.3.11.1 Ploha za odlaganje metanogene (biorazgradive) komponente otpada

Metanogena (biorazgradiva) komponenta otpada produkt je obrade komunalnog otpada u MBO postrojenju. Nakon obrade u MBO postrojenju metanogena (biorazgradiva) komponenta se odvozi na odlaganje na uređenu plohu. Na lokaciji budućeg ŽCGO "Kaštijun" rezervirana je ukupna površina oko 10,0 ha za odlaganje metanogene (biorazgradive) komponente. Ova površina nalazi se u sjeverozapadnom dijelu lokacije "Kaštijun". Tijelo otpada će se zapunjavati po fazama od sjeverozapadu prema jugoistoku. Izvedba pojedinih dijelova novih ploha odlagališta uključuje iskop, postavljanje podloge, polaganje nepropusnih slojeva, polaganje drenažnih cijevi, izvedbu obodnih kanala za odvodnju površinskih voda. U sklopu ove plohe potrebno je izvesti obodni nasip u duljini oko 2800 m.

Temeljni brtveni sustav koji razlikuje se od konvencionalnog brtvenog sustava samo po debljini drenažnog sloja šljunka. Naime, umjesto 50 cm šljunka, postavlja se 100 cm šljunka. Drenažni sloj šljunka ne smije imati više od 30% silikatnog sastava.

Kao temeljni brtveni sustav ugrađuje se "sendvič" sloj koji se sastoji od dijelova navedenih na 28:



SLIKA 23. Temeljni brtveni sustav.

Prema dobivenim geološkim podacima, podloga se može izvesti od materijala dobivenog iskopom, dodatna stabilnost se može postići dodavanjem bentonita ili nekog drugog materijala sličnih karakteristika. Izvedba temeljnog brtvenog sustava osigurava nepropusnost plohe za otpada, odnosno onemogućuje procjeđivanje zagađenih procjednih voda u tlo, prema Pravilniku o postupanju s otpadom (NN 123/97 i 128/99).

Privremeni nasip (tzv. "zečji nasip") se ugrađuje radi razdjeljivanja pojedinih ploha za odlaganje otpadnog materijala. Nasipi su visine do 1,0 m a širine u kruni nasipa 2,0 metara. Oko tijela odlagališta se ne uređuju obodni nasipi nego se tijelo odlagališta ukopava u postojeći teren do dubine od 3,0 metra, odnosno uređuje se obodni usjek sa nagibom 1:2.

Sustav za prikupljanje i odvodnju procjednih voda uključuje prikupljanje svih procjednih voda u drenažnu mrežu, te odvodnju cijevima do među skladišnog bazena, pa dalje do uređaja za pročišćavanje voda centra. Plohe su razgraničene nasipom visine 1 m, širine u kruni od 2,0 m i nagiba pokosa 1:1, tako da se vode odvođe dvobrodno odnosno, svaka ploha za sebe.

Za sustav otplinjavanja predviđa se ugradnja mreže drenažnih horizontalnih cijevi i vertikalnih plinskih zdenaca te spojnog cjevovoda i postrojenja za iskorištavanje proizvedenog bioplina. Ovaj sustav ima dvije funkcije koje su procesualno povezane, a to su otplinjavanje tijela odlagališta i dovod vode nazad u tijelo odlagališta radi pospešivanja proizvodnje plina. Krajnji cilj ovakvog sustava je maksimalizirati proizvodnju, odnosno iskorištenje plina koji se stvara u procesu razgradnje metanogene (biorazgradive) komponente. Ovaj sustav se razlikuje od konvencionalnog sistema otplinjavanja u činjenici da se odlagališni plin ne spaljuje na baklji nego se skuplja i iskorištava za proizvodnju električne energije.

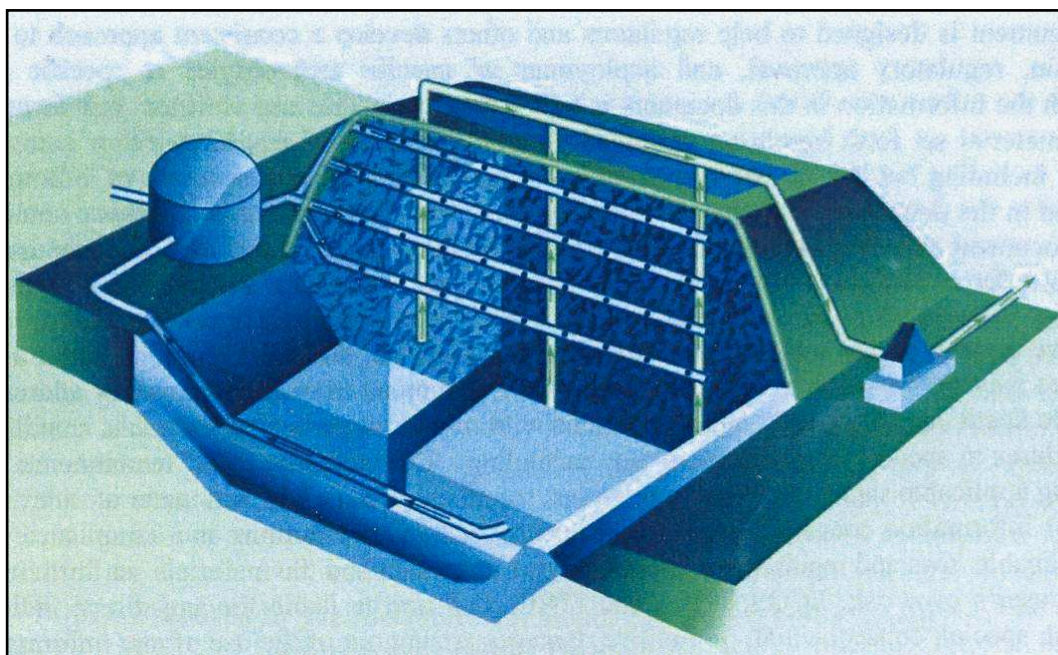
Naime, nakon što se postignu završni gabariti polja za odlaganje i prekine se sa odlaganjem metanogene (biorazgradive) komponente, u tijelo odlagališta se ubrizgavaju dodatne količine vode koja ubrzava i pospešuje nastajanje odlagališnog plina koji se zatim kontrolirano odvodi iz tijela odlagališta na energetske

postrojenje, gdje se iz odlagališnog plina proizvodi električna energija. Količina dodatna vode kreće se između 20%-25% od količine odloženog materijala. Cilj dodavanja vode u tijelo odlagališta je dobiti 40%-tno zasićenje otpadnog materijala tekućinom, a poznato je da metanogena (biorazgradiva) komponenta ima 15%-20% tekućine.

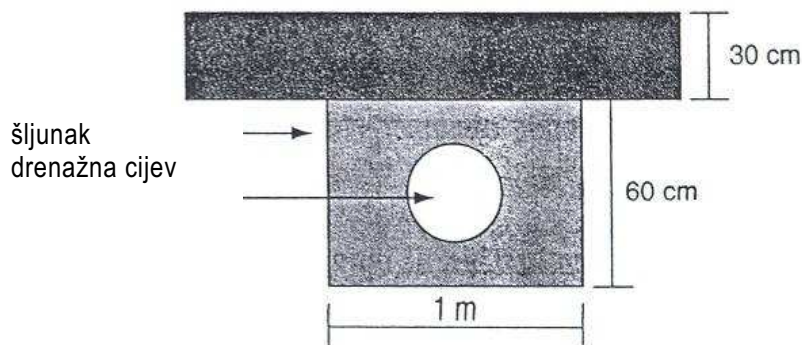
Pri postupku dodavanja vode u tijelo odlagališta mora se voditi briga oko točnih količina vode i ovaj postupak mora biti strogo kontroliran jer u slučaju prezasićenja odložene metanogene (biorazgradive) komponente moguće je poremetiti geotehničku stabilnost tijela odlagališta i može doći do klizanja i pucanja brtvenih slojeva.

Horizontalne drenažne cijevi se postavljaju paralelno s odlaganjem metanogene (biorazgradive) komponente na način da se u kanal (*širine 100 cm i visine 60 cm*) položi drenažna cijev PE140, SDR 11 (*perforirana PE cijev promjera 140 mm*), a okolica zasipa šljunkom (*maksimum 30% silikatnog sastava*) granulacije 32-64 mm. Kanal se prekriva zemljanim materijalom u visini od 30 cm. Horizontalne drenažne cijevi se postavljaju na svaka 4 metra novo ugrađenog otpadnog materijala. Kada se polje za odlaganje metanogene (biorazgradive) komponente zapuni i postignu se gabariti završnog prekrivanja, drenažne cijevi se povezuju sa spojnim cjevovodom.

Vertikalni plinski zdenci (bunari) izvede paralelno s odlaganjem otpada na način da se u metalno zvono promjera 80 cm, visine 4 m, postavlja PE140, SDR 11 (*perforirana PE cijev promjera 140 mm*), a okolica zasipa šljunkom (*maksimum 30% silikatnog sastava*) granulacije 64-128 mm. Kada okolni otpad dostigne visinu 0,5m ispod visine vrha zvona, ono se izvlači na novu visinu oko 3 m. Proces se ponavlja dok se ne postignu gabariti završnog prekrivanja. Na vrhu bunara se postavljaju sonde za trajno otplinjavanje koji se povezuju spojnim cjevovodom.



SLIKA 24. Pojednostavljen presjek kroz mrežu horizontalnih cijevi i vertikalnih bunara.



SLIKA 25. Pojednostavljen presjek kroz horizontalnu drenažnu cijev.

Pokrovni brtveni sustav za tijelo odlagališta metanogene (biorazgradive) komponente je potpuno jednak brtvenom sustavu za klasično odlagalište, osim što se posljednji u nizu, sloj za rekultivaciju ugrađuje nakon što završi eksploatacija plina i nakon što se otpad slegne.

Površinu otpada potrebno je prekriti s kompaktnim slojem grubo granuliranog materijala koji u sebi ne smije sadržavati komade veće od 300mm. Minimalna debljina ovog sloja je 0,30 m. Materijal koji će se koristiti za izvedbu izravnavajućeg sloja, kao i za dnevno prekrivanje mora zadovoljavati osnovne kriterije za otpad koji se može odlagati na odlagalištu, obzirom da se preporučuje da taj materijal bude građevinski otpad.

Na izravnavajući sloj se polaže plinodrenažni sloj debljine 0,20 m. Zahtjevi kvalitete materijala su jednaki kao i za izravnavajući sloj, osim što udio magnezija i kalcija u materijalu plinodrenažnog sloja ne smije prelaziti 30%.

Način izvedbe i vijek trajanja faznog prekrivanja otpada ovisi o vrsti odloženog otpada odnosno njegovom potencijalnom slijeganju i meteorološkim uvjetima lokacije odlagališta. Površinski vodonepropustan sloj biti će izveden od GCL-a - vodonepropustan geokompozit koji zamjenjuje 80 cm vodonepropusne gline. Vodopropusnost (k) GCL-a ("*bentonitni tepih*") u laboratorijskim uvjetima i hidrauličkim gradijentom $i=30$ ne prelazi 10^{-9} m/s.

GCL je potrebno izvesti na način da prati konture prethodno položenog plinodrenažnog sloja. Da bi se spriječilo zadržavanje vode u bilo kojem sloju pokriva treba osigurati nagib od 3% prema vanjskim konturama tijela otpada. Na vodonepropustan sloj se postavlja drenažni sloj u kojem će se prikupljati oborinske vode i odvoditi s površine tijela otpada. Vodopropusnost tog sloja mora biti veća od 10^{-2} m/s.

Oborinske vode s tijela otpada se odvojeno od procjednih voda odvede s odlagališta do bazena za prikupljanje oborinskih voda. Kiše i ostale čiste površinske vode koje se prikupe u kanalima za procjednu vodu se također dovode u bazen za procjedne vode.

Rekultivirajući sloj je potrebno izvesti od materijala pogodnih za sadnju bilja. Minimalna debljina rekultivirajućeg sloja je 0,80 m. Ovaj sloj mora osigurati zaštitu donjih slojeva pokrovnog sustava od smrzavanja i mogućih oštećenja od korijenja zasađenih biljaka. Sadnja biljaka je potreba ne samo zbog kasnijeg boljeg uklapanja u okoliš nego i zbog smanjenja mogućnosti erozije pokrovnih slojeva. Oblik tijela otpada, a time i rekultivirajućeg sloja mora se što bolje uklopiti u okolni teren.

Prilikom sadnje najvažnije je odabir pravilne vrste biljaka i zbog toga se preporuča pokusna sadnja, kod odabira biljaka za ozelenjavanje tijela otpada moraju se uzeti u obzir karakteristike okolnih biljnih vrsta kao i otpornost na odlagališne plinove.

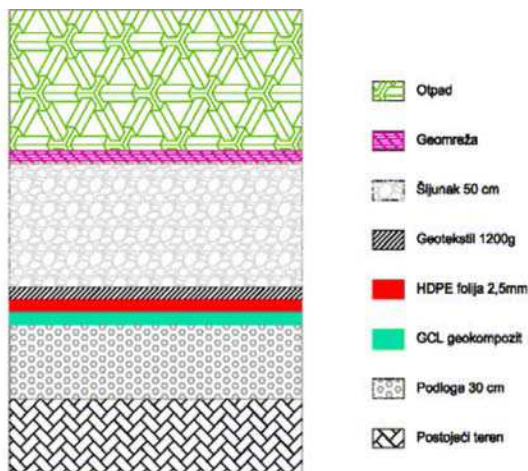
Sumarno prikazan pokrovni brtveni sustav

Trava, grmlje...
 Rekultivirajući sloj 0,8m
 Drenažni sloj za vode
 Vodonepropustan sloj GCL ("Bentonitni tepih")
 Plinodrenažni sloj 0,20 m
 Izravnavajući 0,30 m

A.4.3.11.2 Ploha za odlaganje neopasnog otpada

Na lokaciji budućeg ŽCGO "Kaštijun" rezervirana je ukupna površina oko 12,0 ha za odlaganje neopasnog proizvodno i inertnog otpada. Ova površina nalazi se u sjeveroistočnom dijelu lokacije "Kaštijun". Tijelo otpada će se zapunjavati po fazama od sjeverozapadu prema jugoistoku. Izvedba pojedinih dijelova novih ploha odlagališta uključuje iskop, postavljanje podloge, polaganje nepropusnih slojeva, polaganje drenažnih cijevi, izvedbu obodnih kanala za odvodnju površinskih voda.

Izvedba temeljnog brtvenog sustava osigurava nepropusnost tijela odlagališta, odnosno onemogućuje procjeđivanje zagađenih procjednih voda u tlo, prema Pravilniku o postupanju s otpadom (NN 123/97, 128/99, 112/01). Kao temeljni brtveni sustav izabran je "sendvič" sloj koji se sastoji od slijedećih dijelova kao što je prikazano na slici 26: Prema geološkim podacima, podloga se može izvesti od materijala dobivenog iskopom, dodatna stabilnost se može postići dodavanjem bentonita ili nekog drugog materijala sličnih karakteristika.



SLIKA 26. Temeljni brtveni sustav

Privremeni nasip (tzv. "zečji nasip") se ugrađuje radi razdjeljivanja pojedinih ploha za odlaganje otpadnog materijala. Nasipi su visine do 1,0 m a širine u kruni nasipa 2,0 metara.

Oko tijela odlagališta se ne uređuju obodni nasipi nego se tijelo odlagališta ukopava u postojeći teren do dubine od 3,0 metra, odnosno uređuje se obodni usjek sa nagibom 1:2.

Sustav prikupljanja i odvodnje svih procjednih voda uključuje prikupljanje svih procjednih voda u drenažnu mrežu, te odvodnju cijevima do među skladišnog bazena, pa dalje do uređaja za pročišćavanje voda centra.

Nove plohe za odlaganje neopasnog proizvodnog i inertnog otpada izvode se u poprečnom i uzdužnom nagibu. Na temeljnom brtvenom sustavu se izvodi drenažni sloj od šljunka silikatnog sastava granulacije 16-32 i debljine 50 cm, koji ima potrebna hidraulička svojstva za kvalitetnu odvodnju. U taj sloj se postavlja perforirana HDPE cijev $\phi 315$ DN10, cijevi se postavljaju s nagibom od 1% s međusobnim razmakom maksimalno do 30m. Plohe su razgraničene nasipom visine 1 m, nagiba pokosa 1:1, tako da se vode odvođe dvobrodno odnosno, svaka ploha za sebe.

Prema Pravilnik za postupanjem s otpadom (NN 123/97,112/01) predviđeno je prikupljanje odlagališnih plinova i njihovo spaljivanje na baklji koja se nalazi na plinsko crpnoj stanici u sklopu radne zone ŽCGO-a. Sustav za otplinjavanje neopasnog proizvodnog i inertnog otpada sastoji se od vertikalnih plinodrenažnih zdenaca (bunara), spojnog cjevovoda i plinsko-crpne stanice s bakljom.

Bunari se izvode paralelno s odlaganjem otpada na način da se u metalno zvono promjera 80 cm, visine 4 m, postavlja plinodrenažna PE110 perforirana cijev promjera 110 mm SDR 11, a okolica zasipa šakavcem (batudom) silikatnog sastava, granulacije 64-128 mm. Kada okolni otpad dostigne visinu 0,5m ispod visine vrha zvona, ono se izvlači na novu visinu oko 3 m. Proces se ponavlja dok se ne postignu gabariti završnog zatvaranja. Na vrhu bunara se postavljaju sonde za trajno otplinjavanje koji se povezuju spojnim plinovodom do plinsko-crpne stanice s bakljom. Plinsko crpnom stanicom omogućava se postizanja podtlaka u cijevima, te na taj način se proizvedeni odlagališni plin u tijelu otpada usmjerava prema baklji. Dno bunara se povezuje direktno na drenažni sustav odvodnje procjednih voda.

Površinu otpada potrebno je prekriti s kompaktiranim slojem grubo granuliranog materijala koji u sebi ne smije sadržavati komade veće od 300mm. Minimalna debljina ovog sloja je 0,30 m. Materijal koji će se koristiti za izvedbu izravnavajućeg sloja, kao i za dnevno prekrivanje mora zadovoljavati osnovne kriterije za otpad koji se može odlagati na odlagalištu, obzirom da se preporučuje da taj materijal bude građevinski otpad.

Na izravnavajući sloj se polaže plinodrenažni sloj debljine 0,20 m. Zahtjevi kvalitete materijala su jednaki kao i za izravnavajući sloj, osim što udio magnezija i kalcija u materijalu plinodrenažnog sloja ne smije prelaziti 30%.

Način izvedbe i vijek trajanja faznog prekrivanja otpada ovisi o vrsti odloženog otpada odnosno njegovom potencijalnom slijeganju i meteorološkim uvjetima lokacije odlagališta.

Površinski vodonepropustan sloj biti će izveden od GCL-a - vodonepropustan geokompozit koji zamjenjuje 80 cm vodonepropusne gline. Vodopropusnost (k) GCL-a ("*bentonitni tepih*") u laboratorijskim uvjetima i hidrauličkim gradijentom $i=30$ ne prelazi 10^{-9} m/s.

GCL je potrebno izvesti na način da prati konture prethodno položenog plinodrenažnog sloja. Da bi se spriječilo zadržavanje vode u bilo kojem sloju pokriva treba osigurati nagib od 3% prema vanjskim konturama tijela otpada.

Na vodonepropustan sloj se postavlja drenažni sloj u kojem će se prikupljati oborinske vode i odvoditi s površine tijela otpada. Vodopropusnost tog sloja mora biti veća od 10^{-2} m/s.

Oborinske vode s tijela otpada se odvojeno od procjednih voda odvođe s odlagališta do bazena za prikupljanje oborinskih voda. Kiše i ostale čiste površinske vode koje se prikupe u kanalima za procjednu vode se također dovode u bazen za procjedne vode.

Rekultivirajući sloj je potrebno izvesti od materijala pogodnih za sadnju bilja. Minimalna debljina rekultivirajućeg sloja je 0,80 m.

Ovaj sloj mora osigurati zaštitu donjih slojeva pokrovnog sustava od smrzavanja i mogućih oštećenja od korijenja zasađenih biljaka. Sadnja biljaka je potreba ne samo zbog kasnijeg boljeg uklapanja u okoliš nego i zbog smanjenja mogućnosti erozije pokrovnih slojeva. Oblik tijela otpada, a time i rekultivirajućeg sloja mora se što bolje uklopiti u okolni teren.

Prilikom sadnje najvažnije je odabir pravilne vrste biljaka i zbog toga se preporuča pokusna sadnja, kod odabira biljaka za ozelenjavanje tijela otpada moraju se uzeti u obzir karakteristike okolnih biljnih vrsta kao i otpornost na odlagališne plinove.

Sumarno prikazan pokrovni brtveni sustav

Trava, grmlje...
Rekultivirajući sloj 0,8m
Drenažni sloj za vode
Vodonepropustan sloj GCL ("Bentonitni tepih")
Plinodrenažni sloj 0,20 m
Izravnavajući 0,30 m

A.4.3.11.3 Tehnologija odlaganja otpada

Karakteristike obrađenog i odloženog otpada na plohu za odlaganje moraju osigurati sigurnost osoblja, stabilnost tijela otpada i tehnički neometan rad odlagališta. Geotehničke karakteristike odloženog otpada i metode ugradnje moraju osigurati stabilnost tijela otpada. Tokom odlaganja otpada nužno je ispitati moguća slijeganja i usporediti rezultate s propisanim vrijednostima. Potrebno je izabrati metodu odlaganja koja će spriječiti dodatne štetne emisije u okolicu odlagališta (prašinu, neugodne mirise, papir...), također izabrana metoda treba svesti na što manju mjeru skupljanje insekata, ptica i drugih životinja na samoj lokaciji. Da bi se osigurali gore navedeni zahtjevi potrebno je osigurati sljedeće mjere prilikom odlaganja otpada:

Potrebno je koristiti prikladna vozila za transport otpada unutar ŽCGO-a do same plohe odlaganja. Servisna cesta unutra samog centra mora biti izvedena od materijala od kojih je stvaranje prašine smanjeno na najmanju moguću mjeru.

Vozila je potrebno isprazniti na plohu s izvedenim temeljnim brtvenim sustavom. Nakon čega je kompaktorom potrebno oblikovati i sabiti novi otpad.

Prilikom odlaganje prvog sloja otpada (*do 1m visine*) na novo pripremljenu plohu s drenažnim slojem mora se obratiti pažnja da se ugradnja otpada vrši isključivo strojevima na gumama kako se ne bi oštetili dijelovi brtvenog sloja.

Otpad (biorazgradiva komponenta ili neopasni proizvodni otpad) se prevozi do radnog polja. Vozilo za prijevoz otpadnog materijala ulazi na internu prometnicu te se privremenom prometnicom kreće do radnog polja. S mjesta istresanja iz kamiona otpad se slojevito rasprostire preko radne plohe pomoću radnog stroja. Radna ploha mora imati nagib u omjeru 1:3 ili blaži. Otpad se rasprostire u slojevima debljine od 0,3 do 0,5 m.

Odlaganje otpada počinje na prvoj etaži i puni se otpadom do visine 1 m. Druga etaža se nastavlja na prvu do 2 m, treća do 4 m iznad terena itd. Na kraju radnog dana otpad treba prekriti materijalom (*inertni materijal kao crvenica i slično ili LDPE folija kao alternativni materijal*) za dnevno i privremeno pokrivanje otpada. Time je onemogućen pristup glodavcima, insektima i pticama kao i raznošenje laganog otpada, a osim toga omogućeno je lakše kretanje vozila. Sam prekrivni materijal djeluje i kao filter za neugodne mirise.

A.4.3.11.4 Stabilnost tijela odlagališta

Pod stabilnost tijela otpada podrazumijevamo:

Unutarnju stabilnost
Vanjsku stabilnost

Detaljan proračun obje stabilnosti mora biti uključen u Glavni projekt. Da bi se osigurala unutarnja stabilnost predloženi su sljedeći tehnički zahtjevi:

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.

A.4.4 POTREBNA MEHANIZACIJA I OPREMA

Da bi se osiguralo normalno funkcioniranje ŽCGO-a potrebno je osigurati sljedeću mehanizaciju:

preša/balirka
mobilna drobilica
viličar
manipulativni kamion
2 utovarivača na kotačima
mini utovarivač "BOB CAT"
stroj za sabijanje (kompaktor ili sl.)
veliki kamioni za prijevoz otpada sa transfer stanica

A.4.5 DINAMIKA IZGRADNJE ŽCGO

Dinamika izgradnje ŽCGO dana je u prilogu 9.

PRILOG 9. Dinamika izgradnje ŽCGO

A.5 PROCJENA TROŠKOVA REALIZACIJE ZAHVATA

Za izradu Idejnog rješenja projekta Izgradnje Centra za gospodarenje otpadom Kaštijun – Pula, temeljni dokument bio je Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 85/07).

Planom gospodarenja otpada propisan je način organizacije sustava što uključuje i način obračuna troškova izgradnje CGO i uspostave sustava.

TABLICA 11. Prikaz troškova izgradnje CGO i uspostave sustava gospodarenja neopasnim (komunalnim i proizvodnim) otpadom za izradu procjene investicije

1.	Troškovi preliminarnih radova (prethodni radovi, unutrašnja komunalna infrastruktura, pripremni radovi i zemljani radovi)
2.	Troškovi izgradnje unutrašnje cestovne infrastrukture
3.	Troškovi izgradnje ulazno izlazne – izlazna zone i ograde
4.	Troškovi izgradnje ograde i unutarnje zelene zone
5.	Troškovi izgradnje zone za privremeno skladištenje
6.	Troškovi izgradnje plinsko crpna stanica s bakljom
7.	Troškovi izgradnje postrojenja za predočradu procjednih voda
8.	Troškovi nabave i postavljanja opreme i provedbu monitoringa
9.	Troškovi izgradnje bioreaktorskog odlagališta
10.	Troškovi nabave mobilne opreme za bioreaktorsko odlagalište (strojevi potrebni za održavanje odlagališta)
11.	Troškovi izgradnje odlagališta za neopasni otpad
12.	Troškovi nabave mobilne opreme za odlagalište neopasnog otpada (strojevi potrebni za održavanje odlagališta)
13.	Troškovi Izgradnje odlagališta za inertni otpad
14.	Troškovi nabave mobilne opreme za gospodarenje inertnim otpadom (drobilica za građevinski otpad)
15.	Troškovi nabave MBO tehnologije s energetske iskoristavanjem
16.	Pretovarna stanica

Obzirom da je predmet ove Studije samo izgradnja Centra za gospodarenje otpadom pri izradi projektne dokumentacije uzeti su u obzir troškovi navedeni u tablici od 1-15.

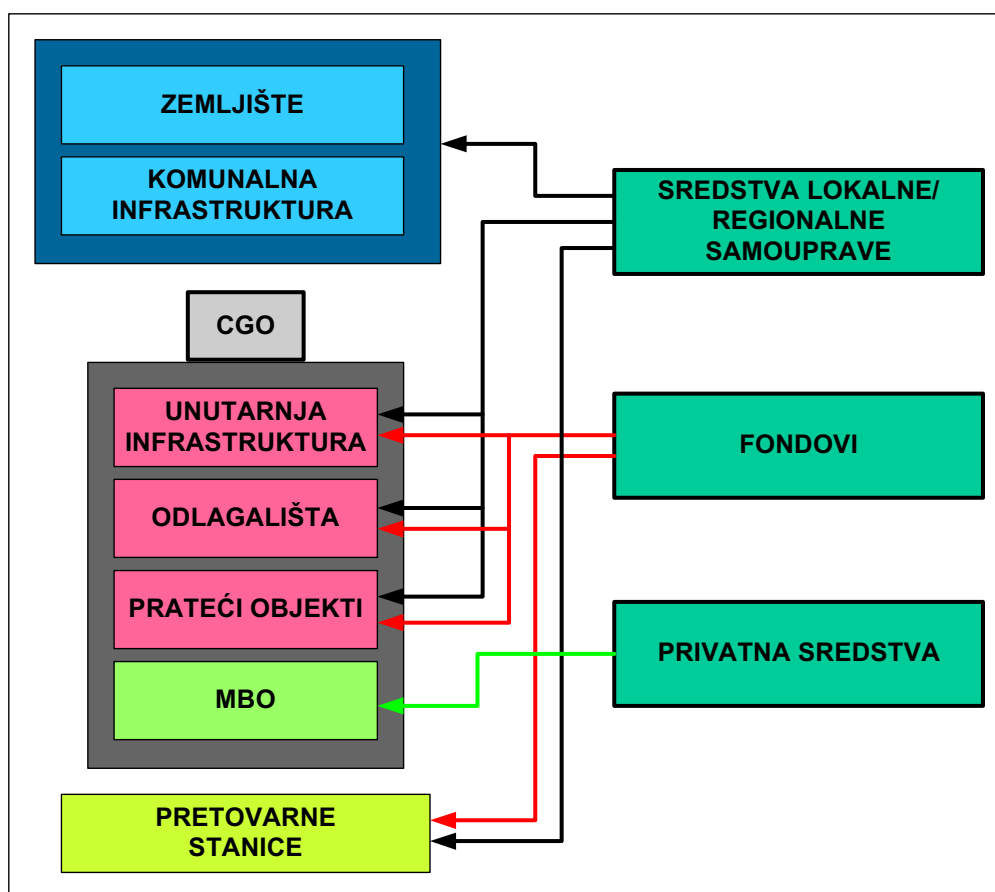
Konceptija izgradnje CGO prema Planu temelji se na principima javnog i privatnog ulaganja u izgradnju, što treba uzeti u obzir prilikom izračuna cijene zbrinjavanja otpada. Cijena zbrinjavanja otpada (CZOU) mora pokriti i sve troškove rada, održavanja i daljeg proširenja, kao i investicije u CGO, imajući u vidu da dio investicija predstavljaju bespovratna ulaganja.

Treba uzeti u obzir slijedeće:

- Za investiranje u infrastrukturu i opremu CGO, s odlagalištem kapaciteta odlaganja prethodno obrađenog otpada za vrijeme od **pet godina** koristit će se javna sredstva, od čega će oko 80-100 % predstavljati bespovratna sredstva i zbog toga se smanjuje CZOU;

- Daljnja izgradnja odlagališta (fazno – kazete za po pet godina), za površinu odlagališta koja je dostatna za 20-25 godina financira se iz ostvarenih prihoda zbrinjavanja otpada, dakle ulazi u CZOU;
- Za uređaj za obradu otpada (MBO) koristit će se privatna ulaganja i povrat ovih sredstava računa se u CZOU;
- Instaliranje dodatne opreme (npr. za proizvodnju električne energije - plinski motori i el.generator) financira se iz ostvarenih prihoda zbrinjavanja otpada i ulazi u CZOU;
- Svi troškovi rada CGO, režijski i administrativni troškovi, troškovi obrade otpadnih voda ulaze u CZOU;
- Svi troškovi sustava zbrinjavanja otpada na razini županije/regije, upravljanje sustavom prikupljanja i prijevoza otpada od PS do CGO, uključujući uprosječne troškove prijevoza za sve dijelove županije, također ulaze u CZOU;
- Troškovi prijevoza od mjesta skupljanja otpada (grad, otok, općina, PS . .) jedinstveni su za sve gradove i općine, bez obzira na udaljenost od CGO.

Privatna sredstva ostvaruju se ulaganjem privatnog sektora kroz model JPP.



SLIKA 27. Shematski prikaz financiranja izgradnje CGO i uspostave sustava gospodarenja neopasnim (komunalnim i proizvodnim) otpadom

Strategija sufinanciranja predviđa da će se privatnim sredstvima financirati postrojenje za obradu otpada u CGO, kroz model JPP. Javnim sredstvima sufinancirat će se izgradnja CGO i uspostava sustava (odlagališta, obrada otpadnih voda, pogonski objekti, unutrašnja infrastruktura, ostala oprema, pretovarne stanice) bez postrojenja za obradu otpada (MBO).

Javnim sredstvima lokalne/regionalne samouprave financirat će se:

- kupnja (davanje na raspolaganje) zemljište za budući CGO, izgradnja komunalne infrastrukture (pristupni putevi, vodovod, odvodnja, el. energija) do budućeg CGO.

Sufinanciranje izgradnje sustava gospodarenja komunalnim otpadom na županijskim/regionalnim razinama osigurat će se tako da će ulaganju u javni dio (CGO bez MBO) pokriti iz sredstava FZOEU i IPA -e u iznosu do 80 %, dok se sredstva lokalne/regionalne samouprave pokriti ostalih 20 % investicije.

Sufinanciranje se odnosi na:

- izgradnju CGO (bez MBO i proizvodnje el.energije iz bioplina)
- izgradnju PS (nužnog broja PS u regiji/županiji)

Budući CGO imaju isto pravo sufinanciranja, bez obzira da li se koriste sredstva EU ili domaćih fondova ili i jedna i druga sredstva.

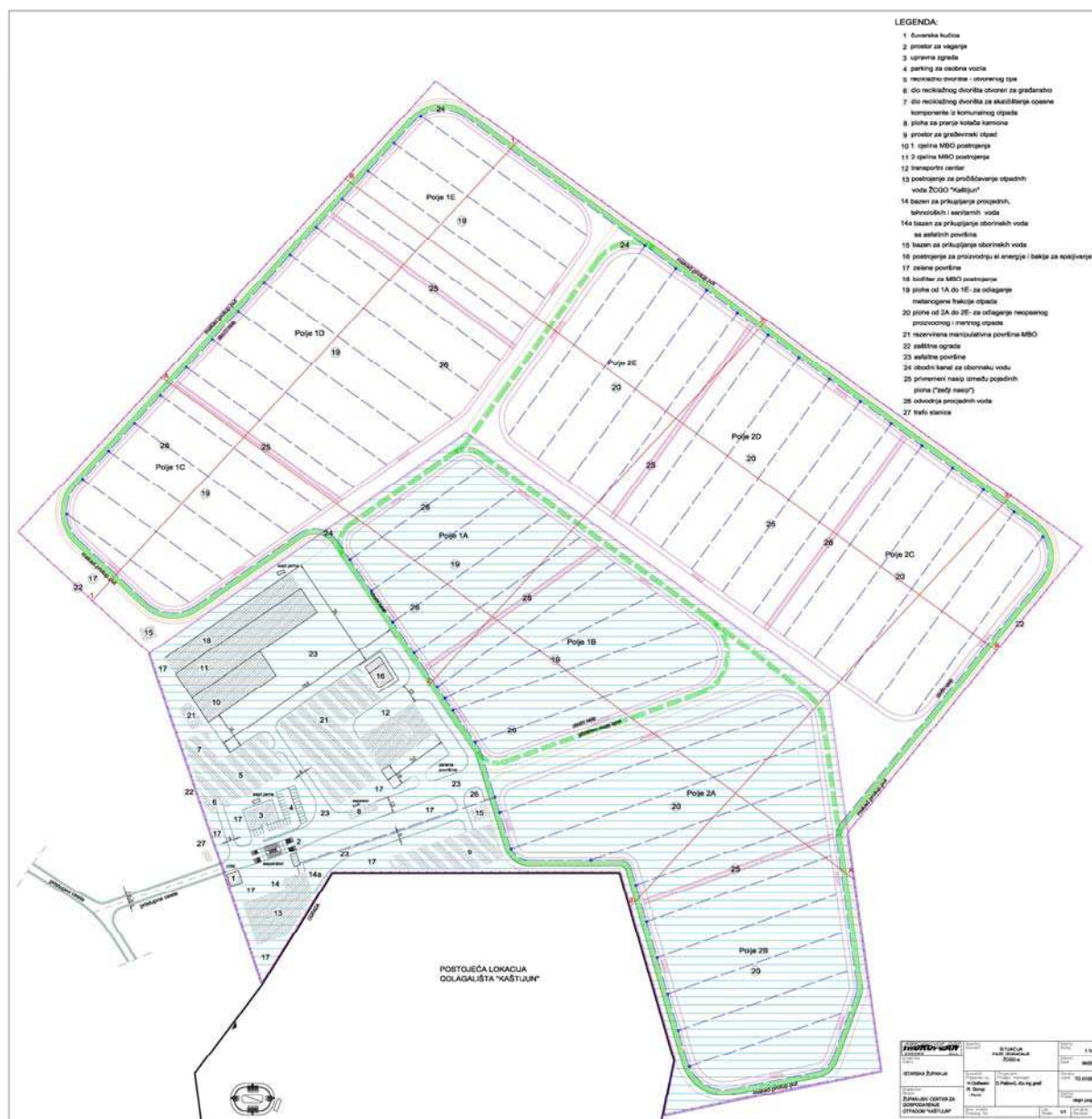
Nakon realizacije izgradnje sustav gospodarenja otpadom mora biti financijski samoodrživ, odnosno mora pokrivati operativne troškove za vrijeme rada odlagališta, daljnju izgradnju, zatvaranje i održavanje odlagališta nakon zatvaranja.

Obzirom da je predmet ove Studije samo izgradnja Centra za gospodarenje otpadom pri izradi projektne dokumentacije uzeti su u obzir troškovi navedeni u tablici od 1-15. Temeljem navedenog, u nastavku je dana procjena troškova izgradnje CGO Kaštijun prema smjericama u Planu.

TABLICA 12. Troškovi izgradnje CGO

REKAPITULACIJA (USPOSTAVA CENTRA)		EUR	KN
1.	PRIPREMNI RADOVI	543.000	4.018.200
2.	ULAZNO-IZLAZNA I RADNA ZONA	4.202.300	31.097.020
3.	MBO POSTROJENJE	14.700.000	108.780.000
4.	PROSTOR ZA ODLAGANJE OTPADNOG MATERIJALA	6.942.924	51.377.637
	UKUPNO	26.388.224	195.272.857

Na slici 28. dan je prikaz situacije na kojoj je označena I faza izgradnje koja ulazi u troškove navedene u tablici 12 – izgradnja CGO i uspostava sustava.



SLIKA 28. Situacija – izgradnja CGO do uspostave sustava (plavo)

A.6 OPIS ODNOSA NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU PRIJE IZRADE STUDIJE

Grad Pula, Upravni odjel, Odsjek za komunalni sustav provode postupak sanacije i zatvaranja postojećeg odlagališta otpada Kaštijun. Provedbom ovog postupka javnost je u više navrata bila upoznata s navedenim zahvatom kroz provedbu postupka procjene utjecaja na okoliš za postojeće odlagalište. Dio odlagališta (ulazna zona i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda) bili su dio navedenog projekta, a sada ulaze u funkciju Centra za gospodarenje otpadom Kaštijun. Isto tako sanacija postojećeg odlagališta i izgradnja Županijskog centra za gospodarenje otpadom navedena je u svim važećim dokumentima prostornog uređenja (Poglavlje A.2. - Prostorni plan Istarske Županije, Prostorni plan grada Pule) koji su prije donošenja prošli postupak javnog uvida i javne rasprave gdje je javnost bila upoznata s navedenim zahvatom i mogla je sudjelovati svojim prijedlozima i primjedbama za navedeni zahvat.

Projekt izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom koordinira Istarska Županija i Grad Pula. I jedna i druga institucija su javne ustanove čiji je rad i djelatnost dostupna javnosti bilo osobnim kontaktom, kontinuiranim informiranjem kroz medije (TV, radio, novine i web stranice).

Grad je od samog početka realizacije projekta izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom upoznat s projektom, što znači da je kroz informiranje koje provodi grad i javnost upoznata s projektom.

U više navrata javnost je kroz sredstva javnog informiranja upoznata s realizacijom ovog projekta kroz predstavljanje IPA programa.

Ured državne uprave Istarske županije usko surađuje s nevladinim organizacijama, a jedna od njih je i Zelena Istra. Tijekom izrade Studije utjecaja na okoliš, predstavnici Zelene Istre bili su upoznati s planiranim zahvatom od strane izrađivača Studije. Javnost je također bila obaviještena o planiranom zahvatu i aktivnostima koje se provode na realizaciji projekta od strane Istarske županije

B. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

B.1 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA I VARIJANTNIH RJEŠENJA NA OKOLIŠ

Temeljem provedenih analiza, utvrđenog stanja kvalitete okoliša područja utjecaja zahvata izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom Kaštijun - Pula, te utvrđenih podataka o zatečenom stanju okoliša, pedološkim, geološkim, hidrogeološkim, klimatološkim i meteorološkim karakteristikama područja, načinu gradnje objekta, sirovinama i ostalim tvarima koje se koriste na lokaciji, u nastavku je dan pregled mogućih utjecaja na okoliš tijekom građenja, tijekom korištenja zahvata, te nakon prestanka korištenja zahvata. Procjena je dana za normalne uvjete rada i za slučaj izvanrednih okolnosti, u slučaju akcidenta uz procjenu rizika, kao i područje mogućeg utjecaja.

Za vrednovanje mogućih utjecaja na pojedine komponente okoliša i prihvatljivost opterećenja na okoliš vrednovan je intenzitet utjecaja i duljina trajanja utjecaja.

Skala vrednovanja procjene utjecaja na okoliš

intenzitet utjecaja

0 nema utjecaja

1 utjecaj je vrlo slabog intenziteta

2 utjecaj je slabog intenziteta

3 utjecaj je srednjeg intenziteta

4 utjecaj je jakog intenziteta

5 utjecaj je vrlo jakog intenziteta

duljina trajanja utjecaja

0 ne događa se

1 za vrijeme pripreme i građenja zahvata

2 samo u određeno vrijeme dana ili noći ili samo određeno godišnje doba

3 u vremenskom periodu od 2-3 godine od početka rada

4 u cijelom vremenskom periodu rada objekta

5 u cijelom vremenskom periodu rada objekta i nakon prestanka rada

Za svaki segment okoliša određena je brojčana vrijednost utjecaja dobivenog umnoškom intenziteta utjecaja i duljine njegova trajanja. Intervalima vrijednosti definirane su karakteristike utjecaja. Moguće numeričke vrijednosti karakteristika utjecaja kreću se od 0-25 (tablica 11).

Propisana zakonska regulativa za vrednovanje utjecaja na okoliš, uzeta je u obzir u slučajevima gdje postoji. Konačna procjena utjecaja rezultat je analize parametara koji su limitirani zakonskim regulativama emisija u okoliš i stanja trenutnih emisija.

U slučajevima gdje ne postoje zakonski okviri vrednovanja, stručna procjena je upotrijebljena za vrednovanje utjecaja.

U nastavku su osim negativnih, opisani i pozitivni utjecaji, ali nisu uzeti u obzir pri razmatranju ukupnih utjecaja.

TABLICA 13. Moguće numeričke vrijednosti i karakteristika utjecaja

Vrijednost utjecaja	Karakteristika utjecaja	Opis
0-4	Nema utjecaja	Nema kvalitativnih i/ili kvantitativnih promjena komponenata okoliša
5-8	Utjecaj zanemariv je	Nije značajna količina i/ili kvalitativnih promjena komponenata okoliša
9-12	Utjecaj prihvatljiv je	Količina i/ili kvaliteta promjena komponenata okoliša unutar prihvatljivih vrijednosti s obzirom na vrijedeće zakonske regulative. Promjene okoliša su umjerene i prihvatljive.
>12	Utjecaj nije dopustiv	Količina i/ili kvaliteta promjena komponenata okoliša prelazi zakonski propisane vrijednosti.
+	Positivan utjecaj	Doći će do pozitivnih kvalitativnih i/ili kvantitativnih promjena komponenata okoliša

DULJINA TRAJANJA	5	0	5	10	15	20	25
	4	0	4	8	12	16	20
	3	0	3	6	9	12	15
	2	0	2	4	6	8	10
	1	0	1	2	3	4	5
	0	0	0	0	0	0	0
		0	1	2	3	4	5
	INTENZITET UTJECAJA						

B.2 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA

B.2.1 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	1
VRIJEDNOST UTJECAJA	3

B.2.2 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	1
VRIJEDNOST UTJECAJA	3

B.2.3 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	1
VRIJEDNOST UTJECAJA	3

B.2.4 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	1
VRIJEDNOST UTJECAJA	3

B.2.5 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	1
VRIJEDNOST UTJECAJA	3

B.2.6 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	1
VRIJEDNOST UTJECAJA	3

B.2.7 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	1
VRIJEDNOST UTJECAJA	3

B.2.8 ZDRAVSTVENO SOCIJALNI UTJECAJ

Usljed 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	1
VRIJEDNOST UTJECAJA	3

B.3 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.

B.3.1 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

B.3.1.1 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 CH₄ (40-55%), ugljični dioksid CO₂ (35-50%), dušik (0-20%) i u obliku amonijaka, hlapivi organski spojevi (250-3000 cm³/m³), te sumporovodik H₂S 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 14. 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	Bioplina za energetska iskorištavanje
	god.	prosj. m ³ /god
2005	/	/
2006	/	/
2007	/	/
2008	2013.-2018.	3.600.000
2009		
2010		
2011		
2012	2018.-2023.	4.800.000
2013		
2014		
2015		
2016		
2017	2023.-2028.	4.980.000
2018		
2019		
2020		
2021		
2022		
2023	2028.-2033.	5.170.000
2024		
2025		
2026		
2027		
2028	2033.-2038.	5.290.000
2029		
2030		
2031		
2032		

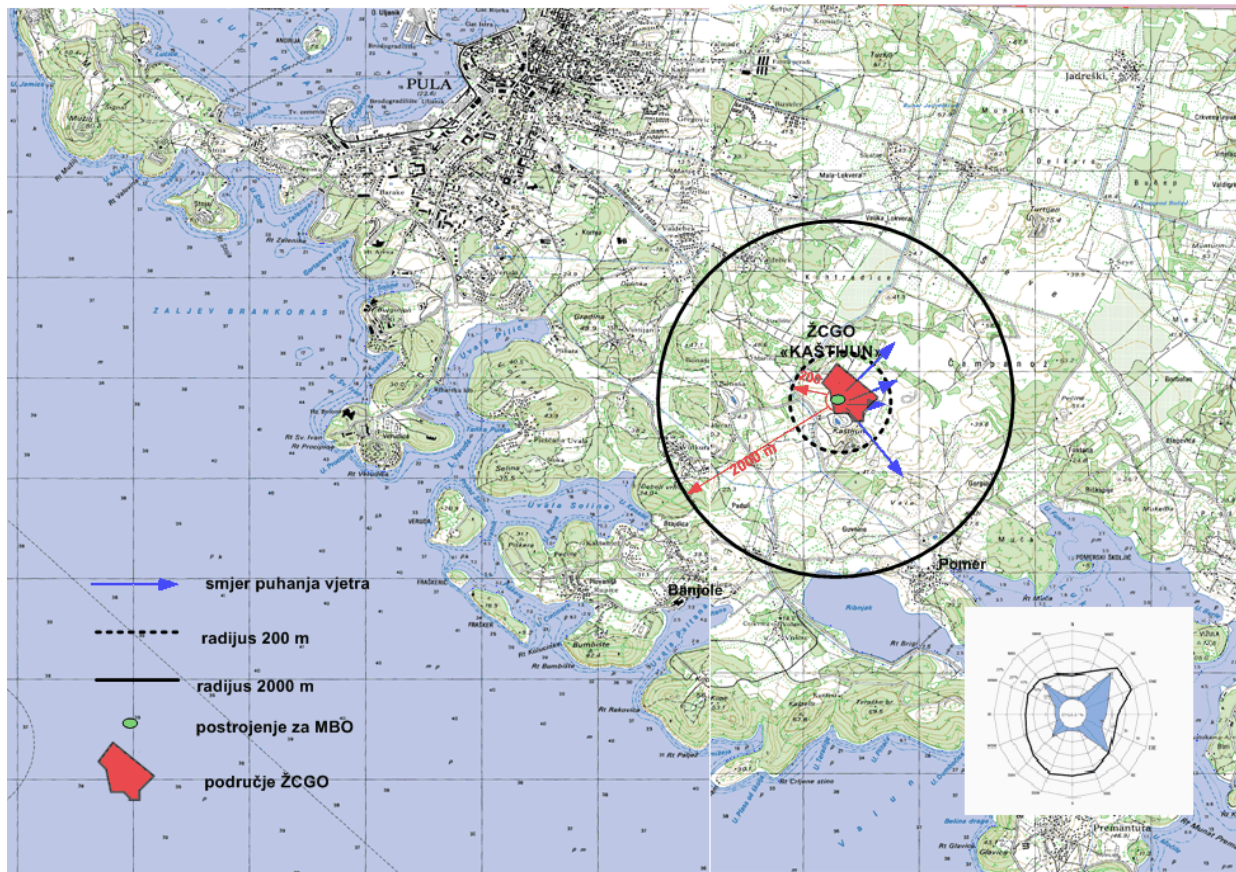
Neopasni proizvodni otpad po svom sastavu uglavnom sadrži male udjele organskih tvari, koje u procesu razgradnje ne mogu uzrokovati jače emisije neugodnih mirisa. Nakon zatvaranja pojedine plohe, aktivira se sustav aktivnog otplinjavanja, a plinovi se sakupljaju i spaljuju na baklji.

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 vjetera u krugu do 200 m oko ŽCGO. Obzirom da na predmetnoj lokaciji pojava jakog vjetera s brzinom većom od 39km/h je rjeđa ljeti (2%) nego u ostalim sezonama (4 do 5,5%), a učestalost vjetera 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	12



SLIKA 29. Područje utjecaja ŽCGO

B.3.1.2 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 – biosušenja 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 15.

TABLICA 15. 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 ³ /s
Protok (po biofilteru)	7.3 Nm ³ /s
Konzentracija zagađivala (mg/Nm ³)	
Nemetanski VOC	15
Amonijak	5
Hidrogen-sulfid	5
Razina emisije zagađivala po jedinici površine biofiltera	
Nemetanski VOC	0.00037
Benzen	0.0000037
Amonijak	0.00012
Hidrogen-sulfid	0.00012
Neugodni mirisi	
Konzentracija neugodnih mirisa ¹	300 JM (jedinica mirisa) ²
Razina neugodnih mirisa	7.3 JM /m ² /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

¹ EN13725

² 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

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.

INTENZITET UTJECAJA	2
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	8

B.3.2 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 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	12

B.3.3 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 16.

TABLICA 16. Godišnje količine otpadnih voda CGO „Kaštijun“

KOLIČINE OTPADNIH VODA ŽCGO "Kaštijun"	m ³ /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.

INTENZITET UTJECAJA	2
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	8

B.3.4 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 prihvata, 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 prihvata 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.

INTENZITET UTJECAJA	3
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	12

B.3.5 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.

INTENZITET UTJECAJA	2
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	8

B.3.6 UTJECAJ NA KULTURNA DOBRA I GRADITELJSKO NASLIJEĐE

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

INTENZITET UTJECAJA	0
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	0

B.3.7 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.

INTENZITET UTJECAJA	1
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	1

B.3.8 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.

INTENZITET UTJECAJA	1
DULJINA TRAJANJA	4
VRIJEDNOST UTJECAJA	1

B.4 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 otpadnih voda u okoliš.

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

INTENZITET UTJECAJA	1-2
DULJINA TRAJANJA	5
VRIJEDNOST UTJECAJA	5-10

B.5 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU AKCIDENTA

Od akcidentnih situacija mogu se dogoditi slijedeće pojave:

- požar i eksplozija
 - proboja procjednih voda u tlo/podzemne vode
 - izlivanje 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 iskorištavanje 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 .

INTENZITET UTJECAJA	2
DULJINA TRAJANJA	2
VRIJEDNOST UTJECAJA	4

B.5.1 SUMARNI PRIKAZ MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ
TABLICA 17. 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.

B.6 ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI PLANIRANOG ZAHVATA

Iznos za realizaciju zahvata izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom i svim pratećim objektima i infrastrukturom potrebnim za uspostavu sustava procjenjuje se na oko 195.270.000 kn

Planirani zahvat će za vrijeme izgradnje i tijekom eksploatacije pozitivno utjecati na kvalitetu okoliša. U okviru Studije ovaj zahvat se sagledava u segmentu mogućih učinaka na prostor i ljude neposrednog i šireg okruženja, na promjenu njihovih već uobičajenih životnih obrazaca i na promjene zatečene gospodarske strukture i očekivanih načina promjene.

Na isti način na koji su učinci nekog projekta na prirodni okoliš determinirani njegovim odlikama, stanjem, strukturom i načinom realizacije i rada, tako su mogući i vjerojatni njegovi učinci na određene promjene postojeće društveno gospodarske strukture užeg i šireg područja planiranog zahvata [15].

Društveno gospodarsko stanje i struktura na indirektan je način vezana za zahvat, a time postaje i čimbenik okoliša.

Izrada Studije procijene utjecaja na okoliš u tehničkom smislu je sustav prediktivnih metodologija u kojima je cost-benefit analiza (CBA) jedna od metoda ocjene. CBA se temelji na ekonomizirajućem analitičkom aparatu za pripisivanje novčanih vrijednosti koristima i troškovima okoliša i na osnovnom načelu Pareto na kojem se temelji CBA .

Međutim CBA ima i određene poteškoće u primjeni s izražavanjem u novčanim terminima netržišnih i tržišnih troškova okoliša, primjedbama na opravdanost njezine primjene i problemima oko identifikacije troškova. CBA analiza je jedan od načina ocjenjivanja prihvatljivosti zahvata za okoliš ocjenom vanjskih (eksternih) troškova i koristi . S obzirom na važeći Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš, CBA se može nazvati i modelom utjecaja na okoliš.

Međutim, u okviru vrednovanja koristi i troškova pojavljuju se i oni koje je u određenom trenutku nemoguće ili možda neopravdano izraziti u novčanim terminima. Isto tako, prilikom donošenja propisa i normi u zaštiti okoliša već su određene granice (vrijednosti) kojih se je potrebno pridržavati kod okolišnog projektiranja, pa je time već provedena djelomična cost-benefit analiza.

U izradi ove studije odlučeno je da će se s obzirom na nedostatak podataka CBA obaviti metodom koja spada u skupinu jednostavnog ocjenjivanja troškova i koristi, a ova metoda naziva se još i ekspertna metoda ocjenjivanja semikvantitativnom analizom gdje se koristi i troškovi ocjenjuju od ocjenom od 1 do 10, a ocjena se računa po formuli:

$$(B-C) = \sum B - \sum C$$

Pri korištenju ove metode vodilo se računa da su koristi i troškovi ocjene u približno relativnim odnosima, a ne samo po rangu važnosti.

TABLICA 18. CBA analiza

Koristi	ocjena	Troškovi	ocjena
Nova radna mjesta	2	Uređnje i opremanje CGO	8
Gospodarska korist	5	Izgradnja sustava za pročišćavanje i otplinjavanje	6
Turistički korist	7	Održavanje	5
Sociološko zdravstvena korist	5	Moguće ekološko zagađenje	1
Estetski pomak	2	Urbana promjena okoliša	1
Ekološka korist (smanjenje emisije stakleničkih plinova)	9	Zagađenja ostala	2
Suma	30	Suma	23

UKUPNA OCJENA 7

Iz CBA analize proizlazi da ocjena koristi i troškova iznosi 7, te se može zaključiti da u svakom slučaju planirani zahvat će svom okolišu donijeti više koristi nego troška.

Iznos za realizaciju zahvata izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom i svim pratećim objektima i infrastrukturom potrebnim za uspostavu sustava procjenjuje se na oko 195.270.000 kn

Realizacijom zahvata osigurat će se zbrinjavanje oko 3.456.534 t otpada u periodu od 25 godina (2.537.530 t komunalnog otpada i 919.005 t neopasnog proizvodnog otpada). Cijena zbrinjavanja otpada koja uključuje obradu u prema europskim kriterijima iznosi od 60-100 EUR/t., što znači da se realizacijom zahvata, odnosno navedenom investicijom dobiva vrijednosti od 1.502.217.760 kn u 25 godina za komunalni otpad.

Osim koristi koja se donosi okoliš u smislu smanjenja zagađenja zraka i podzemnih voda, ovaj zahvat ima i znatnu dugoročnu financijsku korist.

B.7 USKLAĐENOST ZAHVATA S MEĐUNARODNIM OBVEZAMA RH O SMANJENJU GLOBALNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

1. Planirani zahvat izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom Kaštijun je zahvat koji po svojim karakteristikama spada pod međunarodne obveze Republike Hrvatske za smanjenje globalnih utjecaja na okoliš.
2. Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Rio de Janeiro 1992.), objavljena je u NN-MU [br. 2/96.](#), stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 7. srpnja 1996.
3. Kyoto protokol uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Kyoto 1999.) Republika Hrvatska potpisala je Protokol 1999., ali ga nije ratificirala.
4. Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (Beč 1985.) Na temelju notifikacije o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. [12/93.](#)
5. Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Montreal 1987.) Na temelju notifikacije o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU [br. 12/93.](#)
6. Dopuna Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (London 1990.) Objavljena je u NN-MU [br. 11/93.](#), stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 13. siječnja 1994.
7. Izmjena Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Copenhagen 1992.) Objavljena je u NN-MU [br. 8/96.](#), stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 12. svibnja 1996.
8. Izmjena Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Montreal 1997.) Objavljena je u NN-MU [br. 10/00](#) stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 7. prosinca 2000., a taj je datum objavljen u NN-MU [br. 14/00.](#)
9. Izmjena Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Peking 1999.) Objavljena je u NN-MU [br. 12/01.](#), stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 24. srpnja 2004.
10. Stockholmska Konvencija o postojećim organskim onečišćivačima (Stockholm 2001.) Republika Hrvatska potpisala je Konvencije 2001.

B.8 PRIJEDLOG NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE U POGLEDU UTJECAJA NA OKOLIŠ S OBRAZLOŽENJEM

Razmatranjem područja županije te konzultacijom stručnjaka, a kao što je opisano u poglavlju A.4., može se zaključiti da je Istarska županija bogata izvorima i pitkom vodom, te širokim spektrom netaknute prirode i prirodnih ljepota. Izvori pitke vode koji podliježu zoni sanitarne zaštite, a Županija je većim dijelom vodozaštitno područje. te krško podneblje koje je vrlo propusno suzilo je u potpunosti izbor lokacije. Što je lokacija odlagališta u području krša udaljenija od obale to je veća mogućnost zagađenja podzemnih voda. Vodeći se navedenim parametrima Županija i Grad Pula prepoznali su lokaciju «Kaštijun», zbog geografskih karakteristika (blizina mora) i hidrogelolškog sastava lokacije (fliška barijera) kao jedinu lokaciju odlagališta otpada koja će imati najmanje utjecaja na okoliš Županije. Stoga je u prostornim planovima Županije i Grada lokacija «Kaštijun» predviđena kao Županijski centar gospodarenja otpadom.

Približavanje Republike Hrvatske Europskoj uniji i usklađenje hrvatskog zakonodavstva s europskim također je bio jedan od vodećih čimbenika pri odabiru ove varijante.

Pri odabiru postupka sanacije postojale su činjenice koje su potpomogle odabir varijante zahvata koji je opisan u Studiji.

Varijanta 1. obuhvaća izgradnju Županijskog centra za gospodarenje otpada Kaštijun Pula slijedećih karakteristika i sadržaja:

ulazno-izlazna zona

odlagalište neopasnog otpada bez obrade (koje će se biti nastavak postojećeg saniranog odlagališta) s temeljnim brtvenim i pokrovnim slojem,

sustav aktivnog otplinjavanja,

sustav sakupljanja, odvodnje i obrade procjednih voda

reciklažno dvorište

na odlagalište bi se u periodu od 25 godina odložilo ukupno 3.460.000 t otpada, odnosno 2.537.000 t komunalnog i 919.000 t neopasnog proizvodnog otpada

Varijanta 2. obuhvaća izgradnju Županijskog centra za gospodarenje otpada Kaštijun Pula slijedećih karakteristika i sadržaja:

ulazno-izlazna zona

postrojenje za mehaničko-biološku obradu

odlagalište obrađenog otpada

odlagalište neopasnog otpada

aktivni sustavi otplinjavanja

sustav sakupljanja, odvodnje i obrade procjedne vode

reciklažno dvorište

na bioreaktorsko odlagalište bi se u periodu od 25 godina odložilo ukupno 825.000 t obrađenog komunalnog otpada (1.319.000 m³) otpada,

na odlagalište neopasnog otpada bi se u periodu od 25 godina odložilo ukupno 920.000 t, odnosno oko 1.560.000 m³

Ukupna količina odloženog otpada u periodu od 25 godina iznosila bi oko 1.745.000 t

Prednosti i nedostaci obiju varijanti navedeni su u nastavku:

Varijanta 1.

relativno mali investicijski troškovi u odnosu na Varijantu 2

velika količina biorazgradivih tvari u komunalnom otpadu koji se odlažu na odlagalište

način odlaganja ne zadovoljava kriterije za zbrinjavanje otpada koje je postavila Europska unija (nema obrade otpada)

veliki volumen i/ili površina potrebna za odlaganje otpada

Varijanta 2.

relativno veliki investicijski troškovi u odnosu na Varijantu 1
provodi se obrada otpada te se omogućava izdvajanje gorive frakcije
manji volumen i/ili površina potrebna za odlaganje otpada
ovakvim načinom zbrinjavanja otpada udovoljava se svim kriterijima za zbrinjavanje otpada koje je postavila
Europska unija (smanjenje udjela biorazgradivog otpada u komunalnom otpadu, smanjenje količine otpada
koja se odlaže...)

Temeljem navedenih argumenata odlučeno je da je prihvatljivija **varijanta 2.**

U sklopu odabrane varijante (obrada komunalnog otpada MBO tehnologijom) razmatrana su tri različite tehnologije MBO. Osim troškovnih i investicijskih aspekata, prilikom usporedbe kao kriterij je uzete su u obzir izlazne frakcije i načini i mogućnosti njihove daljnje uporabe i/ili zbrinjavanja. Tako je jedna od karakteristika pojedine tehnologije razmatrana i kakvoća goriva iz otpada (GIO) proizvedenog u postrojenju radi mogućnosti njegova daljnjeg plasmana (cementara). Stoga su za GIO definirani zahtjevi za kakvoćom i kaloričnom vrijednošću.

1. MBO sa aerobnom obradom biorazgradivog dijela otpada (kompostiranje)

Prvi korak obrade u postrojenjima ovakvog tipa je odvajanje gorivog dijela otpada od biorazgradivog (usitnjavanje, prosijavanje, odvajanje metala). Nakon toga se biorazgradivi dio obrađuje aerobno (kompostiranje). Jedan od nedostataka ovakve obrade je niska kvaliteta proizvedene gorive frakcije – goriva iz otpada (GIO). Razlog leži u tretmanu predobrade koji, da bi mogao odvojiti suhi od biorazgradivog dijela otpada, mora kompletan otpad usitniti, pa prilikom usitnjavanja miješa suhi i biorazgradivi dio, te suhi dio postaje vlažan (kalorična moć < 15.000 MJ/kg i vlaga > 30%). Da bi se tako proizveden GIO mogao koristiti kao zamjensko gorivo u cementnim pećima (minimalna zahtijevana kalorična moć > 18.000 MJ/kg – vlaga < 15 %) potrebno ga je sušiti, što je energetski, a onda i financijski vrlo zahtjevno (cca. 40 €/t).

S druge strane kompost dobiven aerobnom biološkom obradom vrlo teško zadovoljava zahtjeve kakvoće da bi se mogao koristiti u poljoprivredi, pa se najčešće koristi kao prekrivka za odlagališta.

2. MBO anaerobne izvedbe

Obrada u postrojenjima ovakvog tipa započinje kao i u prethodnoj izvedbi mehaničkom obradom u kojoj se razdvaja gorivi dio otpada od biorazgradivog dijela. Nakon toga biorazgradivi dio obrađuje se anaerobno u reaktorima, pri čemu se dobiva bioplina iz kojeg se u konačnici proizvodi električna energija.

GIO dobiven ovakvom obradom također ima kaloričnu vrijednost manju od 18.000 MJ/kg. Ova varijanta biološke obrade (anaerobna) ima svoje prednosti jer se iz biorazgradivog dijela otpada iskorištava bioplina, odnosno proizvodi električna energija, no glavni nedostatak ovakvih postrojenja je relativno visoka cijena obrade i visoka početna investicija u postrojenje.

3. MBO sa biosušenjem i obradom ostatnog biorazgradivog dijela u odlagalištima

Kod ove izvedbe otpad se prvo biološki obrađuje (biosušenjem), a zatim prolazi proces mehaničke obrade. Pri tome se dobivaju goriva frakcija (GIO) i biorazgradivi dio koji se dalje tretira anaerobnim procesom obrade u za to predviđenim odlagalištima. U konačnici se dobiva bioplina iz kojeg se proizvodi električna energija. Prednosti ovog koncepta obrade odnose se na postizanje visoke kalorične vrijednosti GIO (kalorična vrijednost > 18.000 MJ/kg, vlaga < 15%) zahvaljujući sušenju gorivog dijela otpada prilikom samog procesa biostabilizacije. Mehanička obrada (odvajanje) različitih frakcija otpada je onda puno učinkovitija jer se provodi sa suhim otpadom.

Ostatna frakcija je biorazgradiva pa postoji mogućnost njene daljnje obrade (anaerobna obrada) pri čemu se dobiva bioplina odnosno električna energija, što daje dodatni benefit ovom konceptu.

Kao najprikladniji koncept odabran je treći, MBO sa biosušenjem i obradom ostatne biorazgradive frakcije u odlagalištima. Razlozi za odabir ovog koncepta su:

Dobivanje kvalitetnog zamjenskog goriva visoke energetske vrijednosti koje je pogodno za upotrebu u cementarama

Proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora

Relativno prihvatljiv iznos početne investicije u postrojenje

Prihvatljiva cijena obrade komunalnog otpada

Temeljem navedenog, u ovoj Studiji obrađena je varijanta koja uključuje obradu komunalnog otpada MBO tehnologijom pri kojoj se dobiva biorazgradivi (osušeni i stabilizirani) dio otpada iz kojeg se nakon zapunjavanja kazete iskorištava bioplin i visokokvalitetnog GIO.

C. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE MJERA

C.1 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

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.

C.1.1 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 proljevanja. Pretakališta goriva moraju biti izvedena na vodonepropusnoj podlozi s uzdignutim rubom i s ugrađenim mastolovom.

Strojevi koji izvide 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 prihvati i obradu ostalih otpadnih voda, te separator ulja i masti (od pranja kotača vozila, pranja smećara, 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.

Oko tijela odlagališta izvesti sustav obodnih kanala za prihvata 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 prihvata 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.).

C.1.2 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.

C.1.3 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.

C.1.4 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.

C.2 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 (CH₄), ugljičnog dioksida (CO₂), sumporovodika (H₂S), kisika (O₂) 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.

Svaki 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.

C.3 POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA S PREGLEDOM CILJEVA I NAČELA DJELOVANJA NOSITELJA ZAHVATA U ZAŠTITI OKOLIŠA.

Nositelj zahvata, Istarska županija svojim dosadašnjim radom pokazala je osobitu skrb za očuvanje i zaštitu okoliša. Potvrda ovih navoda je i izrada ove Studije kao i radnje provedene za sanaciju postojećeg odlagališta Kaštijun i pripremne radnje provedene za realizaciju projekta izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom. Takvu politiku zaštite okoliša, nositelj zahvata, nastavit će i dalje.

C.4 ORGANIZACIJSKA STRUKTURA S PREGLEDOM STRUKTURE, PRAKSE, ODGOVORNOSTI, POSTUPAKA I POTENCIJAL NOSITELJA ZAHVATA ZA PROVOĐENJE MJERA

Za potpuno pravilno i nesmetano upravljanje Županijskim centrom potrebno je ukupno 20 zaposlenika koji su podijeljeni prema pojedinim sektorima, odnosno prema pojedinim funkcijama koju obavljaju kao zaposlenici centra. U tablici 19. se nalazi pregled broja zaposlenika ŽCGO "Kaštijun".

TABLICA 19. Pregled broja zaposlenika.

radno mjesto	br. zaposlenika
upravitelj CZGO "Kaštijun"	1
administracija	4
KV radnik na strojevima	2
KV radnik na MBO	5
KV mehaničar	1
KV radnik na ulazu (portir)	2
NKV radnik	5
ukupno:	20

Svi zaposlenici moraju proći obuku zaštite na radu i zaštite od požara. Isto tako osoblje koje je zaduženo za upravljanje strojeva mora proći odgovarajući tečaj i imati potrebnu potvrdu o položenom tečaju za upravljanje strojevima odnosno postrojenjem za mehaničko biološku obradu otpada.

Obzirom da se sa godinama očekuje porast količine proizvedenog otpada u IŽ i paralelno tome rast ŽCGO-a, potrebno je očekivati i porast broja zaposlenika, naročito KV radnika na strojevima i KV mehaničara, odnosno NKV radnika.

Radno vrijeme ŽCGO "Kaštijun" potrebno je prilagoditi dolasku kamiona sa prikupljenim otpadom, te bi odgovaralo da je centar otvorena svakim danom u dvije smjene osim nedjelje.

PON – SUB : 7:00 – 19:00
NEDJELJA - zatvoreno

Obzirom da je IŽ jaka turistička regija očekivati je da se količine otpada za vrijeme turističke sezone naglo povećavaju, samim time povećava se i broj kamiona koji dolaze na ŽCGO. Iz tog razloga potrebno je korigirati radno vrijeme centra za vrijeme trajanja turističke sezone.

Prijedlog je da u turističkoj sezoni ŽCGO radi i nedjeljom u dvije smjene, s time da se prihvat kamiona obavlja u noćnoj smjeni kako bi se, što je više moguće rasteretio dnevni cestovni promet.

Upravljanje Županijskim centrom za gospodarenje otpadom predviđa se kroz model javno-privatnog partnerstva. Istarska županija u dogovoru s gradovima/općinama uključenim u sustav osniva županijsku komunalnu tvrtku (ŽKT - *Kaštijun* d.o.o.) koja je u potpunosti javno vlasništvo. ŽKT sa sredstvima lokalne/regionalne samouprave i sredstvima fondova financira izgradnju CGO.

ŽKT vodi izgradnju CGO do uspostave sustava, upravlja sustavom gospodarenja otpada za čitavu županiju/regiju, koordinira rad lokalnih (gradskih) komunalnih tvrtki, organizira dovoz otpada od pretovarnih stanica do CGO.

C.5 PRIKAZ PLANIRANOG NAČINA SURADNJE NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU TIJEKOM I NAKON REALIZACIJE ZAHVATA

Nositelj zahvata je Istarska županija, međutim samu izgradnju preuzet će tvrtka Kaštijun d.o.o. čiji je osnivač Grad Pula. Samim tim kompletan rad Kaštijun d.o.o. kroz strukturu upravljanja i način rada u Gradu Puli transparentan je i dostupan je javnosti kroz više segmenata.

Predstavnici Istarske županije, Grada Pule i Kaštijun d.o.o. su do sada u više navrata informirali javnost kroz tiskane i druge medije o aktivnostima koje poduzimaju u realizaciji ovog projekta.

Predstavnici Kaštijun d.o.o. kao i predstavnici gradske skupštine Pule nastavit će s ovom praksom. Kao mjera zaštite okoliša propisana je i izrada web stranice na kojoj će se redovito ažurirati podaci o stanju okoliša vezanim uz uređaj za parametre dobivene monitoringom.

Studija će ići na javni uvid i provest će se javna rasprava kako bi javnost imala priliku detaljnije se upoznati sa zahvatom, mogućim utjecajima, mjerama zaštite i monitoringom koji se propisuje.

Na osnovi do sada izvršenih aktivnosti može se zaključiti da je nositelj zahvata uspostavio, te da je spreman na još otvoreniju suradnju s javnošću, a posebice na uspostavu partnerskih odnosa s okolnim stanovništvom.

C.6 PROCJENA TROŠKOVA MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I MJERA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TE NJIHOV UDIO U TROŠKOVIMA REALIZACIJE ZAHVATA.

Procjenjuje se da će troškovi provedbe mjera praćenja stanja okoliša iznositi oko 144.600 kn.

TABLICA 20. Procjena godišnjih troškova monitoringa

	Dinamika	Cijena po setu mjerjenja	Ukupno godišnje
Praćenje kakvoće površinskih voda	4x godišnje Uzvodno i nizvodno	3.000 kn	24.000 kn
Praćenje kakvoće otpadnih voda	4 puta godišnje na ulazu i izlazu	4.000 kn	24.000 kn
Praćenje kakvoće podzemnih voda	12 x godišnje na 3 piezometra	1.500 kn	54.000
Praćenje kakvoće zraka	4x godišnje po 10 dana prvih 5 godina	2.000 kn	8.000 kn
Praćenje buke	2x godišnje 5 dana	10.000	20.000 kn
Analiza tla	2x godišnje	5.000	10.000 kn
Ukupno			140.000

D. ZAKLJUČAK

D.1 OPIS ZAHVATA

Prema Prostornom Planu Istarske županije na lokaciji neposredno do postojećeg odlagališta "Kaštijun" predviđa se izgradnja Županijskog centra za gospodarenje otpadom "Kaštijun". Trenutno stanje na postojećem odlagalištu je kao i na većini odlagališta u Hrvatskoj: odlaganje otpada bez prethodnih mjera reciklaže i bez posebnih mjera zaštite okoliša.

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).

Županijski centar za gospodarenje otpadom izgradit će se uz lokaciji postojećeg odlagališta otpada Kaštijun – Pula, Istarska županija. 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.

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 sanitarno odlagalište 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.

ŽCGO "Kaštijun" sastoji se od tri različite cjeline:

Ulazno izlaznu zonu, ukupne površine 51.900 m²

Radnu zonu, površine 29.000 m²

Prostor za odlaganje otpadnog materijala 194.000 m²

Županijski centar za gospodarenje otpadom izgraditi će se pokraj lokacije postojećeg odlagališta komunalnog otpada Kaštijun u Puli. Postojeće odlagalište se sanira i zatvara i nije predmet ove Studije.

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.

Ukupna površina budućih granica ŽCGO-a iznositi će oko 35,5 ha. Trenutno predviđena površina budućeg centra iznosi 16,6 ha, no prema potrebama budućeg sustava gospodarenja otpadom i prema potrebama suvremenog centra potrebno je u daljnjoj fazi projekta računati sa proširenjem na susjedne građevinske parcele koje su trenutno u vlasništvu RH.

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

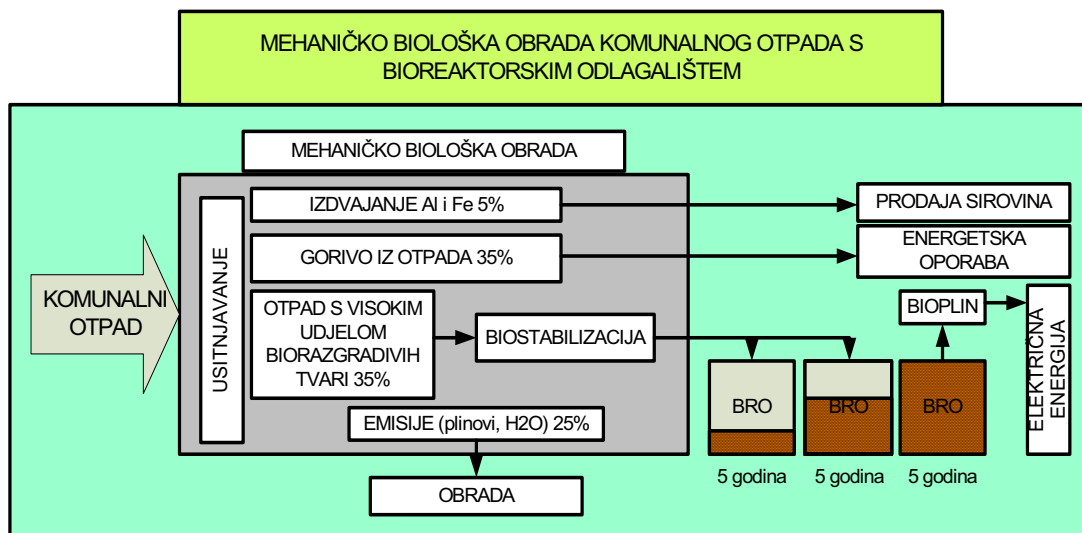
Ploha za odlaganje neopasnog proizvodnog i inertnog otpad; polja 2A – 2E

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 bioplina 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 sufinanciranje 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 m³, a neopasnog industrijskog i inertnog otpada 2.257.644 m³. 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 30. 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 m², pri čemu na samo postrojenje otpada oko 4.300 m² 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.

Iznos za realizaciju zahvata izgradnje Županijskog centra za gospodarenje otpadom i svim pratećim objektima i infrastrukturom potrebnim za uspostavu sustava procjenjuje se na oko 195.270.000 kn

D.2 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA

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.

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.

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.

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 udaljevanja, tj. bježanja životinja. No, kako je riječ o relativnom kratkom vremenskom periodu životinje se mogu brzo prilagoditi.

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.

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.

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

Usljed 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.

D.3 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Tijekom rada Županijskog centra za gospodarenje moguća su dva izvora emisija u zrak:

iz tijela odlagališta

iz postrojenja za mehaničko biološku obradu

D.3.1.1 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 CH₄ (40-55%), ugljični dioksid CO₂ (35-50%), dušik (0-20%) i u obliku amonijaka, hlapivi organski spojevi (250-3000 cm³/m³), te sumporovodik H₂S 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 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.

Pri proračunu količina plina (bioplina) koji će nastati aktivacijom nakon zatvaranja polja (kazete) biorazgradivog otpada procjenjuje se na cca: 3.600.000 m³/g od 2013. – 2018., 4.800.000 m³/g od 2018. – 2023., 4.890.000 m³/g od 2023. – 2028., 5.170.000 m³/g od 2028. – 2033., 5.290.000 m³/g od 2033. – 2038.

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.

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 – biosušenja 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 uklanjanje 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 21.

TABLICA 21. 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 ³ /s
Protok (po biofilteru)	7.3 Nm ³ /s
Koncentracija zagađivala (mg/Nm ³)	
Nemetanski VOC	15
Amonijak	5
Hidrogen-sulfid	5
Razina emisije zagađivala po jedinici površine biofiltera	(g/m ² /s)
Nemetanski VOC	0.00037
Benzen	0.0000037
Amonijak	0.00012
Hidrogen-sulfid	0.00012
Neugodni mirisi	
Koncentracija neugodnih mirisa ³	300 JM (jedinica mirisa) ⁴
Razina neugodnih mirisa	7.3 JM /m ² /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.

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

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

³ EN13725

⁴ 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

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 spriječiti će se smještanjem iste na vodonepropusnu podlogu i izvedbom spremnika s dvostrukom stjenkom.

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 22.

TABLICA 22. Godišnje količine otpadnih voda CGO „Kaštijun“

KOLIČINE OTPADNIH VODA ŽCGO "Kaštijun"	m ³ /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.

Lokacija zahvata Županijskog centra za gospodarenje otpadom smještena je u zoni gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi), pa je prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade na granici građevne čestice unutar ove zone propisano 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 prihvata otpada,
- prostor rotacionog sita,
- prostor za mađuskladištenje 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 kućištima 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 javlja kao posljedica rada planiranih izvora buke nije podizala postojeće razine buke okoliša.

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 prirodnim 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.

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

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.

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.

D.4 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 otpadnih voda u okoliš.

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

D.5 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU AKCIDENTA

Od akcidentnih situacija mogu se dogoditi slijedeće pojave:
požar i eksplozija
proboja procjednih voda u tlo/podzemne vode

izlivanje 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 iskorištavanje 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.

Izlivanje 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 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 .

D.6 SUMARNI PRIKAZ MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

TABLICA 23. 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.

D.7 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE MJERA

D.7.1 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 zatrjavati.

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 izvide 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 smećara, 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 geogrida.

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

Oko tijela odlagališta izvesti sustav obodnih kanala za prihvata 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 prihvata 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.).

D.7.2 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 deponije
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 postigne 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 atmosferu.

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.

D.7.3 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.

D.7.4 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.

D.8 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 deponijskog plina

kontrole flore i faune na lokaciji i okolici.

ZRAK

Svaka tri mjeseca mjeriti količinu odlagališnog plina, masenu koncentraciju metana (CH₄), ugljičnog dioksida (CO₂), sumporovodika (H₂S), kisika (O₂) 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.

Svaki 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 opažačkim 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 deponije,

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.

E. LITERATURA

1. Strategija gospodarenja otpadom RH
2. Regionalni operativni plan Istarske Županije, Pazin, 2006.
3. Prostorni plan Istarske županije
4. Prostorni plan Grada Pule
5. Idejno rješenje „Županijski centar za gospodarenje otpadom „Kaštijun“ Istarska županija“, Hidroplan d.o.o. 2007.
6. Klimatski podaci SR Hrvatske, Republičkog hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske, Zagreb 1971.
7. Ispitivanje podzemnih voda u širokoj okolini odlagališta Kaštijun, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije – Pula, 2004.
8. Darabuš, S., Jakelić, I.Z., 1996: Osnove lovstva. Hrvatski lovački savez. 1-428, Zagreb.
9. Franjić, J., Škvorc, Ž., Pandža, M., Kekelić, B., 2006: Šumska vegetacija poluotoka Oštrica (Dalmacija, Hrvatska). Šumarski list 126 (9-10): 469-477, Zagreb.
10. Rauš, Đ., Trinajstić, I., Vukelić, J., Medvedović, J., 1992: Biljni svijet hrvatskih šuma. Šumarski fakultet i JP Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Zagreb, str. 19-32.
11. Vukelić, J., Rauš, Đ., 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, (1-310).
12. Krnjeta, D. 2003: Ptice Hrvatske-ornitološki priručnik. Meridijani. 1-253, Samobor.
13. Radović, D., Kralj, J., Tutiš, V., Ćiković, D. 2003: Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode Republike Hrvatske, str.1-179.
14. Plan gospodarenja otpadom Istarske županije, (radna verzija) 2006.
15. D. Rumenjak: Metoda koristi i troškova (Cost-benefit) u procjeni utjecaja na okoliš, VII međunarodni simpozij gospodarenja otpadom Zagreb, 2002.
16. Zakon o prostornom uređenju, NN 76/07.
17. Zakon o zaštiti prirode, NN 70/05.
18. Zakon o zaštiti okoliša, NN 82/94, NN 128/99.
19. Zakon o vodama, NN 107/95,150/05,
20. Zakon o financiranju vodnog gospodarstva, NN 107/95,19/96,88/98,150/05,
21. Zakon o komunalnom gospodarstvu, NN 26/03, 178/04, 110/04, 82/04.
22. Zakon o otpadu, NN 178/04,153/05,111/06.
23. Zakon o zaštiti zraka, 78/04.
24. Državni plan za zaštitu voda, NN 8/99.
25. Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka, NN 101/96,2/97.
26. Uredba o klasifikaciji voda, NN 77/98.
27. Uredba o opasnim tvarima u vodama, NN 78/98.
28. Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš, NN 59/2000,136/04,85/06.
29. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave, NN 145/04.
30. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima, NN 15/92.
31. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće, NN 182/04.
32. Pravilnik o vrstama otpada, NN 27/96.
33. Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom, NN 123/97,112/01
34. Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama, NN 40/99, 06/01,14/01.
35. Konvencija o zaštiti i uporabi prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera, NN – Međunarodni ugovori 4/96.
36. Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav, NN – Međunarodni ugovori 2/96.
37. Council Directive of 21 May 1991 concerning urban waste water treatment, O.J. NoL. 135/40, 1991. (91/271 EEC).

38. Direktiva 2000/60 EC kojom se uspostavlja okvir za djelovanje zajednice na području politike vode od 23. listopada 2000. Zagreb: Hrvatske vode – Zavod za vodno gospodarstvo, 2001.
39. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997.), Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja Republike Hrvatske, Zagreb.
40. Odluka o donošenju Strategije i Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske, NN 50/99.76/07
41. Directive on waste (75/442/EEC),
42. Directive on hazardous waste (91/689/EEC)
43. Landfill waste (99/31/EC)
44. Integrated pollution prevention and control (96/61/EC)
45. Studija gospodarenja otpadom na području Istre i Kvarnera, 1996.