



IPZ Uniprojekt TERRA

ZAGREB

Babonićeva ulica 32

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na
lokaciji Babina gora u Karlovcu



rujan, 2011.
rev.3



IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.

Babonićeva 32, 10000 Zagreb

tel. +385 1 4635496 fax. +385 1 4635498

ipz-uni@zg.htnet.hr www.ipz-uniprojekt.hr



NASLOV: Studija o utjecaju na okoliš Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

NOSITELJ ZAHVATA: KARLOVAČKA ŽUPANIJA
A. Vranyczanya br. 2, KARLOVAC

UGOVOR broj: UGOVOR TD 25/08
IOD: T-06-P-1263-1554/09

VODITELJ STUDIJE: TOMISLAV DOMANOVAC dipl.ing.kem.tehn.

IZRAĐIVAČI:

IPZ Uniprojekt TERRA : DANKO FUNDURULJA, dipl.ing.građ. (uvod, 3.5)
TOMISLAV DOMANOVAC, dipl.ing.kem.tehn. (1 osim 1.2.3.3, 1.5.4.1.2 i 1.5.4.1.3, 2, 4.1, 7)
SUZANA MRKOCI, dipl.ing.arh. (3 osim 3.5)
JAKOV BURAZIN, dipl.ing.građ. (6)

IPZ Uniprojekt MCF: MLADEN MUŽINIĆ, dipl.ing.fiz. (8.1, 10)
MARTINA CVJETIČANIN, dipl.ing.građ. (3.4 osim 3.4.2 i 3.4.4)
mr.sc. GORAN PAŠALIĆ, dipl.ing.rud. (4 osim 4.1 i 4.6, 5 osim 5.1.5 i 5.2.5, 9)
SANDRA NOVAK MUJANOVIĆ, dipl.ing.preh.tehn. (3.4 osim 3.4.2 i 3.4.4, 4 osim 4.1 i 4.6)

VANJSKA SURADNJA: prof. dr. DARKO MAYER, dipl. ing. geologije i
prof. dr. IVAN DRAGIČEVIĆ, dipl. ing. geologije,
GEOECO-ING, Zelinska 2, Zagreb (3.4.2)
dr.sc. IVAN MARTINIĆ, Šumarski fakultet,
Svetošimunska 25, Zagreb (3.4.4.3)
dr.sc. MATIJA FRANKOVIĆ, IRES - Institut za
istraživanje i razvoj održivih eko sustava, Jagodno 100a,
Velika Gorica (3.4.4 osim 3.4.4.3, 4.6, 5.1.5, 5.2.5, 8.2)
dr.sc.MARIJA VUKOVIĆ, Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 19, Zagreb
(1.2.3.3, 1.5.4.1.2, 1.5.4.1.3)

rev. 3

(rev.0 – 12/09; rev.1. 06/10; rev.2. – 10/10; rev.3. – 09/11)

DIREKTOR: DANKO FUNDURULJA, dipl.ing. građ.

IPZ UNIPROJEKT
TERRA d.o.o.
ZAGREB

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

=====

SUBJEKT UPISA

MBS:
080230560

TVRTKA/NAZIV:
2 IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o. za projektiranje

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:
2 IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o.

SJEDIŠTE:
3 Zagreb, Babonićeva 32

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog poslovanja i posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - inženjering, upravljanje projektima i tehničke djelatnosti na području građevinarstva i industrije
- 4 * - Usluge istraživanje, te pružanja i korištenja znanja i informacija u gospodarstvu: laboratorijske usluge, analize otpadnih voda, tla i otpada
- 4 * - Stručni poslovi zaštite okoliša
- 4 * - Izrada programa, studija, planova, projekata i troškovnika
- 4 * - Izrada stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za građevine niskogradnje

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

- 1 Danko Fundurulja, JMBG: 0702958330027
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

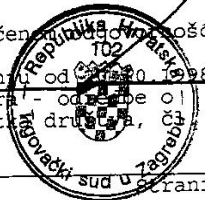
TEMELJNI KAPITAL:
1 18,600.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Pravni oblik
1 društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 25. travnja 1998. godine.
- 2 Odlukom o izmjeni Društvenog ugovora o osnivanju od 25. travnja 1998. godine, izmijenjen je čl. 1 Društvenog ugovora - odredbe o članovima društva, izmijenjen je čl. 2 - tvrtka društva, čl. 5 - odredbe o broju temeljnih uloga u društvu,

D004, 2006.07.13 01:07:16



Stranica: 1



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,
PROSTORNOG UREĐENJA I
GRADITELJSTVA

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

Klasa: UP/I-351-02/09-08/35

Ur.broj: 531-08-1-1-06-09-3

Zagreb, 6. svibnja 2009.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva na temelju odredbe članka 39. stavka 3. i u svezi s odredbom članka 228. stavka 3. točke 2. Zakona o zaštiti okoliša («Narodne novine», broj 110/07) te članka 10. Uredbe o uvjetima za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 7/97), povodom zahtjeva tvrtke IPZ Uniprojekt Terra d.o.o. Babonićeva 32, Zagreb, radi produljenja suglasnosti za izradu studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i studiju prihvatljivosti planiranog zahvata za prirodu, donosi

RJEŠENJE

1. Tvrtki **IPZ Uniprojekt Terra d.o.o., Babonićeva 32, Zagreb**, produljuje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša – poslova izrade studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i studiju prihvatljivosti planiranog zahvata za prirodu.
2. Suglasnost iz točke 1. ove izreke prestaje važiti u roku od šest mjeseci od dana stupanja na snagu propisa iz članka 39. stavka 7. Zakona o zaštiti okoliša.
3. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Obrazloženje

IPZ Uniprojekt Terra d.o.o. (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) je 10.4.2009. godine podnio ovom Ministarstvu zahtjev za produljenje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša – izrade studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i studiju prihvatljivosti planiranog zahvata za prirodu. Ovlaštenik je uz zahtjev dostavio dokaze i podatke sukladno odredbi članka 11. Uredbe o uvjetima za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Uredba), koja je donesena temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 82/94 i 128/99), a odredbom članka 228. stavka 3. točke 2. Zakona o zaštiti okoliša («Narodne novine», broj 110/07) ostavljena je na snazi u dijelu u kojem nije suprotna tom Zakonu.

Odredbom članka 39. stavka 1. podstavka 7. Zakona o zaštiti okoliša drukčije je utvrđen naziv i obuhvat poslova za koje ovlaštenik traži suglasnost u odnosu na poslove utvrđene odredbom članka 2. točke 3. Uredbe. Stoga, u predmetnom postupku bilo je nužno odgovarajuće primijeniti odredbe Uredbe i postupak provesti sukladno odredbi članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku preuzetog Zakonom o preuzimanju Zakona o općem upravnom postupku u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“, br. 53/91 i 103/96 – Odluka USRH).

U postupku provedenom na izloženi način obavljen je uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju, te je utvrđeno kako su ispunjeni propisani uvjeti i da je zahtjev osnovan.

Slijedom naprijed navedenog zbog odgovarajuće primjene Uredbe ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 39. stavka 7. Zakona o zaštiti okoliša, nakon njegova donošenja. Stoga, suglasnost se izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki 2. izreke ovoga rješenja. Točka 3. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 39. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga Rješenja.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja ne može se izjaviti žalba, ali se može u roku od 30 dana od dana dostave rješenja pokrenuti upravni spor tužbom Upravnom sudu Republike Hrvatske.



Dostaviti:

1. IPZ Uniprojekt Terra d.o.o., Babonićeva 32, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,

PROSTORNOG UREĐENJA I

GRADITELJSTAVA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20

Tel: 01/37 82-444 Fax: 01/37 72-822

Klasa: UP/I 351-02/10-08/139

Ur.broj: 531-14-1-1-06-10-3

Zagreb, 8. studenoga 2010.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva na temelju odredbe članka 39. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07) i odredbe članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Babonićeva 32, zastupane po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi davanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš; Izrada prijedloga mjerila za skupine proizvoda; Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku dodjele znaka zaštite okoliša; Izrada i provjera (verifikacija) te analiza praćenja stanja za pojedine poslove i grupe poslova iz područja zaštite okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša; Izrada programa zaštite okoliša uključujući i akcijske planove, izrada izvješća o stanju okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Babonićeva 32, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije.
 2. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša.
 3. Izrada prijedloga mjerila za skupine proizvoda.
 4. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku dodjele znaka zaštite okoliša.
 5. Izrada i provjera (verifikacija) te analiza praćenja stanja za pojedine poslove i grupe poslova iz područja zaštite okoliša i za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
 6. Izrada akcijskih planova zaštite okoliša odnosno akcijskih planova zaštite sastavnica okoliša (zraka, tla, mora i dr.) te zaštite od onečišćenja (postupanje s otpadom i dr.).
 7. Izrada programa zaštite okoliša.
 8. Izrada izvješća o stanju okoliša.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od tri godine od dana izdavanja ovog rješenja.
- III. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

SADRŽAJ:

1.	OPIS ZAHVATA	1
1.1.	UVOD	2
1.2.	OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA	10
1.2.1.	Prihvat otpada	13
1.2.2.	Mehaničko-biološka obrada otpada	14
1.2.3.	Bioreaktorsko odlagalište	18
1.2.4.	Postrojenje za proizvodnju električne energije iz bioplina	30
1.2.5.	Odlagalište inertnog otpada	32
1.2.6.	Prostor za obradu građevnog otpada	33
1.2.7.	Reciklažno dvorište	33
1.2.8.	Plato za smještaj kontejnera (pretovarna kontejnerska stanica)	35
1.2.9.	Objekt za obradu otpadnih voda	36
1.2.10.	Potrebna oprema i mehanizacija	39
1.2.11.	Potrebna radna snaga	41
1.2.12.	Infrastruktura	41
1.3.	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE ODNOSNO OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA	42
1.3.1.	Količine i vrste otpada	42
1.3.2.	Procjena količine i vrste otpada po godinama do 2043. godine	46
1.3.3.	Masena bilanca MBO procesa	50
1.3.4.	Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces	50
1.3.5.	Popis vrsta i količina tvari koje izlaze iz tehnološkog procesa	51
1.4.	PROCJENA TROŠKOVA REALIZACIJE I RADA ZAHVATA	52
1.4.1.	Procjena investicijskih ulaganja	52
1.4.2.	Procjena troškova rada	53
2.	VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	56
2.1.	OPIS PREDLOŽENIH VARIJANTI	57
2.2.	OCJENA RAZMATRANIH VARIJANTI	65
2.3.	OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA	66
2.4.	OBRAZLOŽENJE RAZLOGA ODABIRA ODREĐENE VARIJANTE ZAHVATA	69
3.	OPIS LOKACIJE ZAHVATA I OKOLIŠA	71
3.1.	PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA	72
3.1.1.	Prostorni plan Karlovačke županije	72
3.1.2.	Prostorni plan uređenja Grada Karlovca	83
3.2.	ODNOS ZAHVATA RCGO PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA	92
3.3.	ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	98
3.3.1.	Zaštićene prirodne vrijednosti	98
3.3.2.	Područja ekološke mreže RH	98
3.4.	OPIS POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA	102
3.4.1.	Klima, meteorološki podaci	102
3.4.2.	Geološki i hidrogeološki odnosi na području lokacije	104
3.4.3.	Pedološke karakteristike šireg područja	118
3.4.4.	Prirodne osobine	119
3.4.5.	Kulturna baština	128
3.4.6.	Naselja i stanovništvo	128
3.5.	PRIKUPLJENI PODACI I PROVEDENA MJERENJA NA LOKACIJI ZAHVATA	130
3.6.	OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA ZA VARIJANTU "NE ČINITI NIŠTA"	130
4.	UTJECAJ ZAHVATA NA OKOLIŠ	131
4.1.	MOGUĆI UTJECAJ TIJEKOM GRAĐENJA	132
4.2.	MOGUĆI UTJECAJ TIJEKOM KORIŠTENJA	132
4.2.1.	Utjecaj na vode	132
4.2.2.	Utjecaj na zrak	133
4.2.3.	Utjecaj na tlo	134
4.2.4.	Utjecaj bukom	134
4.2.5.	Pojave i promjene utjecajem akcidentnih situacija	136

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

4.2.6.	Mogući utjecaj zahvata na biološke vrijednosti.....	136
4.2.7.	Utjecaj na kulturna dobra.....	138
4.2.8.	Rasprostiranje, jačina i trajanje mogućih utjecaja.....	139
4.2.9.	Opis potreba za prirodnim resursima	139
4.2.10.	Opis mogućih umanjenih prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš.....	139
4.2.11.	Opis metoda predviđanja utjecaja	143
4.2.12.	Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja.....	144
5.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA ...	145
5.1.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA	146
5.2.	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM I NAKON KORIŠTENJA	147
5.3.	PLAN PROVEDBE MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	150
5.4.	PLAN PROVEDBE PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	152
5.5.	PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ	153
6.	SAŽETAK	154
6.1.	UVOD	155
6.2.	OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA	155
6.3.	OPIS LOKACIJE ZAHVATA	165
6.4.	MOGUĆI UTJECAJ ZAHVATA NA OKOLIŠ.....	172
6.5.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA	174
6.6.	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM I NAKON KORIŠTENJA	175
7.	NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA	177
8.	POPIS LITERATURE.....	178
9.	POPIS PROPISA	181
10.	OSTALI PODACI I INFORMACIJE.....	184
10.1.	OPIS ODNOSA NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU PRIJE IZRADE STUDIJE.....	185
10.2.	PRIKAZ PLANIRANOG NAČINA SURADNJE NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU TIJEKOM I NAKON REALIZACIJE ZAHVATA.....	185
10.3.	PROCJENA TROŠKOVA MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA U ODNOSU NA NJIHOV UDIO U TROŠKOVIMA GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA	186
11.	PRILOZI.....	188

1. OPIS ZAHVATA

1.1. UVOD

Zahvat obrađen ovom Studijom odnosi se na izgradnju Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora na području Grada Karlovca (CGO) u skladu sa Strategijom gospodarenja otpadom RH ("Narodne novine" br. 130/05) i Planom gospodarenja otpadom u RH za razdoblje 2007.-2015. ("Narodne novine" br. 85/07, 126/10). Zahvat je planiran Prostornim planom Karlovačke županije (Glasnik Karlovačke županije 26/1, 33/01, 36/08) i Prostornim planom uređenja Grada Karlovca (Glasnik Grada Karlovca 01/02, 05/10 i 6/11).

Ukupna površina CGO iznosi oko 25 ha, a obuhvaća k.č. 1646 i dio k.č. 1652 u k.o. Vukmanić.

Planirani vijek CGO je 30 godina uz godišnji kapacitet obrade do 100.000 tona otpada računajući i aktivnosti na izdvojenom skupljanju.

Zadaća Studije o utjecaju na okoliš CGO je analitička stručna procjena mogućeg utjecaja CGO na okoliš tijekom njegove izgradnje, rada i nakon zatvaranja, te ocjena prihvatljivosti u prostoru uz uvjet primjene određenih mjera zaštite i programa praćenja stanja okoliša. Studija o utjecaju na okoliš služi kao stručna podloga radu Stručnog povjerenstva za procjenu utjecaja zahvata na okoliš. Postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš obavezan je za ovu vrstu zahvata, a temelji se na Zakonu o zaštiti okoliša (NN 110/07) i Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08, 67/09). Postupak procjene utjecaja na okoliš provodi Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva jer se županijski i regionalni centri za gospodarenje otpadom nalaze u popisu zahvata pod točkom 21. Priloga I. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš. Prema članku 7. Uredbe, studija obavezno sadrži poglavlja sa sadržajem kako je određeno u prilogu IV Uredbe. Kada zahvat može imati značajan utjecaj na ekološku mrežu prema posebnim propisima kojima se uređuje zaštita prirode, sadržaj studije uključuje i poglavlje koje obrađuje utjecaje zahvata na ekološku mrežu sukladno tim propisima.

Zbrinjavanje otpada u Karlovačkoj županiji se najvećim dijelom se oslanja na kapacitete odlagališta otpada "Ilovac" u Karlovcu koje se koristi od 1978. godine.

Na temelju "Studije izbora lokacije za odlagalište otpada - Grad Karlovac" (IPZ Uniprojekt MCF, Zagreb, 2005), koja je izrađena u skladu s važećom zakonskom regulativom u RH, i Direktivom 1999/31/EC o odlagalištima, te odluke Vijeća Grada Karlovca o odabiru tri potencijalne lokacije, Županijska skupština je od navedenih makrolokacija, na temelju preliminarnih istraživačkih radova, kao najpovoljniju izabrala makrolokaciju na Babinoj gori, na području grada Karlovca. Kriteriji na temelju kojih je se proveo odabir uključivali su sljedeće parametre: postojeće stanje, hidrogeologija, namjena površina prema PP, pedologija, mogući akcidenti, flora te cijena rada. Analizom navedenih parametara i odbacivanjem najnepovoljnijih, ekspertnom analizom dobiven je redoslijed povoljnosti mogućih makrolokacija kako slijedi:

1. Makrolokacija "Lemić brdo" – "Popović brdo"
2. Makrolokacija "Babina gora"
3. Makrolokacija "Okić"
4. Makrolokacija "Lipje"
5. Makrolokacija "Duboki jarak"
6. Makrolokacija "Vukoder"
7. Makrolokacija "Manjerovići"

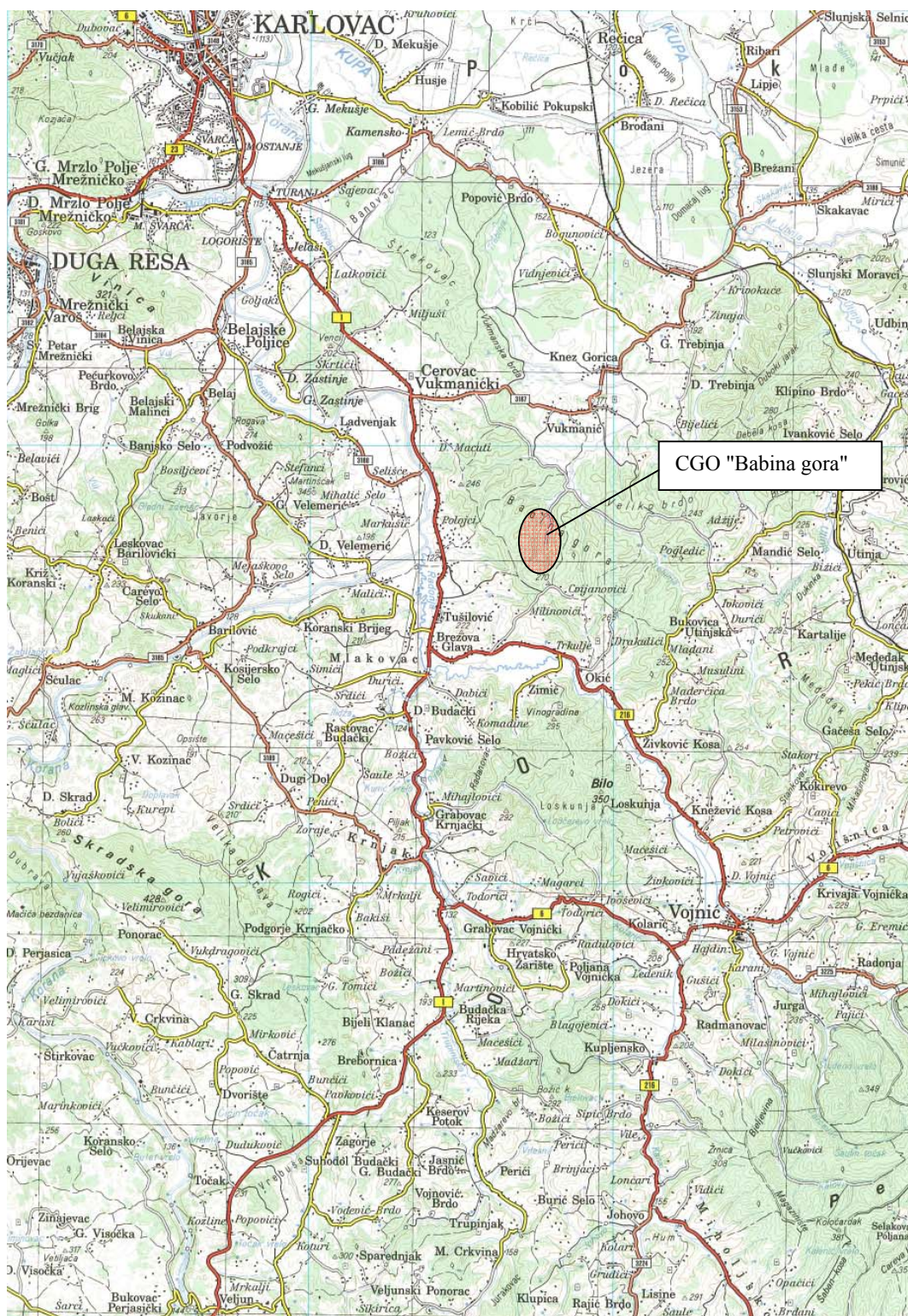
U daljnje analize uzete su najpovoljnije lokacije. Budući da je u trenutku izrade Studije bio pokrenut sudski spor s Ministarstvom, zbog neizvjesnosti vezanoj uz trajanje postupka i

donošenja sudske odluke, a zbog hitnosti iznalaženja rješenja, Županijska skupština je 2006. godine donijela odluku kojom se prihvaća da lokacija budućeg centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije, odnosno županijskog centra za gospodarenje otpadom bude Babina gora, druga makrolokacija prema poretku povoljnosti. Daljnji radovi vođeni su za odabranu makrolokaciju Babina gora.

Na temelju Idejnog rješenja zahvata Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu, (IPZ Uniprojekt TERRA, 2007.) predviđena je tehnologija mehaničko-biološke obrade komunalnog otpada uz odlaganje izdvojenih i obrađenih (biorazgradivi otpad), odnosno predobrađenih frakcija (goriva frakcija, sekundarne sirovine i dr.) kao prvi korak koji se predviđa na lokaciji CGO. Drugi korak podrazumijeva energetska iskorištavanje predobrađene gorive frakcije (bala) u trenutku kada se steknu za to uvjeti, kao i energetska iskorištavanje bioplina iz bioreaktorskog odlagališta.

Temeljem provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode izdalo je Potvrdu Klasa 612-07/08-01/557, urbroj 532-08-03-01/1-09-8, od 16. ožujka 2009., s obrazloženjem kojim se konstatira da se zahvat ne nalazi na području nacionalne ekološke mreže i da se ne očekuje značajan utjecaj na ekološku mrežu, odnosno ciljeve očuvanja, detaljne mjere zaštite prirode i okoliša razradit će se i propisati u postupku Procjene utjecaja zahvata na okoliš te nije obvezno provesti Glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za prirodu.

Na temelju provedene analize utjecaja zahvata na okoliš, kao i sagledavanjem potrebnih ulaganja u realizaciju zahvata i troškova rada zahvata, Studijom se predlaže izgradnja postrojenja za predobradu i obradu komunalnog otpada procesom mehaničko – biološke obrade s bioreaktorskim odlagalištem.



Slika 1.1./1 Pregledna karta lokacije CGO (izvorno mjerilo M 1:100000)



Slika 1.1./2 Granice zahvata CGO (izvorno mjerilo M 1:25000)

▭ granice zahvata CGO



Slika 1.1./3 Šira situacija lokacije CGO s ucrtanim prilaznim putovima (podloga: Google Earth, 2010.)



Slika 1.1./4 Fotografije okoliša lokacije zahvata

U CGO će se otpad dovoziti izravno ili putem pretovarnih stanica (Ogulin, Slunj).

Skupljanje otpada se provodi na način da se otpad preuzima na mjestu izvora ili se otpad donosi na mjesto smještaja kontejnera većeg volumena.

Otpad se od proizvođača otpada iznosi kantama za smeće i kontejnerima raznih veličina, plastičnim vrećicama, kartonskim kutijama i sl.

Tablica 1.1./1 Udio obuhvaćenog stanovništva prema načinu skupljanja otpada

Način sakupljanja komunalnog otpada	Komunalno-Duga Resa	Čistoća-Karlovac	Stambeno komunalno gospodarstvo-Ogulin	Komunalno-Ozalj	Komunalac-Slunj	Čistoća-Štefanac	Eko-Flor Plus	Obrt Valentić-Cetingrad	Građevinske usluge "Moguš"-Josipdol	Nikola Stjepanović-Plaški	Spelekom-Rakovica	Općinski odjel za gospodarstvo Saborsko	Komunalac-Vojnić
Plastične vreće, %	0	0	80	40	-	100	0	87	100	35	0	85	30
Posude (kante), %	80	30	10	30	-	-	92	0	0	0	80	0	0
Kontejneri, %	20	70	10	30	-	-	7	13	0	65	20	15	70

Navedeni skupljači opremljeni su specijalnim vozilima koja na sebi imaju nadgradnju u koju se otpad ubacuje te odvozi na odlagalište (autosmećari, autopodizači, čistilice ulica, "grajferi", kamioni sandučari, traktori s prikolicom i sl.).

Od vozila koja su specifična i u trendu suvremenog skupljanja otpada treba izdvojiti autosmećare i autopodizače kontejnera od 5 i 7 m³. U Karlovačkoj županiji koriste se 24 autosmećara prosječnog volumena nadgradnje od 15 m³ te 13 autopodizača kontejnera, a navedeni vojni park zadovoljava potrebe Županije.

Tablica 1.1./2 Vozni park za skupljanje otpada

Sakupljač	Smećar		Autopodizač	
	broj	pros.j.vol. [m3]	broj	pros.j.vol. [m3]
Komunalno-Duga Resa	3	18	1	6
Čistoća-Karlovac	8	16	5	6
Stambeno komunalno gospodarstvo-Ogulin	2	19	1	6
Komunalno-Ozalj	1	20	1	6
Komunalac-Slunj	0	0	1	5
Čis-Štefanac	1	8	0	0
Eko-Flor Plus	5	14	0	0
Obrt Valentić-Cetingrad	0	0	1	6
Građevinske usluge -Moguš	1	18	1	6
Nikola Stjepanović-Plaški	1	8	1	6
Spelekom-Rakovica	1	8	0	0
Općinski odjel za gospodarstvo-Saborsko	0	0	1	6
Komunalac-Vojnić	1	10	0	0
UKPUNO:	24		13	

Otpad u Karlovačkoj županiji se prevozi specijaliziranom mehanizacijom do mjesta zbrinjavanja, tj. do osam službenih odlagališta. Veća gradska i općinska središta odlažu na službenim odlagalištima navedenim u tablici 1.1/3.

Tablica 1.1/3 – Skupljači komunalnog otpada i odlagališta u Karlovačkoj županiji

Grad / Općina	Sakupljač	Odlagalište
Duga Resa	Komunalno-Duga Resa	Ilovac
Karlovac	Čistoća-Karlovac	Ilovac
Ogulin	Stambeno komunalno gospodarstvo-Ogulin	Sodol
Ozalj	Komunalno-Ozalj	Ilovac
Slunj	Čis-Štefanac	Pavlovac
Barilovići	Eko-Flor Plus	Ilovac
Bosiljevo	Eko-Flor Plus	Ilovac
Cetingrad	Mića Valentić-Kruškovača	Glavica
Draganić	Eko-Flor Plus	Ilovac
Generalski Stol	Eko-Flor Plus	Ilovac
Josipdol	Stambeno komunalno gospodarstvo-Ogulin	Sodol
Kamanje	Komunalno-Ozalj	Ilovac
Krnjak	Eko-Flor Plus	Ilovac
Lasinja	Eko-Flor Plus	Ilovac
Netretić	Eko-Flor Plus	Ilovac
Plaški	Nikola Stjepanović-Plaški	Jezero
Rakovica	Spelekom-Rakovica	Čuić brdo
Ribnik	Komunalno-Ozalj	Ilovac
Saborsko	Općinski odjel za gospodarstvo-Saborsko	Sivnik
Tounj	Eko-Flor Plus	Sodol
Vojnić	Komunalac-Vojnić	Kokirevo
Žakanje	Komunalno-Ozalj	Ilovac

Navedena odlagališta se, do početka rada CGO, planiraju sanirati i zatvoriti za daljnje odlaganje neopasnog otpada. Uz navedene lokacije odlagališta postoji mnoštvo manjih smetlišta, odnosno "divljih odlagališta", koja se redovito čiste i na kojima se nesavjesnim djelovanjem građana ponovno nakuplja otpad. Zbrinjavanje otpada odlaganjem na odlagalištima prevladavajući je način gospodarenja otpadom.

U većim gradovima provodi se primarna reciklaža, tj. izdvojeno skupljanje određenih otpadnih materijala (papira, stakla i plastike).

1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

CGO čini sustav građevina i uređaja za obradu i zbrinjavanje komunalnog, neopasnog proizvodnog i građevnog otpada.

Predviđeni vijek trajanja zahvata je 30 g. uz godišnji kapacitet obrade do 100.000 tona otpada računajući i aktivnosti na izdvojenom skupljanju.

CGO sačinjavaju sljedeći prostorni obuhvati (zone):

1. ulazno-izlazna zona

Vozila koja dovoze otpad prolaze preko ulazno-izlazne zone gdje se vodi evidencija ulaza i izlaza te upućuje na mjesto istresanja otpada, tj. na jedna od vrata bunkera za prihvat otpada.

Ovdje su smješteni svi potrebni objekti (porta, vaga, plato za pranje, upravna zgrada, servisna radionica, garaža za vozila i dr.). Ovaj prostor je asfaltiran. U ulazno-izlaznoj zoni smješteno je i parkiralište za zaposlene.

2. reciklažno dvorište (oko 0,2 ha)

Reciklažno dvorište je asfaltirana površina površine cca 0,2 ha na kojoj se smještaju natkriveni (s poklopcem ili ceradom) kontejneri (3-4 komada), zapremnine cca 30 m³, u koje se skupljaju sekundarne sirovine (metalni i ostali smetajući otpad iz procesa izdvajanja).

3. kontejnerska pretovarna stanica (oko 0,5 ha)

Na ovom prostoru površine cca 0,5 ha planira se privremeno smještati napunjene i/ili prazne kontejnere. Također moguće su aktivnosti pretovara iz manjih u kontejnere većeg volumena.

4. prostor za obradu građevnog otpada (oko 1 ha)

Na dijelu lokacije predviđa se površina veličine oko 1 ha (za cca 40.000 t/god) za obradu građevnog otpada. Dio obrađenog građevnog otpada koristit će se u izgradnji infrastrukturnih objekata, makadamskih i privremenih prometnica na lokaciji.

5. postrojenje za obradu/iskorištavanje bioplina (oko 0,1 ha)

Na biorektorskom odlagalištu izvest će se sustav za sakupljanje plinova (bioplin) nastalih u metanogenoj fazi razgradnje otpada nakon aktivacije vodom. Proizvedeni i sakupljeni plinovi se cjevovodom dovode u postrojenje za proizvodnju električne energije i pretvaraju u električnu energiju.

Ako količine plina koji nastaje u pojedinim zonama nisu dovoljne ili je kvaliteta plina nezadovoljavajuća, plin će se sakupljati i spaljivati na baklji plinsko-crpne stanice.

6. mehaničko-biološka obrada otpada (oko 1 ha)

Na prostoru predviđenom za postrojenje za obradu otpada postavlja se odabrana tehnološka linija za obradu otpada – postrojenje za mehaničko biološku obradu (MBO) otpada.

7. zelene površine, infrastrukturni objekti, prometnice i ostalo

Predviđene su interne prometnice za pristup svim objektima, a izvode se kao asfaltirane prometnice. Protupožarna cesta - makadamski put izvodi se oko odlagališnih ploha za pristup vatrogasnih vozila. Opskrba objekata pitkom i protupožarnom vodom vršit će se izgradnjom

odvojenih sustava pitke i protupožarne vodovodne mreže - vanjska i unutarnja hidrantska mreža. Za osiguranje potrebne snage električne energije izgradit će se trafostanica.

8a. bioreaktorsko odlagalište (oko 7,3 ha)

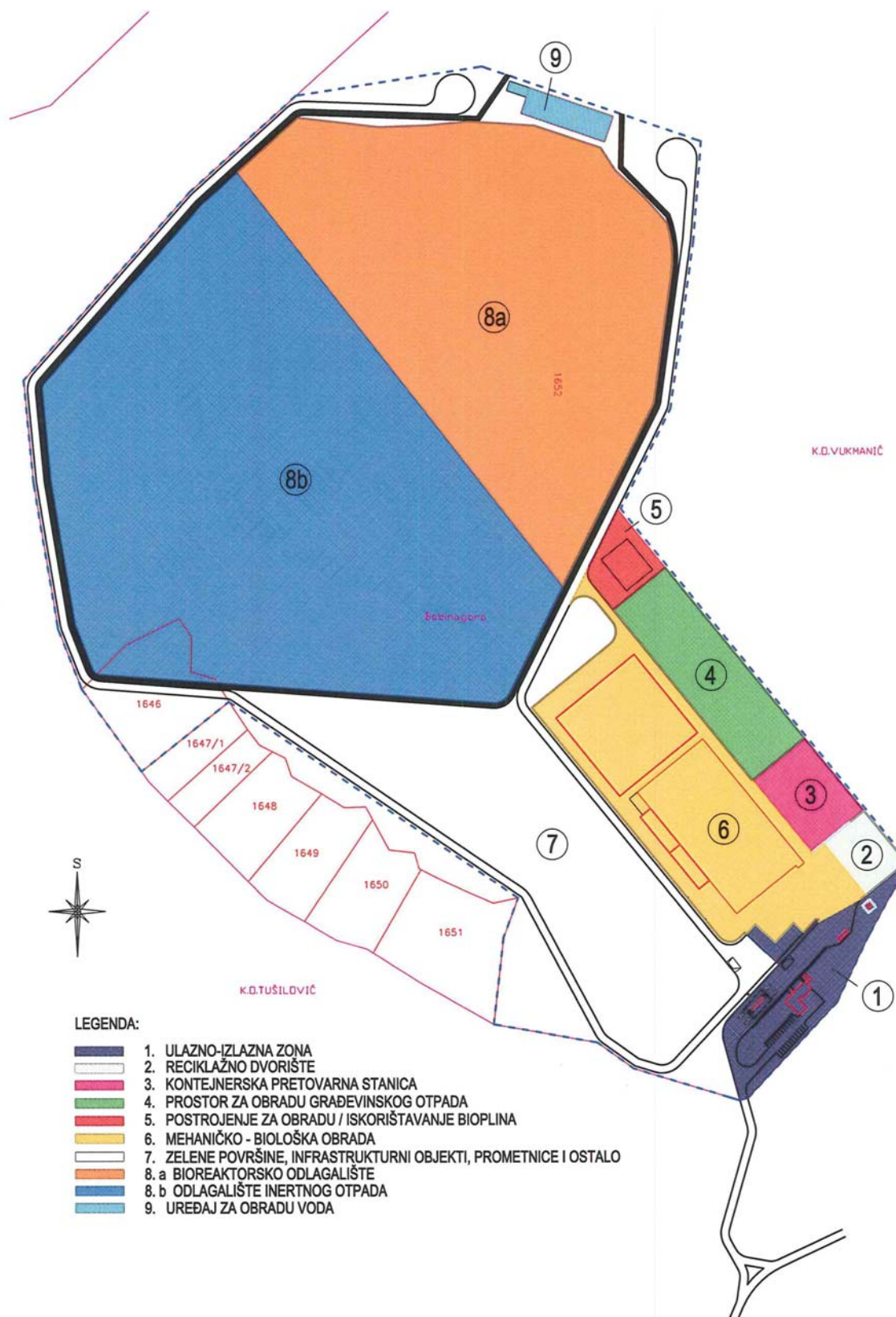
Obradeni komunalni otpad s visokim udjelom biorazgradive tvari odlaže se u posebno izvedenom odlagalištu neopasnog otpada, tzv. bioreaktorskom odlagalištu.

8b. odlagalište inertnog otpada (oko 10,1 ha)

Odlaganje neopasnog proizvodnog i inertnog otpada obavlja se na posebnoj plohi odlagališta neopasnog otpada.

9. uređaj za obradu voda

Sve otpadne vode koje nastanu u RCGO-u će se sakupljati i obraditi. Oborinske vode sakupljaju se sustavom otvorenih odvodnih kanala i odvojeno od drugih nastalih voda, odvođe se u bazen za oborinske vode, te u prijemnik odnosno odvodni sustav oborinskih voda. Sanitarne otpadne vode se sakupljaju u sabirnim jamama odakle se prema potrebi prazne i odvoze u sustav javne kanalizacije. Procjedne vode i otpadne vode nastale u procesu obrade otpada odvojeno se sakupljaju i obrađuju do kvalitete za ispušt u prijemnik.



Slika 1.2./1 - Zone CGO

Tehnologiji mehaničko-biološke obrade (MBO) otpada prethodi postupak predobrade koji je skup aktivnosti na kvalitativnom izdvajanju potencijalno korisnih, sekundarnih sirovina ili štetnih komponenti komunalnog otpada u smislu smanjenja rizika za okoliš i zdravlje ljudi, kao i komponenti koje po svojim ukupnim svojstvima na neki način predstavljaju problem za odabranu tehnologiju obrade.

Postupci predobrade i obrade otpada, odnose se na postupke koji u određenoj mjeri fizikalno-kemijski i mikrobiološki prevode ulaznu količinu otpada na određeni stupanj stabilnosti ili čistoće konačnog proizvoda, odnosno međuproizvoda, uz u konačnici smanjenje volumena otpada.

Navedena obrada se temelji na mehaničkoj pripremi ukupnog otpada i biološkoj obradi biorazgradljivog dijela komunalnog otpada u aerobnim (biološko sušenje) i anaerobnim uvjetima (proizvodnja bioplina).

Biorazgradljiva komponenta komunalnog otpada vrlo je reaktivna i po svojim kvalitativnim i kvantitativnim svojstvima predstavlja potencijalno najveći problem na odlagalištima neopasnog otpada. Postupkom MBO se ovaj problem rješava u kontroliranim uvjetima i u značajno kraćem vremenu, uz smanjenje mase otpada koju je potrebno zbrinuti. Obradeni biorazgradivi otpad se odlaže na bioreaktorsko odlagalište za buduće iskorištavanje bioplina, a mehanički izdvojena goriva frakcija priprema se za daljnju obradu odnosno korištenje.

U sklopu CGO odvijat će se sljedeće aktivnosti:

- prihvrat i obrada, te odlaganje biološki obrađene frakcije komunalnog otpada,
- prihvrat i odlaganje prethodno obrađenog neopasnog proizvodnog otpada,
- prihvrat, obrada i privremeno skladištenje odvojeno sakupljenog otpada koji se može ponovno uporabiti ili reciklirati,
- privremeno skladištenje opasne komponente komunalnog otpada iz domaćinstava,
- obrada građevnog otpada sa ciljem oporabe.

1.2.1. Prihvrat otpada

Komunalni otpad se na razmatranom području skuplja te se predviđa i dalje skupljati u kontejnerima i posudama raznih veličina i izvedbi. Otpad će se u CGO dovoziti direktno ili putem pretovarnih stanica.

Nakon vaganja i evidentiranja podataka o masi dovezenog otpada, vozilu i dr., otpad se internom prometnicom dovozi na mjesto istovara, gdje se ovisno o vrsti upućuje na određena vrata koja se automatski otvaraju, a otpad se istresa u prihvatni bunker.

Jama za prihvat otpada, nalazi se ispod razine platoa na koji dolaze kamioni prije istovara pristiglog komunalnog otpada. Ovakvim 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.



Slika 1.2.1./1 Rolo vrata prijemne jame za prihvata otpada u MBO postrojenje.

Postrojenje mora biti projektirano tako, da ne smije doći do prekida prijema otpada. Prijemna jama iz tog razloga mora biti projektirana na višednevni prihvata količine otpada, 1,5-2,5 puta veći od dnevnog kapaciteta obrade.

Zrak iz prijemne jame prikupljenog komunalnog otpada konstantno se odsisava kroz perforirani pod jame čime se jama stalno nalazi u podtlaku što izravno pridonosi uklanjanju neugodnih mirisa, odnosno onemogućava izlazak neugodnih mirisa kroz prijemna vrata hale. Sama se vrata otvaraju i zatvaraju velikom brzinom i na taj način dodatno sprječavaju eventualni izlazak neugodnih mirisa. Iznad vrata su postavljeni tzv. topovi vodene magle koji sprječavaju izlazak prašine i insekata u okolinu.

Zrak koji se odsisava kroz pod prijemne jame povezan je sa sustavom za pročišćavanje zraka (biofilterom), pa iz ovog (kao i iz drugih dijelova) dijela postrojenja izlazi pročišćeni zrak bez neugodnih mirisa.

Nakon prijema započinje pred obrada pristiglog komunalnog otpada.

Ovdje je pomoću stroja moguće izdvajanje smetajućih materijala prije usitnjavanja. Izdvojeni otpad (metali, bijela tehnika, automobilske gume i sl.) se premješta na mjesto odakle se periodički odvozi na daljnju obradu. U prihvatnom bunkeru nalazi se sustav pokretnih traka koje prenose otpad na dvije pokretne trake što prenose materijal na daljnju obradu na dvije paralelne linije za mehaničku obradu.

1.2.2. Mehaničko-biološka obrada otpada

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

- povećanje količine obnovljivih sekundarnih sirovina (staklo, metali, plastika, papir, i dr.),
- proizvodnja krutog goriva iz otpada (GIO),
- proizvodnja biostabiliziranog materijala,
- proizvodnja bioplina za proizvodnju toplinske i/ili električne energije,

Pročišćen otpad se tračnim transporterom prenosi do mjesta ubacivanja u stroj za usitnjavanje (sječenje), gdje se otpad usitnjava i djelomično homogenizira s prirodnim strukturnim materijalom. Usitnjava se na 100 do 150 mm. Ovime se postiže veća aktivna površina podložna fizikalno-kemijskoj i mikrobiološkoj aktivnosti. Sa svrhom usitnjavanja koristi se sporohodni usitnjivač statične izvedbe kojemu se može podešavati režim rada u ovisnosti o trenutnom opterećenju.

Nakon izlaza iz faze usitnjavanja, otpad se tračnim transporterom dovodi na mjesto granulometrijskog razdvajanja na komponente veće i manje od perforacije sita, koje mogu biti od 60 do 80 mm. Za ovu svrhu koriste se statične izvedbe sita. Obično se koriste koso postavljeni perforirani cilindri koji rotiraju oko svoje uzdužne osi. Ovime se vrši prosijavanje i homogenizacija smjese, ali i transport ostatka sa sita, tj. krupnije frakcije, prema kraju cilindra – bubnja. Skupljena iscedna voda iz istresenog otpada u prihvatnom bunkeru može se koristiti u sustavu za ovlaživanje prilikom homogenizacije i prosijavanja otpada radi podešavanja vlažnosti (optimalna vlažnost za proces kompostiranja je od 50 do 60 %) i smanjenja količine prašine koja nastaje prilikom prosijavanja. Prostor prosijavanja otpada opremljen je sustavom za otprašivanje, a zrak nakon otprašivača koristi se u sustavu za aeriranje u biološkoj intenzivnoj razgradnji otpada.

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

Pročišćeni tok krupne frakcije otpada nakon sita sustavom pokretnih traka dovodi se do preše. Predviđa se prešanje metodom baliranja gdje je otpad omotan LDPE-folijom. Oformljene bale odvoze se na mjesto uskladištenja na uređenoj plohi odlagališta (dok se ne odredi mjesto daljnje obrade ili iskorištavanja) ili plohi privremenog skladišta za daljnji transport na zbrinjavanje u slučaju kada se goriva frakcija šalje na daljnju obradu.

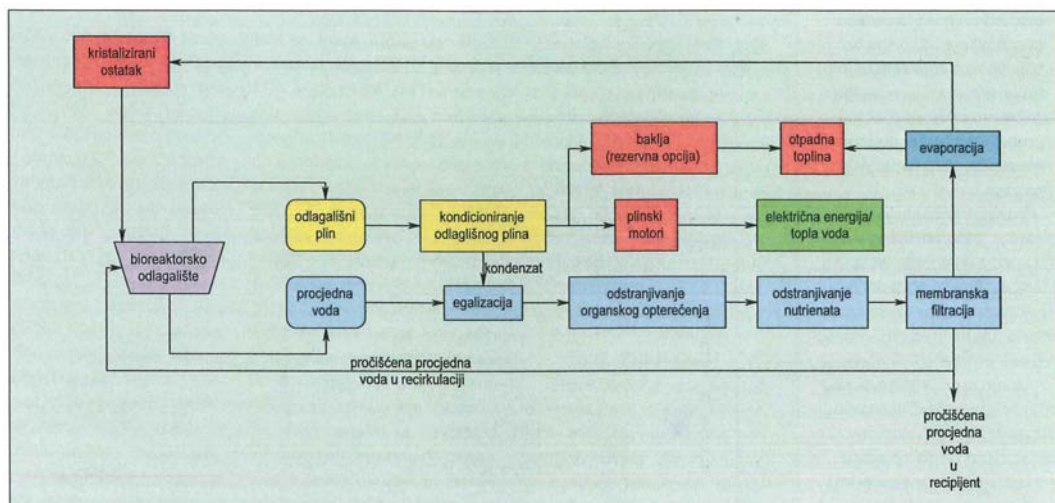
Prosijana frakcija s pretežno biorazgradljivim organskim biootpadom sustavom pokretnih traka se dovodi do bioreaktora gdje se provodi biološka obrada otpada. Punjenje i pražnjenje bioreaktora moguće je i korištenjem mobilnih strojeva.

Biorazgradnja u bioreaktorima se provodi biološkim sušenjem u trajanju od 1 tjedan (radi iskorištavanja bioplina ili termičke obrade).

Proces se vodi šaržno uz kontinuirano praćenje procesnih parametara temperature materijala te ulazne i izlazne struje zraka, tlaka, protoka zraka i procesne vode, koncentracije CO₂ u izlaznoj struji zraka kao mjere biorazgradljivosti.

Tijekom biološkog sušenja dolazi do djelomične stabilizacije biorazgradivog dijela otpada biorazgradnjom u aerobnim uvjetima i sušenja otpada do 15-25% vlažnosti. Ovim postupkom uklanjanja vode smanjuje se biološka aktivnost. Nastavak biološke obrade se provodi nakon izmještanja iz bioreaktora na tzv. bioreaktorskim odlagalištima. Otpad se na ovakvim

odlagalištima skuplja te se nakon ponovnog dodavanja vode i postizanja recirkulacije iste, proces biološke razgradnje ponovno uspostavlja i odvija u anaerobnim uvjetima radi iskorištavanja nastajućeg bioplina (slika 1.2.2./1).



Slika 1.2.2./1 Moguće rješenje spoja bioreaktorskog odlagališta, skupljanja, kondicioniranja i korištenja bioplina te obrade procjedne vode

Kompostiranje u bioreaktoru se provodi u kontroliranim uvjetima prisilnog aeriranja i cirkulacije procesne vode radi održavanja optimalne temperature i vlažnosti materijala.

Učinkovitost penetriranja kisika u hrpu kompostirajuće mase ovisi o mjeri mikrobne aktivnosti i poroznosti hrpe. Aeriranje se provodi upuhivanjem zraka kroz otvore u podu bioreaktora. Ulazni tok vanjskog zraka se može miješati s odzrakom iz bioreaktora i s otprašenim zrakom iz mehaničke obrade otpada. Izlazna struja za pročišćavanje iz reaktora prolazi kroz sustav pročišćavanja. Sustav za pročišćavanje se može temeljiti na raznim fizikalno-kemijskim ili biološkim mehanizmima. Najčešća je upotreba biofiltara sa sustavom za uklanjanje amonijaka iz izlaznog toka otpadnog plina. Postoje i razne izvedbe biofiltara, a svode se na sorpciju unutar biofiltarskog punila gdje u neutralnom pH mediju i temperaturi između 15 i 40 °C mješovite kulture mikroorganizama uz prisustvo kisika, vode, hranjivih tvari i soli razgrađuju organske (hlapivi organski spojevi) i anorganske (amonijak i sumporovodik) spojeve do produkata metabolizma (ugljični dioksid, voda) uz stvaranje nove biomase. Učinak biofiltara je za navedene organske i anorganske spojeve iznad 80 %. Ovaj učinak biofiltara poboljšava se i primjenom bioalgena.

Uz obradu plinovite izlazne faze iz bioreaktora, važno je održavanje potrebne vlažnosti reakcijske smjese putem recirkulacije iscedne vode i kondenzata prilikom obrade izlaznog toka otpadnog zraka, i to s pomoću pumpi i raspršivača (sprinklera) smještenih ispod stropa bioreaktora. Mogući deficit balance vode može se ublažiti i iscednom vodom iz faze mehaničke obrade, sabirnog bazena za skupljanje procjednih voda iz faze dozrijevanja ili dodavanjem čiste tehnološke vode.

Punjenje i pražnjenje bioreaktora se odvija automatski sustavom pokretnih traka, a moguće su izvedbe s pokretnim podom ili korištenjem mobilnih strojeva.

Kao sredstvo za aktivaciju mikrobioloških procesa (unutar biofiltara, u obradi otpadnih voda u reciklaciji) dodaju se i određeni aditivi u vidu komercijalnih pripravaka. Takav jedan

organski pripravak – bioalgen, pripravlja se iz smeđih morskih alga (*Ascophyllum nodosum*) u obliku suspenzija ili praška, a sastoji se od materijala iz zidova stanične stijenke. Prisutnošću bioalgena u biofiltru održava se mješovita kultura mikroorganizama, pa time i sam proces pročišćavanja otpadnog plina od neugodnih mirisa i drugih onečišćujućih tvari nošenih putem zraka.



a) mehanička obrada – usitnjivač



b) mehanička obrada – sito



c) mehanička obrada – prešanje



d) biološka obrada – sušenje

Slika 1.2.2./2 Objekt mehaničko-biološke obrade



a) sortirnica



b) proizvodnja GIO – konačni produkt

Slika 1.2.2./3 Dio postrojenja za mehaničku rafinaciju (proizvodnja GIO).

Obrada provedena opisanom tehnologijom, omogućuje ostvarenje prosječne donje ogrjevne moći goriva od najmanje 16.000 kJ/kg, uz apsolutno zadovoljenje kriterija vezanih za

upotrebu u cementnoj industriji, sukladno važećim europskim propisima. Dakle, dobiveni proizvod može se smatrati korisnim gorivom dobivenim iz otpada, a moguće ga je koristiti u pećima tvornica cementa, termoelektranama i drugim industrijskim pećima.

Druga, biološki obrađena frakcija pogodna za proizvodnju bioplina odlazi na sekundarnu obradu u kontrolirano bioreaktorsko odlagalište. Zbog niskog sadržaja vlage, biološki se ne razgrađuje na zraku u kraćem vremenskom periodu. Zbog toga se ta frakcija, bez negativnog utjecaja na okoliš, može skladištiti (u balama ili u rastresitom stanju) na načine analogne onima kod odlagališta otpada. Ovako skladištena, ne privlači parazite (insekte, ptice, glodavce ..) i ne stvara neugodne mirise.

Obrada otpadnih plinova

Zrak se odvodi sa svih dijelova i uređaja postrojenja u kojima potencijalno dolazi do stvaranja neugodnih mirisa ili zagađenja te prije ispuštanja u atmosferu obrađuje preko sustava biofiltara. Biofiltriranje je provjeren tehnološki postupak za obradu ispušnog zraka iz jedinica postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada.

Obrada biofiltrom je aerobni biološki proces kojim se postiže smanjenje (neugodnih) mirisa i uklanjanje drugih bio-aerosola putem mikrobne populacije unutar organskog medija u samom filtru (tipični materijal je kora drveta). Mikroorganizmi, prisutni u tijelu biofiltra, nizom bioloških reakcija razgrađuju većinu organskih spojeva i tako pročišćavaju ispušni zrak.

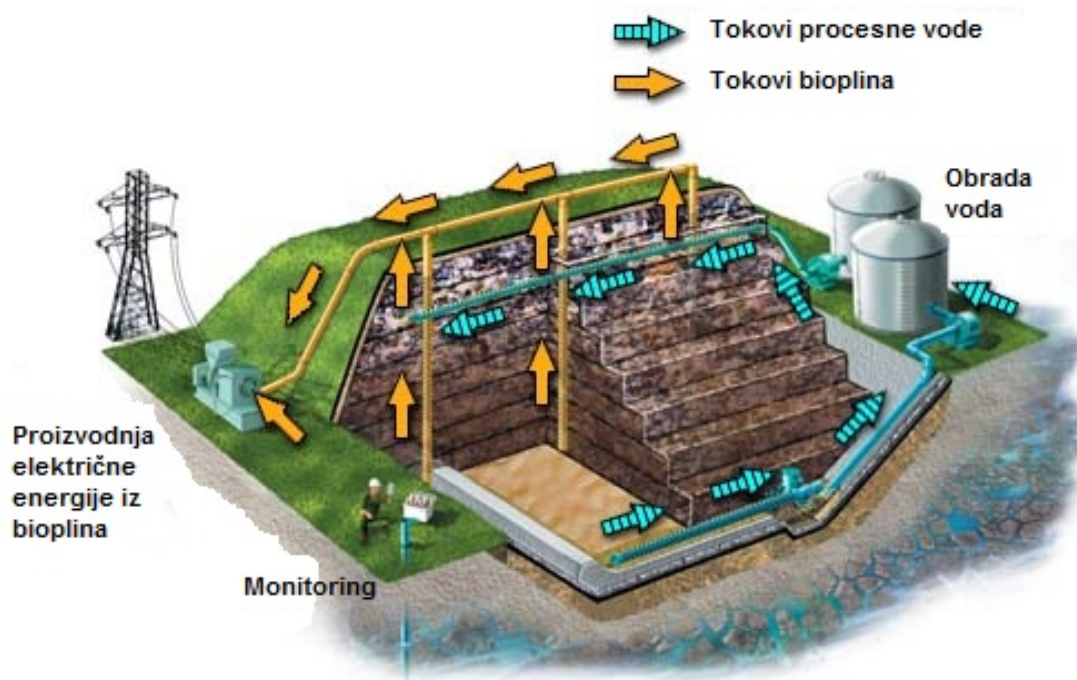


Slika 1.2.2./4 Biofilter za obradu ispušnog zraka sa prijema otpada, predobrade i biosušenja.

1.2.3. Bioreaktorsko odlagalište

Bioreaktorsko odlagalište, što se tiče kapaciteta, izgradnje vodonepropusnog sustava, sustava za otplinjavanje i rekultiviranja odlagališta, isto je kao i standardno odlagalište za neopasni, odnosno, komunalni otpad. Razlike između bioreaktorskog i standardnog, tradicionalnog odlagališta, odnose se na načine izvedbe mreže za unos tehnološke vode za

aktiviranje ili održavanje procesa biorazgradnje te u sustavu za naknadno hvatanje (kaptiranje) proizvedenog bioplina.



Slika 1.2.3./1 Shematski prikaz bioreaktorskog odlagališta

Predviđeno je da cijelo odlagalište ima sve mjere zaštite prilikom izgradnje i rada, osim sustava za otplinjavanje na dijelu gdje se odlaže inertni otpad odnosno gdje se privremeno odlaže GIO.

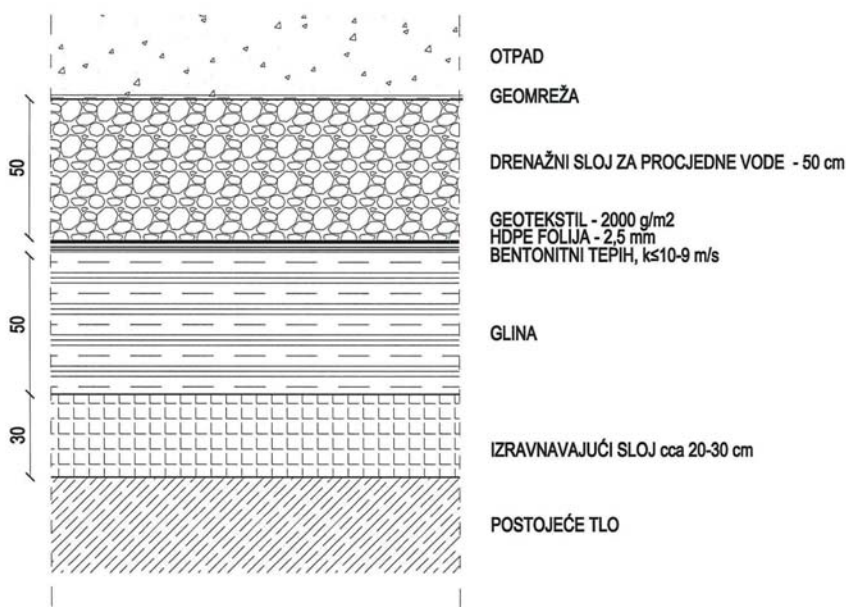
Temeljni brtveni sloj

Otpad se odlaže na pripremljenoj površini. Prvo se na lokaciji izvode pripremne radnje čišćenja i poravnavanja terena za postavljanje donjeg, temeljnog brtvenog sloja, koji se sastoji iz:

- izravnavajućeg sloja (u slučaju potrebe)
- 0,5 m gline (koeficijent vodonepropusnosti od $k=10^{-9}$ m/s)
- Bentonitni tepih
- HDPE folija debljine 2,5 mm
- geotekstil
- drenažni sloj za procjedne vode debljine 50 cm
- geomreža

Na postavljenu geomrežu se počinje odlagati otpad.

Donji brtveni sloj jednak je na cijelom odlagalištu i služi za prihvat procjednih voda (bioreaktorski dio odlagališta) i potencijalno onečišćenih voda (dio sa sprešanom predobrađenom gorivom frakcijom otpada, GiO). Za sve radove koristi se interna cesta.



Slika 1.2.3./2 Shematski prikaz donjeg brtvenog sloja

Privremene interne prometnice

Do mjesta istresanja i ugradnje otpada dolazi se internim makadamskim cestama koje mogu biti trajne i privremene. Za izgradnju istih može koristiti i dio građevnog otpada, a koji se isto tako može prilikom izmještanja privremene ceste ponovno iskoristiti na mjestu druge ceste.

Građevni otpad se dobavlja s gravitirajuće područja, a uvjet je da je prethodno očišćen od opasnog otpada, tj. da se radi o npr. neopasnoj građevinskoj šuti ili sličnom materijalu.

Privremene ceste se izgrađuju tako da se na otpad postavi geomreža, a na nju se postavlja sloj građevnog otpada debljine cca 30 cm.

Rad odlagališta

Tehnologija odlaganja na bioreaktorskom odlagalištu slična je kao i s neobrađenim komunalnim otpadom, a sastoji se od sljedećih operacija:

- istresanje otpada na radnu površinu
- rasprostiranje otpada u slojeve
- zbijanje otpada
- završno zatvaranje i ozelenjavanje.

Djelomično stabilizirani, odnosno prosušeni otpad, dovozi se na mjesto istresanja u kontejnerima većeg volumena i istresa se na mjestu odakle se rasprostire i ugrađuje u odlagalište. Otpad se odlaže na dijelu odlagališta na način da se ugrađuje slično glini – u slojevima. Prosušeni otpad se rasprostire buldožerom i kompaktorom nabija na gustoću od 0,8 do 1,0 t/m³.

Za pravilan rad odlagališta vrlo je bitan redoslijed popunjavanja odlagališta. Otpad se odlaže u etažama koje se postavljaju radi oblikovanja odlagališta kao prirodnog brežuljka.

GIO se dovozi u balama na traktorskim prikolicama, a kombiniranim strojem s priključkom za prihvat bala smještaju se na određeno mjesto.

1. FAZA - ISTRESANJE OTPADA

A) KAMION ZA PRIJEVOZ OTPADA S MEHANIČKE OBRADE RADNO POLJE

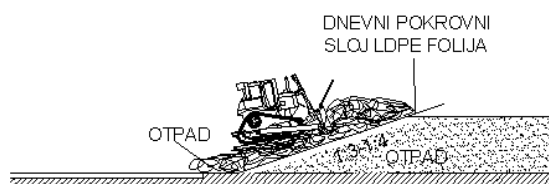


B) VOZILO ZA PRIJEVOZ BALA



2. FAZA - RASPROSTIRANJE I ZBIJANJE OTPADA

BULDOZER I RASPROSTIRE OTPAD I ZBIJA GA



Slika 1.2.3./3 Tehnologija rada odlagališta

Otplinjavanje odlagališta

Bioreaktorsko odlagalište se puni na način da se punjenje i privremeno zatvaranje izvodi tako da se onemogućiti ili na što manju mjeru svede infiltracija oborina u tijelo ugrađenog prosušenog otpada. Time se proces biorazgradnje u bioreaktorskom odlagalištu, prije konačnog iskorištavanja bioplina, održava na minimalnim vrijednostima. Budući da proces biorazgradnje nije potpuno inhibiran, tijekom punjenja odlagališta (ili njegovog dijela) sve do zatvaranja, nastajat će određena količina odlagališnog plina (bioplina). Stoga je potrebno izraditi plinodrenažni sustav sa zdencima koji će do faze iskorištavanja bioplina biti spojeni na baklju za obradu bioplina.

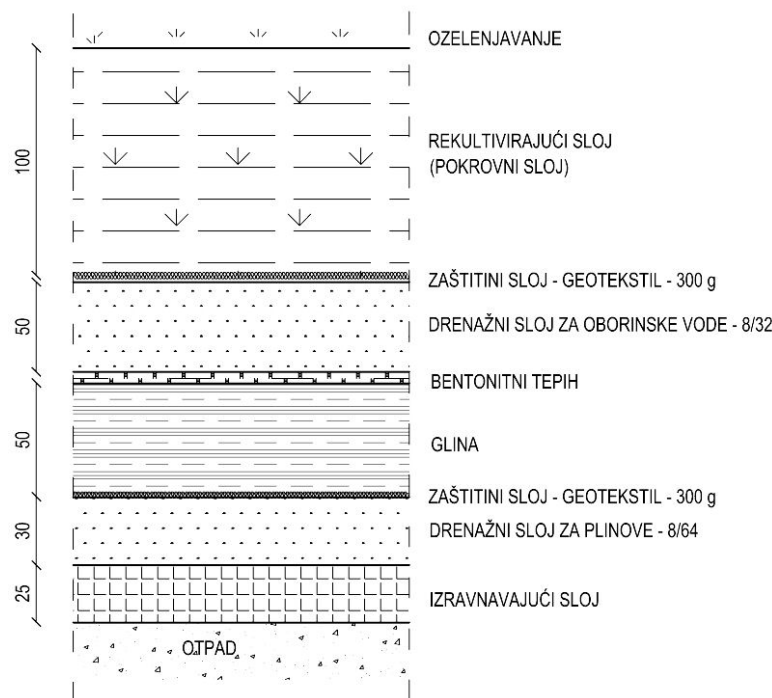
Završni pokrovni sloj

Završni pokrovni sloj usklađen je s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN, 117/07) i s Direktivom EU broj 1999/31/EC.

Zatvaranju se pristupa poravnavanjem gornje plohe odlagališta, a nakon toga treba izraditi završni pokrovni sloj koji se onda rekultivira. U dio završnog pokrovnog sloja kao rekultivirajućeg sloja, može se ugraditi tlo, građevni otpad od uređenja gradilišta na razmatranom području ili miješani materijali, što bi znatno umanjilo troškove.

Kao završni pokrovni sloj predviđen je "sendvič-sloj" koji se sastoji od:

- izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala
- drenažnog sloja za plinove (gabioni)
- zaštitnog sloja geotekstila
- brtvenog sloja, gline ili alternativno bentonitnog tepiha adekvatnog sloju gline (min 50 cm, $k = 10^{-9}$ m/s)
- drenažnog sloja za vanjske oborinske vode (min. 50 cm)
- zaštitnog sloja geotekstila
- rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja (min. 100 cm)
- ozelenjavanja (trave + nisko raslinje + drveće)



Slika 1.2.3./4 Završni pokrovni sloj

U završnom pokrovnom sloju odlagališta inertnog ili stabiliziranog otpada izostavlja se plinodrenažni sloj s odzračnicima.

Prilikom odabira debljina pojedinih slojeva, vodilo se računa o mogućnosti otklizavanja, količini vlažnosti koja se može zadržati radi ozelenjavanja i sprečavanja nastajanja pukotina koje

se javljaju isušivanjem. Dovoljna vlažnost, hranjivost i debljina završnog pokrovnog sloja omogućuju pravilan rast vegetacije, pa su i posljedice procjeđivanja i erozije manje, a onemogućeno je prodiranje životinja i korijenja kroz pokrovni sloj.

Kod izrade završnog pokrovnog sloja, prvo je potrebno postaviti izravnavajući sloj od homogenog materijala koji se, uz izravnavanje, nabija.

Drenažni sloj za plinove od batude i šljunka predstavljaju gabioni, koji su ujedno i dobra prepreka štakorima i ostalim glodavcima. Na gabione postavlja se radi zaštite geotekstil. Na geotekstil se postavlja bentonitni tepih i min. 50 cm gline. Koeficijent vodopropusnosti ovog sloja iznosi $k = 10^{-9}$ m/s, kod $i = 30$ (laboratorijska vrijednost).

Za dreniranje procjednih površinskih voda postavlja se drenažni sloj koeficijenta vodopropusnosti $k = 10^{-3}$ m/s s debljinom sloja 50 cm. On se onda prekriva zaštitnim slojem geotekstila i rekultivirajućim slojem tla u koji se dodaju gnojiva.

Stabilnost kosina i erozija mogu predstavljati problem ukoliko je pogrešno procijenjen nagib. Olakšavajuću okolnost predstavlja činjenica da je odlagalište dovoljno udaljeno od ostalih objekata i eventualno otklizavanje otpada moglo bi se vrlo brzo sanirati.

Dok se ne pristupi ozelenjavanju javljaju se problemi potočića i erozije uslijed oborinskih voda. Jedna od čestih metoda za kontrolu erozije je pravilno postavljanje kamenja srednje veličine, između kojih se sadi drveće, a koji se odupiru erozijskoj snazi vode. Također se iskopavaju rigoli okomito na tok vode, koji su zatravljeni. Konačni nagibi određuju se krajnjom namjenom terena.

Odvodnja oborinskih i procjednih voda

Vode se tretiraju s dva aspekta, i to kao površinske i procjedne vode. Površinske vode mogu izazvati eroziju, oštećenja u pokrovnom materijalu i uništenje vegetacije. Ova pojava može se spriječiti izgradnjom otvorenih kanala i akumulacijskih bazena i sigurni su od erozije i prelijevanja. Poprečni presjek kanala može biti trokutast ili trapezni, a treba težiti širim kanalima u kojima je dubina vode manja. U kanalima treba održavati odgovarajući protok da se spriječi taloženje. Na izlazu iz odlagališta treba kontrolirati kvalitetu vode.

Procjedne vode nastaju infiltracijom oborinskih i vanjskih voda u tijelo odlagališta. Količina ovih voda ovisi o pokrovnom materijalu (debljina, propusnost, nagib) i biljnom pokrovu (otjecanje i evapotranspiracija). Veća količina procjedne vode se očekuje na dijelu s balama koje su po svojem sadržaju relativno stabilne i dodatno omotane zaštitnom LDPE-folijom.

Procjedne vode s bioreaktorskog dijela odlagališta se ne očekuju prije početka završne faze iskorištavanja bioplina kada se procesom recirkulacije one kontrolirano upuštaju u odlagalište i odvođe pomoću drenažnog sloja u donjem brtvenom sloju.

Glede oborinskih, tj. površinskih voda, problem definiranja hidroloških veličina odvodnje na malim slivnim površinama podrazumijeva nalaženje vrha protoka (Q) hidrograma. U okviru ovog poglavlja kao baza za dimenzioniranje kanala i rigola površinske odvodnje s malih prirodnih slivnih površina korištena je metoda koju je razradio Ven Te Chow.

Slivna ploha zatvorenog odlagališta podijeljena je na dva dijela. Također je proveden proračun za trokutaste rigole koji će se postaviti tek nakon zatvaranja cijele radne plohe, a oni se postavljaju zbog sprečavanja erozije.

Osnovni izraz za određivanje protoke Q (m^3/s) dan je jednadžbom:

$$Q = A \times X \times Y \times Z \times 16.6 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

gdje je:

- A - površina sliva u km²
- x - intenzitet kiše u mm/min.
- y - bezdimenzionalni klimatski faktor
- z - faktor redukcije vrha

Intenzitet kiše određen je izrazom $x = P_e / t$ gdje P_e označava neto kišu palu na slivnu površinu u mm, a t trajanje kiše u min.

Neto oborina izračunava se iz bruto kiše P (mm) primjenom Svib Conservation Service.

$$P_e = 2.54 \times \frac{(0.3937 \times P - 200/N + 2)^2}{0.3937 \times P + 800/N - 8}$$

$$P = 2.4 \times t^{0.509} \times T^{0.315}$$

N predstavlja broj kiše i kreće se od 0 do 100, a ovisi o vegetacijskom pokrovu, površinskoj obradi tla i tipu tla.

Vrijednost klimatskog faktora y ovisi o prostornoj raspodjeli intenzivnih oborina, i kreće se oko 1.

Klimatski faktor Y = 1

Tip kiše N = 76

Vrijeme podizanja jediničnog hidrograma $t_p = 15,60\text{min}$

Proračun intenziteta efektivne oborine

T	t	P	Pe	X
25,00	10,00	21,36	14,05	1,40
25,00	20,00	30,39	22,52	1,13
25,00	30,00	37,36	29,21	0,97
25,00	40,00	43,25	34,92	0,87
25,00	50,00	48,45	40,00	0,80
25,00	60,00	53,17	44,62	0,74
25,00	70,00	57,51	48,89	0,70
25,00	80,00	61,55	52,87	0,66

gdje je:

T - povratni period u godinama

t - odabrano trajanje kiše u minutama

Faktor redukcije vrha nalazi se na temelju odnosa t/t_p gdje je trajanje kiše, a t_p vrijeme podizanja jediničnog hidrograma i glasi:

$$t_p = 0.30288 \times (L / S)^{0.64}$$

gdje je L - duljina sliva u metrima, a S je prosječni pad sliva u postocima.

Definiranje protoka vrha hidrograma direktnog otjecanja za razne povratne periode baziran je na sljedećim podacima:

Površina sliva $A = 0,285 \text{ km}^2$

Duljina sliva $L = 1215 \text{ m}$

Prosječni pad sliva $S = 6,6\%$

Određivanje faktora redukcije vrha - Z

Trajanje kiše	t/tp	faktor redukcije vrha
10,00	0,64	0,47
20,00	1,28	0,79
30,00	1,92	0,97
40,00	2,56	1,00
50,00	3,20	1,00
60,00	3,85	1,00
70,00	4,49	1,00
80,00	5,13	1,00

Definicija protoka vrha hidrograma direktnog otjecanja

T	t	X	Z	Q
25,00	10,00	1,40	0,47	3,11
25,00	20,00	1,13	0,79	4,23
25,00	30,00	0,97	0,97	4,48
25,00	40,00	0,87	1,00	4,13
25,00	50,00	0,80	1,00	3,78
25,00	60,00	0,74	1,00	3,52
25,00	70,00	0,70	1,00	3,30
25,00	80,00	0,66	1,00	3,13

Hidraulički proračun **kanala** bazira se na formulama:

$$Q = A \times v \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$V = c \times (R \times I)^{1/2} \text{ (m/s)}$$

gdje je:

Q = protoka u m^3/s

A = površina poprečnog presjeka u m^2

V = brzina u m/s

I = nagib dna kanala

$R = A/O$ = hidraulički radijus

O = okvašeni obim u m

C = koeficijent

Koeficijent C izračunat je po Manningovoj formuli koja se dosta upotrebljava u praksi i dobro odgovara proračunu kanala manjih dimenzija.

$$C = 1/n \quad v = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Odabrane dimenzije kanala su:

Širina dna $a = 0,50 \text{ m}$

Širina vrha $b = 2,50 \text{ m}$

Visina kanala $h = 1,00 \text{ m}$

Površina kanala $A = 1,50 \text{ m}^2$

Maksimalni volumen $Q = 7,33 \text{ m}^3/\text{s}$

Maksimalna brzina $V = 4,89 \text{ m/s}$

Q - H linija betonskog kanala

Koeficijent hrapavosti = 0,0170

Pad = 2,00%

Širina dna = 0,50

Koeficijent nagiba strana = 1,00

Visina h	Volumen Q
0,05	0,03
0,10	0,09
0,15	0,18
0,20	0,30
0,25	0,45
0,30	0,63
0,35	0,85
0,40	1,09
0,45	1,38
0,50	1,70
0,55	2,06
0,60	2,46
0,65	2,91
0,70	3,39
0,75	3,93
0,80	4,51
0,85	5,14
0,90	5,82
0,95	6,55
1,00	7,33

Iz proračuna se vidi da kanal može prihvatiti oborinske vode s ove slivne površine. Kanal je potrebno redovito održavati.

Slijeganje odlagališta

Na bioreaktorskom odlagalištu ne očekuju se značajnija slijeganja sve do faze aktivnog iskorištavanja bioplina. Ova pojava će biti karakteristična u manjoj mjeri na dijelu s ostatkom iz obrade otpada.

Slijeganje odlagališta se javlja kao rezultat konsolidacije odloženog otpada uslijed različitih procesa, koji se odvijaju u tijelu odlagališta, te zbog nehomogenosti različitih vrsta

otpada i materijala. Stoga se, kao primjer uzročno-posljedične veze prilikom fenomena slijeganja, mogu navesti sljedeći slučajevi:

- zbijenost izazvana težinom gornjih slojeva otpada
- smanjenje volumena uslijed biološke razgradnje otpada
- smanjenje volumena izazvano gubitkom mase odvodnjom procjednim vodama.

Svi ovi faktori djeluju zajedno, a javljaju se u različitim vrijednostima. Procjenjuje se da prosječno slijeganje iznosi od 5 do 30 % od početne visine odlagališta, te da se 90 % slijeganja javlja u prvih 5 godina nakon prestanka odlaganja otpada. Brzina slijeganja ovisi o sljedećim parametrima:

- sastavu otpada (više organskog materijala uzrokuje veće slijeganje)
- količini prekrivnog materijala u cijelom odlagalištu
- količini oborina (veće količine oborina uzrokuju veće slijeganje – za vrijeme rada odlagališta)
- zbijenosti otpada (otpad zbijen na cca 0,6 t/m³ sliježe se 10 – 30 %, a zbijen na 0,8 t/m³ sliježe se manje od 10 %).

Nakon zatvaranja odlagališta i početka energetskeg iskorištavanja bioplina, treba izraditi topografsku kartu, a također treba ugraditi i ploče za mjerenje slijeganja.

Proizvodnja bioplina

Nakon što se unutar određenog kontroliranog dijela (čelijske, kasete) bioreaktorskog odlagališta sakupi dovoljna količina prosušene metanogene frakcije, kasete se zatvara i provodi se intenzivna recirkulacija vode radi iniciranja biorazgradnje iz akumulirane količine otpada u zatvorenoj kaseti sa ciljem proizvodnje bioplina.

Budući da će se iskorištavanje bioplina u proizvodnji električne energije izvesti tek kod punog kapaciteta bioreaktorskog odlagališta, za vrijeme punjenja postoji mogućnost razvijanja manje količine bioplina te je potrebno izvoditi plinodrenažni sustav i instalirati plinsko-crpnu stanicu s bakljom.

Procjena maksimalne teoretske količine odlagališnog plina (bioplina) tijekom faze punjenja bioreaktorskog odlagališta prikazana je u tablici 1.2.3./1.

Tablica 1.2.3./1 Procijenjene teoretske količine bioplina u fazi punjenja bioreaktorskog odlagališta

Faza	Razdoblje punjenja kasete	Max.teor.bioplin kasete, m ³ /h	Pros.j.teor.bioplin kasete, m ³ /h
Faza punjenja do zatvaranja - bioreaktorsko odlagalište djelomično stabiliziranog	2014. - 2018.	114,4	109,9
	2019. - 2023.	124,0	119,2
	2024. - 2028.	135,2	130,0

biorazgradljivog otpada prije iskorištavanja bioplina	2029. - 2033.	145,7	140,0
	2034. - 2038.	156,6	150,5
	2039. - 2043.	169,4	162,8

Intenzivno iskorištavanje plina se predviđa u trajanju između 5 do 10 godina nakon parcijalnih zatvaranja bioreaktorskog odlagališta, a procijenjene teorijske maksimalne i prosječne satne vrijednosti bioplina prikazane su u tablici 1.2.3./2.

Tablica 1.2.3./2 Procijenjena teoretska količina bioplina - bioreaktorsko odlagalište

Faza	Razdoblje punjenja kasete	Max.teor.bioplin kasete, m ³ /h	Prosj.teor.bioplin kasete, m ³ /h
Iskorištavanje bioplina nakon parcijalnih zatvaranja kazeta	2014. - 2018.	2.653,4	1.484,8
	2019. - 2023.	2.876,9	1.609,8
	2024. - 2028.	3.137,6	1.755,7
	2029. - 2033.	3.379,3	1.890,9
	2034. - 2038.	3.632,4	2.032,6
	2039. - 2043.	3.930,1	2.199,2

Sustav plinskih instalacija svih faza se sastoji od odušnika koje je potrebno izgraditi, plinskih glava koje se montiraju na odušnike, plinskih kolektora i sustava za prikupljanje i odvodnju kondenzata. Prije ugradnje plinske glave potrebno je izvesti plinske odušnike. Plinski odušnici se izvode paralelno s ugradnjom otpada. Na sloj otpada debljine 2,00 m od vrha temeljnog brtvenog sustava postavljaju se metalna zvona promjera 1200 mm i visine 4000 mm. Metalna zvona moraju imati zavarene ručke za izvlačenje i poklopac s vijcima. Na poklopcu se nalazi mjerni ventil te vertikalna HDPE cijev duljine 300 cm kojom se odlagališni plin evakuira što više od zone ugradnje otpada.

Po ugradnji zvona na plohu odloženog otpada, u centar zvona se ugrađuje perforirana HDPE cijev, promjera 110 mm. Perforacije moraju biti izvedene u obliku proreza dimenzija 150 x 5 mm po čitavom opsegu, paralelne s osi cijevi, naizmjenično položene, zakrenute za 45 stupnjeva. Cijevi se mogu međusobno spajati isključivo elektro-spojnicom. Oko cijev je potom pažljivo potrebno ugraditi šljunčani zasip granulacije 32 – 64 mm s maksimalno 20% vapnenca.

Paralelno s ugradnjom otpada, zvona se vertikalno moraju izvlačiti na novu visinu. U zvona se potom nadograđuju perforirane cijevi i šljunčani zasip. Osobita pažnja je potrebna prilikom nadogradnje materijala unutar zvona kako ne bi došlo do diskontinuiteta cijevi i šljunčanog zasipa.

Po izvlačenju zvona na konačnu, projektiranu, visinu prekrivnog brtvenog sustava u posljednjih 300 cm se umjesto perforirane ugrađuje puna HDPE cijev, promjera 110 mm, a kao zasip se koristi glina. Takva konstrukcija osigurava dobro brtvljenje i dobru efikasnost prikupljanja odlagališnog plina.

Plinske glave služe za regulaciju i monitoring odlagališnog plina u sustavu aktivnog otplinjavanja. Plinske glave se montiraju kao cjelina na vrh izvedenih odušnika. Prilikom montaže plinske glave na odušnike potrebno je posebnu pažnju obratiti na mjere zaštite na radu i mjere zaštite od požara i eksplozije. Montažu je potrebno izvesti u potpunosti sukladno nacrtima.

Plinske glave su međusobno spojene plinskim kolektorima kojima se prikupljeni plin transportira do glavnog kolektora promjera HDPE 160 mm i dalje do plinske stanice.

Kolektori su izrađeni od HDPE cijevi, promjera 110 mm, kojima su međusobno spojene plinske glave, odnosno glavnog kolektora kolektora s plinskom stanicom.

Pri ugradnji kolektora potrebno je zatvoriti sve ventile na plinskim glavama, a posebnu pažnju obratiti na pažljivi iskop rovova i montažu cijevi kako ne bi došlo do oštećenja ugrađenih slojeva prekrivnog brtvenog sustava. Cijevi svih kolektora se mogu međusobno spajati isključivo elektro-spojnicom, a po ugradnji obavezno je ispitivanje nepropusnosti sukladno tehničkim uvjetima građenja.

Kolektori se polažu u prethodno pažljivo strojno i ručno iskopani rov. Uzdužni presjeci su definirani položajem odušnika i geometrijom odlagališta te moraju iznositi minimalno 3,0%.

Cijevi kolektora se polažu u iskopani rov širine 60 cm na pješčanu posteljicu ili, gdje to zbog padova nije moguće, direktno na geosintetski drenažni sloj u prekrivnom brtvenom sustavu. Zasip oko i iznad cijevi se izvodi pjeskovitim materijalom debljine 30 iznad tjemena cijevi, dok se preostali dio rova zatrpava materijalom iz iskopa. Materijal iz iskopa potrebno je lagano zbijati laganim mehaničkim nabijačima.

Tijekom eksploatacije odlagališnog plina, u sustavu otplinjavanja će doći do kondenzacije procjednih voda. Radi izdvajanja procjednih voda iz odlagališnog plina predviđena je izgradnja sustava prikupljanja i odvodnje kondenzata.

Sustav se sastoji od dvije inačice ispusta kondenzata u kojima se procjedna voda, koja se kondenzira u odlagališnom plinu, gravitacijom prikuplja te sustavom sifona vraća natrag u otpad.

Krajnji i prolazni ispusti kondenzata izrađeni su od HDPE cijevi i fazonskih komada sukladno nacrtima. Polažu se u šljunčani zasip, karakteristika prema tehničkim uvjetima građenja, radi bolje odvodnje kondenzata, a prije ugradnje moraju biti ispitani sukladno tehničkim uvjetima građenja.

Ugradnja ispusta kondenzata mora se provesti koordinirano s ugradnjom cijevi plinskih kolektora i prekrivnog brtvenog sustava.

Prije ugradnje ispusta kondenzata potrebno je zatvoriti dotok plina na plinskim glavama, a obavezno je i stalno mjerenje masene koncentracije metana (CH_4) u užoj zoni radova na izlazu iz plinovoda i na samom mjestu ugradnje ispusta kondenzata u tijelo odlagališta). Ukoliko masena koncentracija metana prijeđe vrijednost od 0,5% volumnog udjela, potrebno je odmah prekinuti daljnje radove i aktivnosti na mjestu radova i obavijestiti Nadzornog inženjera.

Odsisni sustav za zrak u aerobnoj fazi

Na kraju faze anaerobne razgradnje, predviđa se konačna stabilizacija prikupljenog ostatka plina putem aerobnog procesa; stoga će biti potrebno usisati zrak i istovremeno ga upustiti unutar mase proizvoda razgradnje koji se u tom trenutku sastoje od mješavine bioplina, ugljikovog dioksida, vodene i zračne pare, i to u omjerima koji se mijenjaju kako se približava stabilizacija (navedena mješavina se zbog jednostavnosti naziva samo "zrak").

Za usisavanje zraka koriste se kako slijedi:

- Mreže cijevi položenih na površinu koja se već koristi u fazi pokretanja procesa za ubrizgavanje vode i/ili procjednih voda;
- Središnja mreža cijevi

S druge strane, za ispuštanje "zraka" koristi se donja drenažna mreža za skupljanje procjednih voda.

Budući da će do procesa aerobne stabilizacije u svakom sektoru doći nakon oko 5 godina nakon brtvljenja, dok će ostali sektori još uvijek biti u fazi proizvodnje bioplina, za upuštanje zraka neće se moći koristiti glavni prstenasti kolektor položen unutar jame, budući da će tad upuštati bioplin iz drugih sektora. Zbog toga je neophodno izvesti još jedan prstenasti vod DN 200, koji će biti paralelan s glavnom kolektorskom cijevi za upuštanje bioplina kako bi se mogao upuštati "zrak" s dna u fazi aerobne stabilizacije. Nadalje, budući da je pomiješan s ostacima bioplina, upuštani će se "zrak" slati na spaljivanje na baklju.

Ovakav drugi vod za upuštanje će se stoga izvesti istovremeno s prvim, te tijekom prvih šest godina i u trenucima kad se ne koristi za upuštanje "zraka", i taj će se vod moći koristiti za upuštanje bioplina, zavisno od potreba rada.

Dva voda za upuštanje bit će međusobno izmjenjivi, te će se međusobno podržavati kako bi uvijek bilo moguće, čak i u slučaju nužde, poslati bioplin na baklju u svrhu osiguravanja sigurnosti. Osim toga, ova će dva voda biti povezana kompenzacijskim ventilima koji će čak i za vrijeme održavanja omogućavati da se tok bioplina može poslati prema motorima, te na taj način omogućavati kontinuiranu proizvodnju električne energije.

Vezano za usisavanje zraka, predviđeno je kako slijedi:

- Površinska mreža za navodnjavanje tehnološke vode i/ili procjednih voda
- Središnja mreža koja se koristi za kaptaciju bioplina.

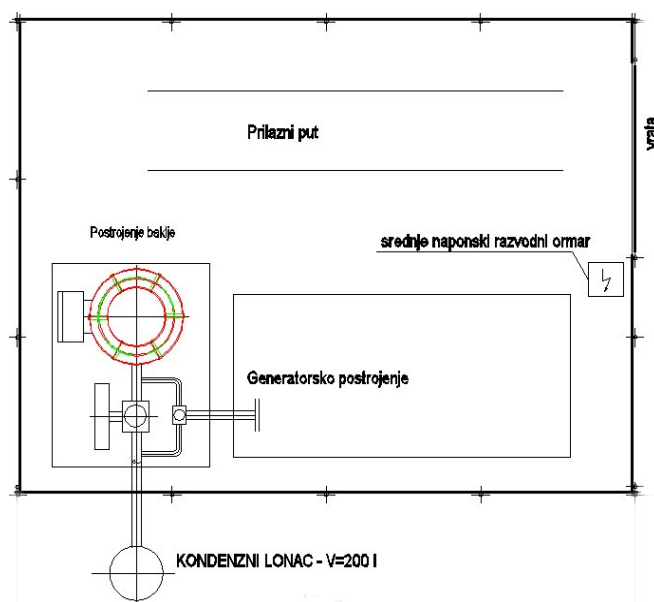
Ove će dvije mreže biti povezane pokretnim odsisnim ventilatorom koji se nalazi na vrhu vanjskog nasipa.

1.2.4. Postrojenje za proizvodnju električne energije iz bioplina

Postrojenje za proizvodnju električne energije iz bioplina je mrežom cjevovoda spojeno s plinskim zdencima na odlagalištu preko kojih se iz tijela odlagališta izvlači plin. Prisilno otplinjavanje odlagališta čini sustav u kojem se visokotlačnim odsisnim ventilatorom (puhalom) kroz odlagališne sonde i potom kroz cijevni razvod, plin iz odlagališta pod stalnim tlakom odvodi na mjesto izgaranja. Prisilno otplinjavanje u odlagalištu postiže stalni podtlak, koji bi kod porozne pokrivke mogao prouzročiti uvlačenje zraka iz okolice. Postrojenje za proizvodnju električne energije iz bioplina (odlagališnog plina) sastoji se od tri osnovna dijela:

- Plinske stanice
- Modula za proizvodnju električne energije
- Visokotemperaturne baklje

Proizvodnja električne energije odvija se preko plinske stanice i modula za proizvodnju električne energije. Preko plinske stanice se plin izvlači iz odlagališne plohe i usmjerava na osnovni modul gdje se preko motora i generatora proizvodi električna energija.



Slika 1.2.4./1 Dio postrojenja za proizvodnju električne energije iz bioplina

Na temelju prosječne teorijske vrijednosti za količinu bioplina od oko 1.828,8 m³/h iz tablice 1.2.3./2, iskorištenju odlagališnog plina od oko 60%, udjelu metana u odlagališnom plinu od oko 55%, potencijal odlagališnog plina u iznosu od oko 5,3 kWh/m³, procjenjuje se dnevna proizvodnja električne energije u iznosu od oko 52,4 MWh (iskorištenje od oko 38%). Računajući za 7.665 sati rada godišnje, potrebno je instalirati generatorsko postrojenje ukupne snage oko 3 MW. Toplinu nastalu pri radu plinskih motora moguće je iskoristiti za dogrijavanje servisne vode za odlagališta ili biofilter (posebno u zimskom razdoblju).



Slika 1.2.4./2 Postrojenje za obradu bioplina i/ili proizvodnju električne energije iz bioplina



a) visokotemperaturna baklja



b) generatorsko postrojenje

Slika 1.2.4./3 Obrada bioplina (a) i proizvodnja električne energije iz bioplina (b)

1.2.5. Odlagalište inertnog otpada

Ovo odlagalište u brtvenom sloju u potpunosti se izvodi isto kao i bioreaktorko odlagalište. Na ovo odlagalište u pravilu se odlaže inertna frakcija otpada (inertan otpad), ali je zbog sigurnosti kao i zaštite vodonosnika izvedeno s donjim brtvenim slojem.

Procjedne vode koje nastaju na ovom odlagalištu mogu biti onečišćene uglavnom suspendiranim tvarima. Bez obzira na navedeno, ove vode se odводе u bazen za skupljanje procjednih voda iz kojeg se mogu koristiti u tehnološkom procesu ili se odводе na uređaj za pročišćavanje nakon kojeg se preko kontrolnog okna mogu ispustiti u bezimeni potok.

Na ovom odlagalištu privremeno će se odlagati/skladištiti GIO.

**Slika 1.2.5./1 Privremeno skladištenje GIO**

1.2.6. Prostor za obradu građevnog otpada

Pod građevnim otpadom podrazumijeva se otpad koji nastaje prilikom izgradnje, rekonstrukcije, popravaka ili rušenja stambenih, poslovnih i ostalih objekata te otpad koji nastaje pri izgradnji cesta. Građevni otpad obično sadrži zemlju, kamenje, beton, cigle, lomljeni asfalt, žbuku, drvenu građu, cijevi, elektroinstalacije i dr. Obzirom na svojstvo i količinu isti građevni otpad se ne rješava zajedno s komunalnim otpadom, već zahtjeva posebnu obradu kako bi se ponovno vratio u građenje novih objekata. Često se u reciklažni pogon građevni otpada doprema i izmiješani građevinski materijal kao šuta, cigla, stolarija itd., što se također razvrstava i nalazi tržišnu primjenu.

Proces obrade građevinskog materijala sastoji se od:

- sortiranja građevnog otpad,
- drobljenja,
- prosijavanja,
- magnetske separacije,
- ispiranje materijala (voda je u kružnom toku)-praonice (akvamatorska stanica),
- prijenosa tračnim transporterima.

Tijekom radnog procesa zasebno se odvajaju lake frakcije (plastika, papir itd.), drvo, metali itd. Na dijelu lokacije predviđa se površina veličine oko 1 ha (za cca 40.000 t/god) za obradu građevnog otpada. Dio obrađenog građevnog otpada koristit će se u izgradnji infrastrukturnih objekata, makadamskih i privremenih prometnica na odlagalištu.



Slika 1.2.6./1 Mobilni stroj za obradu građevnog otpada

1.2.7. Reciklažno dvorište

Reciklažno dvorište je građevina namijenjena razvrstavanju i privremenom odlaganju pojedinih vrsta otpada. U natkrivenom dijelu reciklažnog dvorišta se nalaze otvoreni kontejneri, automatska preša-balirka i izdvojeni prostor za privremeno odlaganje opasne komponente komunalnog otpada. Ta izdvojena površina mora imati posebnu opremu poput eko-kontejnera, spremnika za akumulatore te set za zaštitu od požara. Na nenatkrivenom dijelu reciklažnog dvorišta se postavljaju zatvoreni kontejneri s poklopcima odnosno otvorima za ubacivanje otpada.



Slika 1.2.7./1 Plato za sekundarne sirovine (primjer izvedbe s nadstrešnicom)

Sekundarne sirovine se dijelom izdvajaju iz dovezenog i izmiješanog otpada (uglavnom glomazni metalni otpad i automobilske gume) te u automatiziranom dijelu mehaničke obrade otpada (željezni i neželjezni metalni otpad). Temeljem procjena o količinama otpada koji se pomiješan skuplja u redovnom odvozu komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada, predviđa se prostor za privremeno skladištenje otpada, koji se u postupcima pripreme otpada za obradu ručno ili strojno izdvoji iz ukupnog toka otpada dovezenog na lokaciju CGO.

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

- željezni otpad
- neželjezni metalni otpad
- glomazni otpad (tepisi, dugačke trake, madraci i sl)
- opasni otpad zastupljen u komunalnom otpadu (akumulatori i baterije, električni i elektronički otpad, zauljeni otpad i dr).

Navedeni materijali se izdvajaju automatski pomoću separatora za željezni i separatora za neželjezni otpad. Glomazni otpad i ostali otpad izdvaja se ručno vođenim grajferom ili ručno. Izdvojeni materijali se provode sustavom pokretnih traka u kontejnere izvan ili unutar zgrade pogona, a otpad se dalje zbrinjava od strane ovlaštenih skupljača.

S izdvojenim opasnim otpadom postupa se u skladu s propisima. Tako se s određenim materijalima postupa na sljedeći način:

- Otpadna mineralna ulja, uljni filteri, zauljene krpe i ambalaža privremeno se skladište u bačvama smještenim na tankvanama u odjeljku objekta za opasni otpad.
- Akumulatori i baterije te fluorescentne cijevi i štedne žarulje skladište se privremeno do otpreme na za to predviđene spremnike u odjeljku objekta za opasni otpad
- Stari lijekovi i kemikalije u originalnoj ambalaži privremeno se skladište u odjeljku objekta za opasni otpad u bačvama smještenim na tankvani
- Otpad životinjskog porijekla privremeno se skladišti u rashladnom kontejneru



Slika 1.2.7./2 Mobilna spremišta za opasni otpad

Odjeljci objekta za opasni otpad, tj. privremenog skladišta opasnog otpada (PSOO), odijeljeni su, izvedeni i opremljeni po važećim propisima zaštite od požara, zaštite na radu i zaštite okoliša te odgovarajućim podzakonskim aktima. Svi radni prostori privremenog skladišta za opasni otpad imaju izgrađen odvojeni sustav kanalizacije koji završava u odgovarajućem prihvatnom spremniku koji ne smije biti spojen na internu kanalizaciju. Dotok vode na prostor skladišta mora biti onemogućen. Vrata odjeljaka objekta opasnog otpada otvaraju se uvlačenjem pod strop odjeljka. Na vidnom mjestu je istaknut Plan postupaka za slučaj izvanrednog događaja (akcidenta), a skladište je osigurano od pristupa neovlaštenih osoba. Treba voditi očevidnik o vrstama i količinama skladištenog otpada i o svim izvanrednim događajima. Svi zaposlenici trebaju biti obučeni za rad na siguran način. Nakon što se skupe određene količine određene vrste opasnog otpada isti se predaje koncesionaru ovlaštenom od MZOPUG.

1.2.8. Plato za smještaj kontejnera (pretovarna kontejnerska stanica)

Na ovom prostoru površine cca 0,5 ha planira se privremeno smještati napunjene i/ili prazne kontejnere. Također moguće su aktivnosti pretovara iz manjih u kontejnere većeg volumena.



Slika 1.2.8./1 Plato za smještaj kontejnera

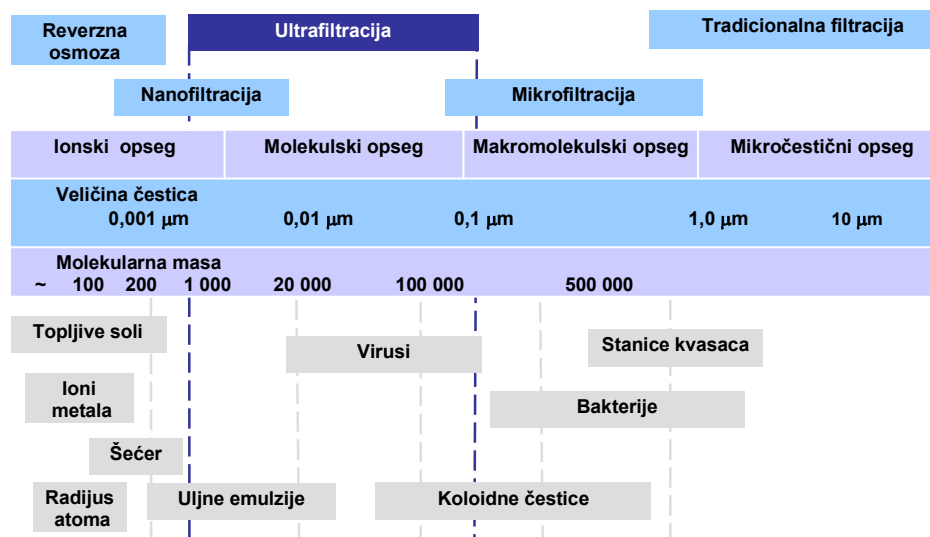
1.2.9. Objekt za obradu otpadnih voda

Za potrebe pročišćavanja procjednih voda na lokaciji CGO predviđa se tipsko kontejnersko postrojenje za pročišćavanje voda u membranskim bioreaktorima (MBR) ili putem drugih membranskih procesa. Potrebna površina za smještaj postrojenja za obradu procjednih voda iznosi cca 100 m².



Slika 1.2.9./1 Primjer objekta za obradu otpadnih voda

Mobilni uređaj za pročišćavanje procjedne vode kontejnerskog tipa predstavlja uređaj gdje se pročišćavanje provodi u membranskom bioreaktoru (MBR), tj. suvremenom tehnologijom koja spaja membranske tehnologije s biološkim reaktorima, koristeći prednosti oba načina. Pročišćavanje procjedne vode u membranskom bioreaktoru provodi se aerobnim suspendiranim rastom mikroorganizama na račun hranjivih tvari iz ulazne vode uz istovremenu filtraciju pomoću membrane određenih karakteristika.



Slika 1.2.9./2 Granice membranske filtracije s primjerima

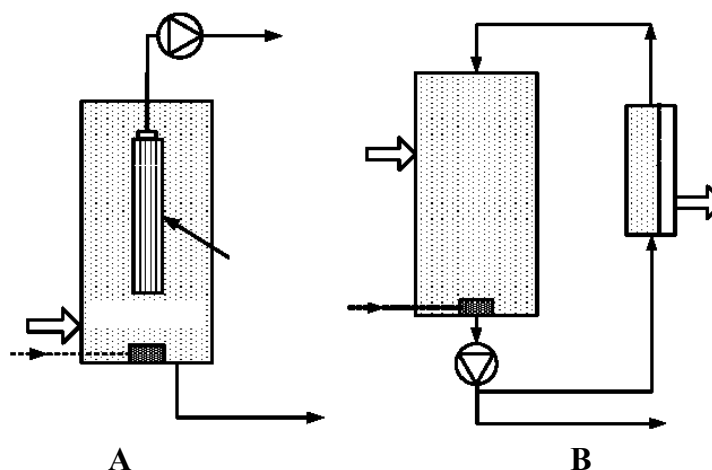
Membrane moraju imati potrebnu mehaničku čvrstoću i omogućavati velike protoke permeata s velikim stupnjem selektivnosti. Prema veličini pora (slika 1.2.9./2 i tablica 1.2.9./1), membranski procesi se dijele na mikrofiltraciju, ultrafiltraciju, nanofiltraciju i reverznu osmozu.

Prednost membranskih procesa u odnosu na ostale procese je u tome što se pri njihovoj provedbi ne koriste kemikalije, a na malom prostoru mogu obraditi velike količine otpadne vode do visokog stupnja kvalitete. U membranskom uređaju ulazna voda se protiskuje kroz poroznu membranu djelovanjem povišenog tlaka pri čemu dolazi do stvaranja dvije struje. Permeat ili filtrat je struja u kojoj se prolazom kroz membranu smanjila koncentracija otopljenih tvari. Drugu struju predstavlja retentat koji nije prošao kroz membranu i u kojem se koncentracija otopljenih tvari povisila.

Tablica 1.2.9./1 Veličine čestica koje se uklanjaju membranskim procesima.

Membranski proces	Veličina čestica	Radni tlak
Mikrofiltracija	10 - 0,1 μm	0,5- 5 bar
Ultrafiltracija	0,1 - 0,001 μm	3 - 10 bar
Nanofiltracija	0,01 - 0,001 μm	6 - 25 bar
Reverzna osmoza	0,001 - 0,0001 μm	do 80 bar

Prema smještaju membranskog modula, membranski bioreaktori se dijele na sustave s membranom koja se nalazi izvan bioreaktora i s uronjenom membranom unutar aeracijskog spremnika (slika 1.2.9./3). Općenito govoreći, permeat se izvlači iz sustava vakuumom, a rijetko primjenom visokih tlakova.



Slika 1.2.9./3 Membranski bioreaktor s uronjenom membranom (A) i filtracijom izvan bioreaktora (B).

Izvedba MBR-a s uronjenom membranom provodi se izravno u bioreaktoru s aktivnim muljem čime je izbjegnut prijenos aktivnog mulja u posebni membranski modul te je izbjegnuta recirkulacija koncentrata. Začepljenje membrane se sprječava turbulentnom aeracijom zrakom oko membrane. Kod konfiguracije s uronjenom membranom (slika 1.2.9./3-A.) iskorištenje vode

na samoj membrani je vrlo visoko, a upotrijebljeni tlak mnogo niži, pa je i potrošnja energije niža nego kod konfiguracije s tangencijalnom filtracijom (slika 1.2.9./3-B.).

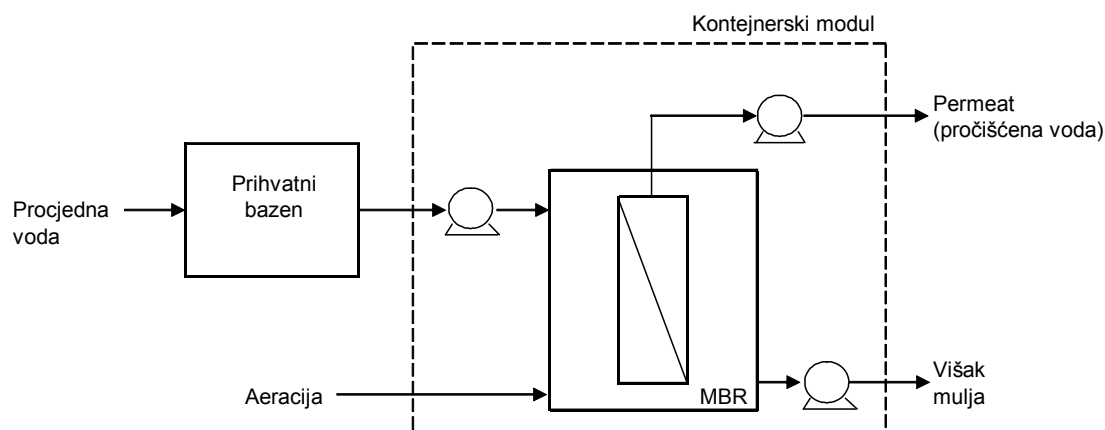
MBR-i imaju svoje prednosti i nedostatke. U prednosti se ubrajaju:

- Visoka kvaliteta izlaznog toka, čime se omogućava iskorištavanje pročišćene vode, u smislu održivih tehnologija, za hlađenje, navodnjavanje, ili kao tehnološka voda.
- Izostanak sekundarnog taložnika što smanjuje potrebe za prostorom.
- U MBR procesu se može održavati vrlo veliko srednje vrijeme zadržavanja mulja što rezultira potpunim zadržavanjem mikroorganizama koji sporo rastu.
- Koncentracija biomase može biti veća od klasičnih sustava. Stoga sustav može podnositi velike protoke uz manji volumen reaktora.
- Postižu se velike brzine razgradnje organskih otpadnih tvari i zadržavanje topivih tvari s velikim molekularnim masama.
- Proizvodnja mulja pri pročišćavanju komunalnih otpadnih voda znatno se smanjuje.
- Uklanjanje bakterija i virusa postiže se bez dodavanja kemikalija.
- Ne javljaju se neugodni mirisi budući da se procesna oprema može držati zatvorenom.

U nedostatke se ubrajaju: visoki troškovi ulaganja i pogona, česti nadzor i održavanje membrane, ograničenja u radu s membranom vezana za tlak, osjetljivost membrane na neke kemikalije, manje učinkoviti prijenos kisika uzrokovan velikim koncentracijama suspendiranih tvari.

Mobilni membranski uređaj

Kao koncept postupka koristi se membranska regeneracija. Membranski reaktor za regeneraciju izveden je kao kontejnerski modul. U kontejneru se vrši prozračivanje za aerobnu razgradnju otopljenih sastojaka otpadne vode. U reaktor je ugrađena jedinica za membransko filtriranje.



Slika 1.2.9./4 Mobilni membranski uređaj

Voda za obradu sakuplja se u postojećim spremnicima za miješanje i izjednačavanje ili bazenu pumpe i dovodi se u kontejner pomoću crpne stanice ugrađene u kontejner, preko jedinice za usitnjavanje. Jedinica za usitnjavanje usitnjava krute tvari. Vanjski dovod može se vršiti npr. preko savitljivih cijevi. Smjesa vode/regeneriranog mulja se na stupnju membranske regeneracije intenzivno prozračuje. Prozračivanje uzrokuje aerobnu razgradnju ugljika. Istovremeno se regenerirani mulj održava u gibanju.

Odjeljivanje čiste vode od regeneriranog mulja vrši se pomoću uronjenih jedinica za mikrofiltriranje koje su instalirane na dnu reaktora. Stvaranjem potlaka na membranama za mikrofiltriranje usisava se otpadna voda kroz membrane. Potlak se stvara pomoću pumpe s frekvencijskom regulacijom.

Oduzimanje viška mulja vrši se nakon postizanja promjenjivo podesive maksimalne koncentracije mulja. Odvođenje iz bazena za regeneraciju vrši se preko ugrađene crpne stanice. Nastali višak mulja može se najprije međuskladištiti u uređaju. U uređaju je ugrađen TS-mjerač za automatsko određivanje sadržaja suhe tvari. Mjerač automatski dojavljuje kada iz uređaja treba ispustiti višak mulja.

Kod promjenjivih pogonskih stanja, a naročito kod pokretanja postupka u uređaju, može doći do stvaranja pjene na površini biološki regeneriranog mulja. Uređaj je opremljen napravom za doziranje sredstva za suzbijanje pjene, zbog sprječavanja njenog prekomjernog stvaranja.

Podaci koji su važni za rad, kao što je protok, razlika tlaka, vremena rada agregata itd., prihvaćaju se u sustave za obradu podataka, te se tehnički obrađuju u procesoru i protokoliraju. Podaci se mogu prenositi ugrađenim modemom na daljinu. Uređajem se po želji može daljinski upravljati.

Za održavanje učinkovitosti membrana, u određenim vremenskim intervalima potrebna je regeneracija membrana za filtriranje, pri čemu se one čiste od organskih i/ili anorganskih taloga. Učestalost regeneracije s jedne strane ovisi o svojstvima filtrirane tekućine, a s druge strane o visini razlike tlaka kod filtriranja. Membrane za filtriranje u modulu visoko su otporne na anorganske i organske kiseline, kao i na jaka sredstva za oksidaciju. Nasuprot tome, pokazuju samo ograničenu otpornost na jake lužine. Uređaj se nakon korištenja može isključiti iz rada i nakon temeljitog čišćenja i sušenja uređaja, kao i modula, ponovno pustiti u rad bez primjene skupih mjera za reaktiviranje.

1.2.10. Potrebna oprema i mehanizacija

Za provedbu navedene tehnologije MBO, potrebno je izabrati mehanizaciju i opremu kojom je moguće izvesti navedene aktivnosti.

Izbor opreme na lokaciji predobrade i obrade komunalnog otpada ovisi o sljedećim funkcijama i zahtjevima:

- predobrada komunalnog otpada za proces biorazgradnje organske komponente i prešanje krupne, gorive frakcije
- proces obrade biorazgradljivog dijela komunalnog otpada
- transport ulaznog materijala kroz tehnološke jedinice i transport stabiliziranog komposta i sprešane frakcije otpada do odlagališta
- održavanje i pogon opreme
- kontrola količina ulaznih komponenti u proces
- kontrola procesnih parametara
- broju radnih sati godišnje za pojedine tehnološke jedinice.

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

- a) Vaga za određivanje mase otpada na ulazu u CGO. Predviđa se 40-tonska mostna vaga s automatskim bilježenjem bruto i neto težina vozila.
- b) Stroj za izvlačenje iz mase komunalnog otpada komponenti koje bi mogle smetati u idućim fazama obrade. Predviđa se ručno vođeni grajfer.
- c) Stroj za usitnjavanje otpada za obradu. Predviđaju se 2 spororotirajuća sjekača (dvije linije za prihvrat ulazne količine otpada) za otvaranje vrećica i usitnjavanje ukupnog toka otpada na veličinu čestica < 150 mm. Moguća je prilagodba mjere usitnjavanja. Potrebni kapacitet iznosi 2×20 t/h.
- d) Stroj za granulometrijsko razdvajanje prethodno usitnjenog materijala na dvije frakcije ($\varnothing = 80$ mm). Predviđena su dva (postavljena na dvije linije) položena bubnjasta sita s mogućnošću izmjene veličine otvora sita. Potrebni kapacitet iznosi 2×10 t/h.
- e) Uređaj za ugušćivanje krupnog ostatka na situ, gorive frakcije. Predviđa se jedan uređaj, tzv. balirka za ugušćavanje otpada formiranjem valjkastih bala i njihovim omatanjem. Potrebni kapacitet iznosi 10 t/h.
- f) Uređaj za intenzivnu aerobnu razgradnju bioragradljive komponente otpada - bioreaktor. Predviđa se izvedba bioreaktora s dvostrukim dnom i otvorima te sustavom za recirkulaciju procesne vode i zraka za aeriranje kompostne mase. Bioreaktor uključuje procesnu opremu za mjerenje procesnih parametara, crpke, ventilatore i izmjenjivač topline za kondenziranje vodene pare (uz izvlačenje vode iz sustava u slučaju biološkog sušenja, ili uz povrat kondenzata natrag u proces u varijanti B vođenja procesa do u konačnici potpune stabilizacije biorazgradivog otpada. Na temelju podataka o količinama otpada do 2043. godine, procjenjuje se da je u varijanti A potrebno izgraditi minimalno 8 bioreaktora s kapacitetom od oko 5.040 t/god, a u varijanti B procjenjuje se da je potrebno izgraditi minimalno 14 bioreaktora s kapacitetom od oko 5.600 t/god.
- g) Uređaj za obradu izlaznog plina iz bioreaktora prije ispuštanja u okoliš - biofilter - sastoji se od dijela biofiltracije sa sustavom za distribuciju plina, pripreme plina za biofiltraciju i dijela za održavanje vlažnosti u biofiltru. Predviđa se ukupni volumen biofiltarskog punjenja od oko 1.000 m^3 . Ovaj uređaj se koristi kod aerobne biorazgradnje.
- h) Sustav pokretnih traka, tračnih transportera za transport materijala između tehnoloških jedinica, punjenje i pražnjenje bioreaktora. Predviđa se potreba oko 25 tračnih transportera raznih izvedbi i duljina.
- i) Uređaj za izdvajanje metala, željeza i neželjeznih metala. Predviđaju se 3 uređaja za željezo i 3 uređaja za ostale neželjezne metale.
- j) Uređaj za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda nastalih na lokaciji CGO.

Od ostale tehnike predviđa se korištenje mobilnih strojeva za prijevoz i manipuliranje obrađenog biorazgradivog, sprešanog i ostatnog otpada do mjesta na odlagalištu ili bioreaktorskom dijelu odlagališta.

Predviđeno je sljedeće:

- Kamion navlakač rolo-kontejnera (oko 30 m^3), za prijevoz djelomično stabiliziranog komposta na bioreaktorsko odlagalište ili odlagalište stabilata te za prihvrat izdvojenog metalnog otpada.

- Kamion autopodizač za manje kontejnere (od 5 do 10 m³, s prešom ili bez nje) za ostatni otpad iz predobrade na ulazu.
- Buldožer gusjeničar, 16 t, za rad na ugradnji biorazgradivog otpada na biorektorskom odlagalištu ili stabiliziranog otpada na odlagalištu stabilata.
- Kompaktor, 36 t, za nabijanje biorazgradivog otpada na biorektorskom odlagalištu ili stabiliziranog otpada na odlagalištu stabilata.
- Utovarivač, točkaš s utovarnom lopatom od oko 2,5 m³ za pretovar biorazgradivog otpada u kontejnere za transport na biorektorsko odlagalište i ostale manipulacije s otpadom, odnosno za manipulacije sa stabiliziranom biorazgradivim otpadom. Predviđa se rad 2 stroja.
- Kombinirani stroj s priključnom prikolicom za manipulaciju balama s izdvojenom gorivom frakcijom otpada i njihov transport do mjesta privremenog odlaganja na odlagalištu. Predviđaju se 2 stroja za rad balama i 1 stroj za vuču prikolice.

Od ostale mobilne opreme koristi se razna prijenosna oprema za brzo određivanje procesnih parametara, zatim visokotlačni perač opreme, prijenosna protupožarna oprema te muljne prijenosne crpke.

1.2.11. Potrebna radna snaga

Za potrebe predviđenog CGO predviđa se rad 29 zaposlenika. Rad je organiziran 7 dana u tjednu, a predviđen je rad u prvoj smjeni za mehaničku obradu otpada i manipulacije s kompostnim materijalom (u slučaju varijante B s dozrijevanjem biorazgradivog otpada), dok je rad intenzivne biorazgradnje u bioreaktorima u kontinuiranom režimu rada u trajanju od 1 tjedan (varijanta A) ili 2 tjedna (varijanta B), u sve tri smjene. Sustav održavanja bioreaktora je automatiziran.

Tablica 1.2.11./1 Potrebna radna snaga

Zaposlenje	Broj radnika
Strojar	9
VKV (poslovođa u 1. smjeni)	3
NKV	12
Čuvari	4
Rukovoditelj	1
Ukupno	29

1.2.12. Infrastruktura

U blizini lokacije nalazi se ili je prostorno-planskom dokumentacijom predviđena sva bitna infrastruktura (električna energija, vodovod, prometnice i dr.). Odvodnja otpadnih voda se planira prema odredbama za provođenje plana u skladu s Odlukom o odvodnji otpadnih voda Grada Karlovca.

Cestovna infrastruktura

Preduvjet za izgradnju CGO je izgradnja pristupne prometnice od lokacije zahvata do državne ceste D216.

Vodovod

Vodoopskrba se planira iz planiranog magistralnog vodoopskrbnog cjevovoda iz vodovoda Vojnić.

Kanalizacija

Na lokaciji nema sustava kanalizacije. Sanitarne otpadne vode skupljat će se u sabirnim bazenima dok će otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje ispuštati u bezimenu vodotok.

Elektro infrastruktura

Do lokacije se planira dovesti visoki napon, a na lokaciji izgraditi transformatorsku stanicu nazivne snage oko 2.000 kVA.

1.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE ODNOSNO OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA

1.3.1. Količine i vrste otpada

Na odlagališta Karlovačke županije u 2007. godini dovezlo se oko 49.100 tona komunalnog i proizvodnog otpada.

komunalni otpad	34.400 tona
proizvodni neopasni otpad	14.700 tona
UKUPNO:	49.100 tona

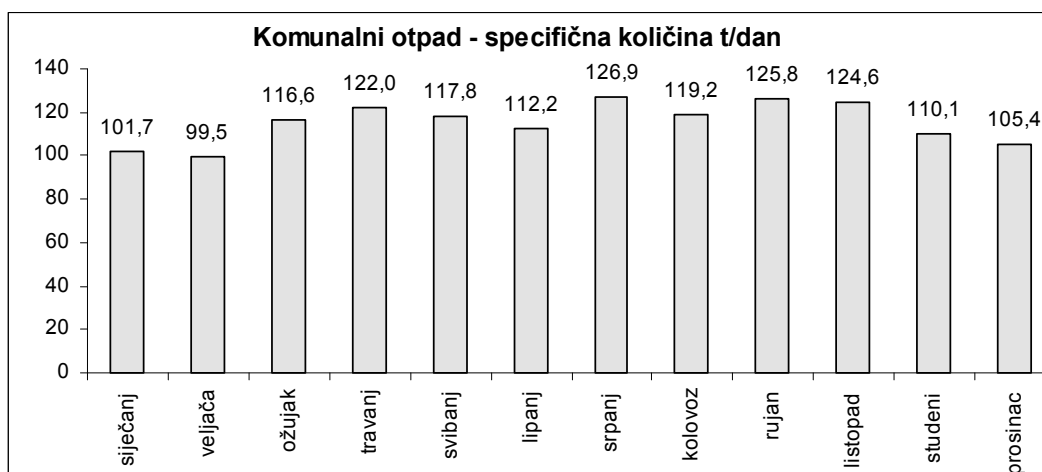
Ovoj količini može se pridodati i procijenjena količina otpadnog građevinskog materijala u iznosu od oko 38.400 tona, koji se također često odlaže zajedno s komunalnim otpadom ili se dio iskorištava u radu na odlagalištima. Na lokaciji CGO predviđen je rezervirani prostor za smještaj mobilnog postrojenja za recikliranje građevnog otpada koji će se prema potrebi premještati po cijelom području Karlovačke županije.

Budući da u CGO za gospodarenje otpadom nije predviđena predobrada ili obrada opasnog otpada, on se ne smije dovoziti u CGO. Također, u CGO se ne smije dovoziti i odlagati proizvodni otpad čije su granične vrijednosti parametara eluata iznad vrijednosti dozvoljenih za odlagalište neopasnog otpada prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 3, točka 2. Navedene vrste otpada se moraju posebno skupiti i odvesti na zbrinjavanje.

Komunalni otpad

Komunalni otpad je otpad iz kućanstva, otpad koji nastaje čišćenjem javnih površina i otpad sličan otpadu iz kućanstava koji nastaje u gospodarstvu, ustanovama i uslužnim djelatnostima.

Prema popisu stanovništva 2001. godine, u Karlovačkoj županiji ima 141.278 stalnih stanovnika u 49.621 domaćinstvu. U 2007. godini na području Županije odloženo je oko 34.400 tona komunalnog otpada kojeg je stvorilo organiziranim odvozom obuhvaćeno stanovništvo (oko 81%). Prosječna količina otpada koju je proizveo stanovnik na razmatranom području Županije iznosila je oko 0,81 kg/dan.



Slika 1.3.1./1 - Količine komunalnog otpada u 2007. godini po mjesecima, t/dan

Količine komunalnog otpada tijekom godine su ujednačene što je bitno kod dimenzioniranja opreme.

Sastav komunalnog otpada mijenja se ovisno o sredini u kojoj nastaje i ovisi o mnoštvu čimbenika, kao što su: standard stanovništva, tip naselja, dostignuta razina komunalne higijene i sl. Na temelju provedenog sortiranja, odnosno ispitivanja masenog sastava komunalnog otpada na području Karlovačke županije ("Elaborat o količini i sastavu komunalnog otpada Karlovačke županije", IPZ Uniprojekt TERRA, 2009.), u tablici 1.3.1./1, prikazan je sastav svježeg komunalnog otpada. Uz to treba napomenuti da u sitnici (prosijanom dijelu otpada) pretežni udio ima biorazgradivi kuhinjski i vrtni otpad, usitnjeno staklo, metali (čepovi boca) i dr. Otpad iz pretežno poljoprivrednih domaćinstava je pretežno glomazni otpad.

Tablica 1.3.1./1 – Sastav svježeg komunalnog otpada na području Karlovačke županije

#	Komponenta	Udio, mas%
1	Guma	0,0
2	Papir i karton	21,2
3	Staklo	1,6
4	Plastika	17,0
5	Metal	2,3
6	Drvo	1,5
7	Kuhinjski biootpad	19,3
8	Vrtni biootpad	4,0
9	Tekstil	6,6
10	Pelene	3,7
11	Inertni	2,7
12	Opasni otpad	1,2
13	Sitnica	19,0

Ispitivanja o sastavu komunalnog otpada, radi dobivanja što kvalitetnijih ulaznih podataka, potrebno je ponavljati svakih 3-5 godina i provoditi u barem dva karakteristična godišnja razdoblja.

Na bazi sastava komunalnog otpada iz tablice 1.3.1./1 i pregrupiranjem pojedinih izdvojenih komponenti komunalnog otpada, u nastavku je prikazan sastav komunalnog otpada koji će se obrađivati u CGO, sa stanovišta mogućeg izdvajanja, obrade i ponovne uporabe.

Tablica 1.3.1./2 Analiza sastava komunalnog otpada Karlovačke županije s gledišta moguće uporabe

#	Vrsta otpada	Udio, mas%
1	Ambalažni otpad	19,7
2	Biorazgradljivi otpad (ukupni)	35,2
3	Opasni otpad (sa ili bez ambalaže)	1,2
4	Glomazni otpad	0,0
5	Građevni otpad (>40mm)	3,1
6	Gorivi dio (guma, papir, drvo, tekstil, pelene)	23,1
7	Ostatni otpad	17,7

Sastav otpada upućuje na mogućnosti većih aktivnosti u promicanju reciklaže, prvenstveno papirnato otpada, otpadne plastične i staklene ambalaže. U ostatku otpada dominira biorazgradljiva organska komponenta.

Neopasni proizvodni otpad

Proizvodni otpad je otpad koji nastaje u proizvodnom procesu u industriji, obrtu i drugim procesima, a po sastavu i svojstvima razlikuje se od komunalnog otpada.

Količina neopasnog proizvodnog otpada procijenjena je na temelju evidencija s vage na Ilovcu te anketiranja komunalnih poduzeća. Za 2007. godinu količina neopasnog proizvodnog otpada, koja je nastala na području Županije, iznosi oko 14.700 tona. U navedenoj količini nisu uračunate količine građevnog i poljoprivrednog otpada.

Na temelju podataka dobivenih od ovlaštenih osoba za vaganje otpada na odlagalištu "Ilovac" te procjena dobivenih od ovlaštenih osoba iz komunalnih poduzeća ili jedinica lokalne samouprave, procjenjuje se da su najzastupljenije razne vrste ambalažnog otpada te otpada iz malog obrta i seoskih gospodarstava.

Građevni otpad

Otpad od obnove ili rušenja dotrajalih građevina, odnosno građenja novih, sadrži sve tvari i materijale koji se rabe u graditeljskim inženjerskim konstrukcijama. Vrste građevnog otpada čine razni miješani iskopi, dijelovi armiranog i ne armiranog betona, stare cigle, crjepovi, ostale vrste pokrova, vapno, kamenje, šljunak i pijesak, kamene ploče, žbuka, gips, keramika, ostali laki građevinski materijali, metali, plastika i drvo.

Procjenjuje se da na promatranom području godišnje nastaje oko 38.400 tona raznog građevnog otpada (pretežno iskop tla, oko 78% od ukupne količine građevnog otpada). Gotovo polovica građevnog otpada završi na odlagalištima komunalnog otpada i divljim odlagalištima.

Procjenjuje se da se na odlagalištima putem redovnog odvoza otpada od domaćinstava i proizvodnih subjekata, odlaže oko 1.100 tona neopasnog građevnog otpada.

Opasni otpad iz komunalnog otpada

Opasni otpad koji nastaje u domaćinstvima i obrtu, a koji se odlaže na odlagalištima komunalnog otpada, predstavljaju sljedeće najčešće komponente:

- akumulatori
- baterije
- fluorescentne cijevi i štedne sijalice
- elektronski i električni glomazni otpad
- uljni filtri, zauljene krpe, zauljena ambalaža i sl.
- kemikalije sredstava za zaštitu bilja, drвета, metala i sl.
- boje, ambalaža od boja, lakova, ljepila, smola i sl.
- medicinski otpad
- otpad životinjskog porijekla
- otpadne automobilske gume

Na temelju podatka iz tablice 1.3.1./1 procjenjuje se da se na odlagalištima putem redovnog odvoza otpada od domaćinstava i proizvodnih subjekata, odlaže oko 275 tona opasnog otpada.

Posebne kategorije otpada

Zakonom o otpadu propisane su posebne kategorije otpada:

- medicinski otpad
- otpad koji sadrži azbest
- otpad iz rudarstva i eksploatacije mineralnih sirovina
- građevni otpad i otpad od rušenja
- nusproizvodi životinjskog porijekla
- otpadni mulj iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda
- ambalaža i ambalažni otpad
- otpadne gume
- otpadna vozila
- otpadna ulja
- otpadne baterije i akumulatori
- električni i elektronički otpad
- otpad iz industrije titanovog dioksida

Do sada ne postoje sistematizirani podaci po navedenim posebnim kategorijama otpada te se u nastavku daje pregled prijavljenih količina otpada prema Katalogu otpada iz Uredbe o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada, N.N. 50/05, 39/09.

Posljednje izvješće Agencije za zaštitu okoliša za 2006. godinu, iz ožujka 2008. godine, iznosi sljedeće podatke o proizvodnji neopasnog proizvodnog otpada na području Karlovačke županije prema Katalogu otpada i prema popisu djelatnosti koje generiraju otpad.

Tablica 1.3.1./3 Katastar otpada za 2006. godinu (AZO, 2008) - Karlovačka županija

GRUPA OTPADA	PROIZVEDENO		SAKUPLJENO		PREUZELI OBRAĐIVAČI	
	Neopasni otpad	Opasni otpad	Neopasni otpad	Opasni otpad	Neopasni otpad	Opasni otpad
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
01 00 00	3,13	0,00	12,54	0,00	0	0
02 00 00	18724,71	0,00	15,29	55,89	0	0
03 00 00	5346,36	0,00	7,82	0,73	0	0
04 00 00	446,36	0,00	390,09	0,00	60	60
05 00 00	0,00	14,76	0,00	0,55	0	0
06 00 00	1207,56	0,50	0,00	7,56	0	0
07 00 00	43,20	22,39	4,73	333,28	0	0
08 00 00	9,14	9,45	8,83	705,10	0	0
09 00 00	0,45	0,00	0,01	1,44	0	0
10 00 00	704,22	20,47	54,28	0,00	0	0
11 00 00	7,50	341,61	0,00	10,48	0	0
12 00 00	1964,60	319,07	9709,36	26,24	0	0
13 00 00	0,00	41,19	0,00	547,49	0	0
14 00 00	0,00	20,44	0,00	298,07	0	0
15 00 00	3391,28	50,13	3651,44	422,74	0	0
16 00 00	562,86	0,00	559,31	4844,97	25,1	0
17 00 00	731,71	20,33	4659,54	1388,87	0	0
18 00 00	90,02	0,03	62,47	6,48	0	0
19 00 00	44,74	0,79	607,13	17,32	0	0
20 00 00	3593,17	0,00	576,57	77,81	0	0
Ukupno (t):	36.871,01	861,16	20.319,41	8.745,02	85,10	60,00

Premda podaci iz tablice 1.3.1./3 za 2006. sadrže i službeno prijavljene podatke o posebnim vrstama otpada putem ključnih brojeva, oni nisu prikladno sistematizirani te nisu pouzdani za daljnja zaključivanja.

1.3.2. Procjena količine i vrste otpada po godinama do 2043. godine

Za procjenu količina otpada koji će nastajati do 2043. godine, potrebno je poznavati osnovne značajke prostora te obuhvatnosti organiziranim skupljanjem i odvozom otpada.

Također, radi izrade projekcije količina otpada za buduće razdoblje, potrebno je uvidjeti promjene koje su nastale u proteklom razdoblju, u prvom redu:

- promjenama broja stanovnika između dva popisa stanovništva
- promjenama u ustroju teritorijalnih jedinica
- migraciji stanovništva uslijed ratnih događanja
- prirodnom prirastu stanovništva
- socijalno-gospodarstvenoj aktivnosti.

Procjena količina otpada koja će do 2043. godine nastajati na području Karlovačke županije prikazana je tablicom 1.3.2./1, a ulazni podaci su bili sljedeći:

- količina komunalnog otpada koju skupe komunalna poduzeća procjenjuje se na cca 34.400 t/god,
- količina neopasnog proizvodnog otpada koji se zbog svojih svojstava smije odlagati na odlagalištima komunalnog otpada procjenjuje se na cca 14.700 t/god; predviđa se porast po prosječnoj godišnjoj stopi od 3,0 %,
- obuhvatnost stanovništva organiziranim skupljanjem i odvozom otpada na području Županije iznosi 81 %,
- prosječna specifična količina komunalnog otpada (0,81 kg/st/dan) će rasti po prosječnoj godišnjoj stopi od 1 do 2 %,
- predviđa se porast količina otpada iz ostalih izvora (turizam, vikend-posjetitelji i sl.) po prosječnoj godišnjoj stopi od 0,5 % do 1,0 %,
- izdvojenim skupljanjem posebnih kategorija otpada, izdvajaju se ambalažno staklo, papir, karton, plastika i druge vrste komunalnog otpada, a dodatno se primarnom reciklažom (izdvojenim skupljanjem putem kontejnera na javnim površinama, tj. izdvajanja korisnih komponenti iz toka miješanog komunalnog otpada) predviđa rast izdvajanja do vrijednosti od oko 17% u 2043. godini

Tablica 1.3.2./1 Procjena količina otpada za mehaničko-biološku obradu na CGO koja će nastajati na području Karlovačke županije za razdoblje od 2008. do 2043. godine

Godina	Broj obuhvaćenih stanovnika	Komunalni otpad, t/god.	Proizvodni otpad, t/god.	Ukupni otpad, t/god.	Ukupni otpad uz izdvojeno skupljanje, t/god.
2008	119.805	35.948	15.108	51.056	50.924
2009	126.020	37.691	15.561	53.253	52.757
2010	133.285	39.681	16.028	55.709	54.942
2011	141.853	42.166	16.509	58.675	57.694
2012	141.995	42.849	17.004	59.853	58.734
2013	142.137	43.542	17.515	61.057	59.835
2014	142.279	44.247	18.040	62.287	60.520
2015	142.421	44.963	18.581	63.545	61.299
2016	142.564	45.899	19.139	65.038	62.362
2017	142.706	46.854	19.713	66.567	63.507
2018	142.849	47.830	20.304	68.134	64.727
2019	142.992	48.826	20.913	69.739	65.751
2020	143.135	49.842	21.541	71.383	66.835
2021	143.278	50.880	22.187	73.067	67.977
2022	143.421	51.940	22.852	74.793	69.178
2023	143.565	53.022	23.538	76.560	70.435
2024	143.708	54.127	24.244	78.371	71.759

Godina	Broj obuhvaćenih stanovnika	Komunalni otpad, t/god.	Proizvodni otpad, t/god.	Ukupni otpad, t/god.	Ukupni otpad uz izdvojeno skupljanje, t/god.
2025	143.852	55.254	24.972	80.226	73.123
2026	143.996	55.858	25.721	81.579	74.030
2027	144.140	56.469	26.492	82.961	74.968
2028	144.284	57.086	27.287	84.373	75.936
2029	144.428	57.710	28.106	85.816	76.866
2030	144.573	58.341	28.949	87.290	77.824
2031	144.718	59.347	29.817	89.165	79.060
2032	144.862	60.370	30.712	91.083	80.315
2033	145.007	61.412	31.633	93.045	81.591
2034	145.152	62.471	32.582	95.053	82.887
2035	145.297	63.548	33.560	97.108	84.203
2036	145.443	64.644	34.567	99.210	85.540
2037	145.588	65.758	35.604	101.362	86.899
2038	145.734	66.892	36.672	103.564	88.279
2039	145.880	68.046	37.772	105.818	89.681
2040	146.025	69.219	38.905	108.125	91.105
2041	146.172	70.413	40.072	110.485	92.552
2042	146.318	71.627	41.275	112.902	94.022
2043	146.464	72.862	42.513	115.375	95.515

Projekcija količina otpada pokazuje umjeren rast količina, na koji najviše utječu gospodarska situacija i prirodni prirast stanovništva. Navedene količine u kolonama od 2-5 predstavljaju osnovni tok otpada bez razdvajanja na određene podsustave gospodarenja otpadom koji se odvijaju izvan sustava CGO. Kolonom 6 prikazane su količine otpada koje će se obrađivati u CGO, a koje su umanjene za pretpostavljenu primarnu reciklažu. Na temelju postojećih podataka o količini otpada i predviđenoj tehnologiji, s pomoću koje bi se značajno pridonijelo ekološko-sigurnosnoj situaciji u gospodarenju otpadom, u nastavku se iznose veličine vezane uz potrebu za prostorom u svrhu odlaganja prosušenog ili potpuno stabiliziranog biorazgradivog otpada (ovisno o varijanti), neopasnog otpada, tj. ostatka iz procesa predobrade te sprešane gorive frakcije otpada iz procesa mehaničko-biološke obrade otpada.

U tablici 1.3.2./2 prikazane su količine otpada za privremeno skladištenje i konačno zbrinjavanje na lokaciji CGO, za 30-godišnje razdoblje uz primijenjen pretpostavljeni program smanjenja količina otpada izdvojenim skupljanjem.

Tablica 1.3.2./2 Projekcija ulaznih količina otpada za obradu i zbrinjavanje u CGO

Studija o utjecaju na okoliš

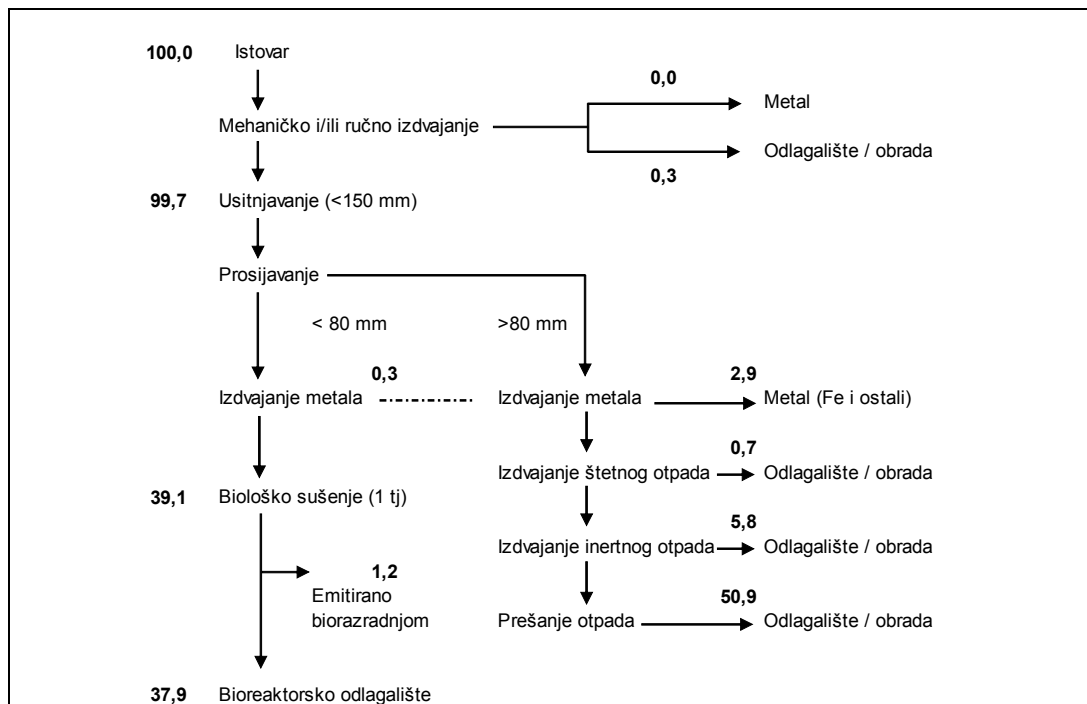
Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Godina	Ukupni otpad na ulazu za MBO, t/god	Ukupni otpad na ulazu za MBO, m ³ /god ($\rho=0,3 \text{ t/m}^3$)	Količine za bioreaktorsko odlagalište, m ³ /god	Količine ostatka iz procesa, m ³ /god	Količine sprešane gorive frakcije, m ³ /god
2010	54.942	183.141	17.330	7.522	51.895
2011	57.694	192.315	18.198	7.898	54.494
2012	58.734	195.781	18.526	8.041	55.476
2013	59.835	199.452	18.874	8.192	56.516
2014	60.520	201.732	19.090	8.285	57.163
2015	61.299	204.329	19.335	8.392	57.898
2016	62.362	207.872	19.671	8.537	58.902
2017	63.507	211.689	20.032	8.694	59.984
2018	64.727	215.758	20.417	8.861	61.137
2019	65.751	219.171	20.740	9.001	62.104
2020	66.835	222.784	21.082	9.150	63.128
2021	67.977	226.591	21.442	9.306	64.207
2022	69.178	230.592	21.821	9.470	65.340
2023	70.435	234.784	22.217	9.643	66.528
2024	71.759	239.197	22.635	9.824	67.778
2025	73.123	243.743	23.065	10.011	69.067
2026	74.030	246.768	23.351	10.135	69.924
2027	74.968	249.893	23.647	10.263	70.809
2028	75.936	253.119	23.952	10.396	71.723
2029	76.866	256.218	24.246	10.523	72.602
2030	77.824	259.414	24.548	10.654	73.507
2031	79.060	263.533	24.938	10.823	74.674
2032	80.315	267.718	25.334	10.995	75.860
2033	81.591	271.970	25.736	11.170	77.065
2034	82.887	276.289	26.145	11.347	78.289
2035	84.203	280.677	26.560	11.527	79.532
2036	85.540	285.134	26.982	11.711	80.795
2037	86.899	289.662	27.410	11.897	82.078
2038	88.279	294.262	27.846	12.085	83.382
2039	89.681	298.936	28.288	12.277	84.706
2040	91.105	303.683	28.737	12.472	86.051
2041	92.552	308.506	29.193	12.670	87.418
2042	94.022	313.405	29.657	12.872	88.806
2043	95.515	318.382	30.128	13.076	90.216
UKUPNO:	2.539.950	8.466.502	801.171	347.721	2.399.053

Od ukupne količine otpada namijenjenog za MBO u CGO, oko 38% otpada se stabilizira biološkim sušenjem ili biorazgradnjom, od čega se dio odnosi na prosijanu inertnu frakciju koja je prošla kroz bioreaktor nepromijenjena. Relativno stabilna krupna frakcija ostatnog otpada, oko 51%, preša se i konfekcionira za privremeno skladištenje na površini odlagališta. Na ovaj način je oko 89% ulazne količine otpada (38% biorazgradivog i 51% relativno stabilne krupne frakcije) obrađeno i stabilizirano uz iskorištavanje bioplina i duže vrijeme akumuliranje biorazgradivog otpada. Ostatak materijalnih tokova odnosi se na metale (oko 3,2%), koji se predaju ovlaštenom poduzeću na daljnju obradu, i na ostali otpad (oko 1,0%) koji se dijelom

može sigurno odložiti na odlagalištu, dok se ostatak predaje ovlaštenom poduzeću za zbrinjavanje opasnog otpada.

1.3.3. Masena bilanca MBO procesa



1.3.4. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

Komunalni i proizvodni neopasni otpad

Miješani komunalni otpad i proizvodni neopasni otpad u količini do maksimalno 100.000 t godišnje. je sirovina za rad postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada. Cca 35% te količine odlagat će se u bioreaktorskom odlagalištu gdje će se dobivati bioplin. Procjenjuje se da će se u CGO zaprimati cca 40.000 t godišnje građevnog otpada.

Drvena sječka

Ukupna zapremina biofiltarskog punjenja iznositi će oko 1.000 m³. Prema tome, potrebe za drvenom sječkom iznose cca 200 t/god.

Voda

Za potrebe održavanja osobne higijene te ostale potrebe radnika predviđa se cca 297 m³/god. vode. Za tehnološke potrebe, tj. dodatak vode za bioreaktorsko odlagalište, pranje vozila i opreme, u 30-godišnjem razdoblju, potrebno je u prosjeku cca 4.609 m³/god. Prema tome, ukupna potreba za vodom je cca 4.906 m³/god.

Vodoopskrba se planira iz planiranog magistralnog vodoopskrbnog cjevovoda iz vodovoda Vojnić.

Električna energija

Kao izvor električne energije predviđen je dovod voda visokog napona na lokaciju, transformatorska stanica nazivne snage do oko 2.000 kVA i razvod niskonaponske mreže. Instalirana snaga potrošača je do oko 1.244 kW. Procijenjena prosječna godišnja potrošnja električne energije za 30-godišnje razdoblje iznosila bi do oko 4.238 MWh.

Gorivo i mazivo

Za rad strojeva na lokaciji, te za potrebe pranja vozila i rada prijenosnih crpki za vodu potrebno je u 30-godišnjem razdoblju rada pogona u prosjeku utrošiti do oko 124 m³/god goriva. Predviđa se utrošak maziva u količini koja odgovara 10-postotnoj vrijednosti goriva.

Tablica 1.3.4./1 Procjena utroška energenata i dr.

Stavka	Jed.mj.	MBO+bioreaktorsko odlagalište
Instalirana snaga	kW	705
Transformatorska stanica	KVA	1.007
Električna energija	MWh	2.554
Gorivo	m3/god	85

1.3.5. Popis vrsta i količina tvari koje izlaze iz tehnološkog procesa**Gorivo iz otpada (GIO)**

Količina gorive frakcije (GIO) koja će se proizvesti u procesu mehaničko-biološke obrade (MBO) komunalnog otpada procjenjuje se prosječno na 51% zaprimljenog otpada. Procijenjena kalorijska vrijednost iznosi 16-22 MJ/kg, a koristit će se za pogon cementara i drugih industrijskih postrojenja.

Metalne i druge reciklabilne komponente

Tijekom MBO procesa izdvojiti će se različiti, pretežno metalni elementi, koje će preuzimati tvrtke ovlaštene za postupanje s metalnim otpadom. Procijenjena godišnja količina metalnih i drugih reciklabilnih komponenti iznosi cca 1.725 t/god.

Otpad

Procjenjuje se da će se mehaničko-biološkim procesom prosječno godišnje proizvesti cca 38% ulaznog otpada koji će se odložiti na bioreaktorskom odlagalištu.

Na lokaciji CGO godišnje će se maksimalno izdvojiti cca 300 t opasnih komponenti iz komunalnog otpada (19 02 11*). Ova vrsta otpada privremeno će se skladištiti na prostoru reciklažnog dvorišta do predaje ovlaštenom sakupljaču na zbrinjavanje.

Procjenjuje se da će godišnje u sklopu CGO nastati cca 0,49 t mješavina masti i ulja iz separatora ulje/voda (19 08 10*). Prikupljeni otpad privremeno će se skladištiti do predaje ovlaštenom sakupljaču na zbrinjavanje.

Električna energija

Procijenjeno je da će se u sklopu MBO postrojenja godišnje proizvoditi prosječno 2.500 t bioplina, a koji će se koristiti za proizvodnju električne energije u energetsom postrojenju na lokaciji zahvata. U lokalnom postrojenju za proizvodnju električne energije iz bioplina godišnje će se prosječno proizvesti oko 46.800 GJ (13 GWh) električne energije.

Otpadna voda**Tablica 1.3.5./1 Vrste i procijenjene količine otpadne vode za obradu ili ispuštanje**

Vrsta voda	Mjerna jedinica	Procjena količina u sustavu	Tehničko rješenje zbrinjavanja	Ispuštanje obrađene vode*	Procjena količina za ispuštanje	Napomena
Oborinske	m ³ /s	-	taložnik	povremeni vodotok	4,48	Procjena mjerodavne protoke za povratni period 25 god, trajanje kiše od 30 minuta
Sanitarne	m ³ /god	840	gradski uređaj za pročišćavanje	-	840	
Tehnološke - biofilter	m ³ /god	166	uređaj na lokaciji CGO	povremeni vodotok	166	Ispuštanje pročišćene vode
Tehnološke - MBO	m ³ /god	8.050	uređaj na lokaciji CGO	povremeni vodotok	8.050	Ispuštanje pročišćene vode
Tehnološke - BRO	m ³ /čeliji	36.454	uređaj na lokaciji CGO	-	0	Tehnološka voda u recirkulaciji

1.4. PROCJENA TROŠKOVA REALIZACIJE I RADA ZAHVATA**1.4.1. Procjena investicijskih ulaganja**

Na temelju razmatranih varijanti obrade biorazgradivog otpada mehaničko-biološkim postupcima, u nastavku se daje procjena potrebnih investicijskih ulaganja u objekte i opremu CGO do 2043. godine. Ulaganja su raspodijeljena prema vrsti i fazi.

Tablica 1.4.1./1 Sumarni prikaz procjene potrebnih ulaganja za CGO s bioreaktorskim odlagalištem

Vrsta ulaganja	Faza I. 2010 - 2014	Faza II. 2015 - 2019	Faza III. 2020 - 2024	Faza IV. 2025 - 2043	Ukupno, kn
Odlagalište	27.910.000	5.210.000	6.510.000	4.750.000	44.380.000
MBO	129.120.000				129.120.000
Obrada i odlaganje građevnog otpada	7.731.122				7.731.122
Pristupna cesta	12.000.000				12.000.000
Pretovarne stanice	11.600.000				11.600.000
UKUPNO po fazama	188.361.122	5.210.000	6.510.000	4.750.000	204.831.122

Na temelju pregleda procijenjenih potrebnih ulaganja u izgradnju pristupne ceste, izgradnju sadržaja za predviđene tehnologije obrade, nabavu potrebne opreme, zatvaranje odlagališta, potrebno je utrošiti 204,8 milijuna kn.

Procijenjeni nominalni iznosi su izraženi u trenutno važećim cijenama.

1.4.2. Procjena troškova rada

Pri procjeni troškova rada uzeti su svi bitni troškovi koji nastaju radom postrojenja mehaničko-biološke obrade komunalnog otpada, kao što su: utrošak goriva i maziva, utrošak električne energije, utrošak vode, radna i zaštitna sredstva za radnike; osiguranje vozila, opreme i objekata; osobni dohoci radnika i dr., uvažavajući cijenu kapitala (7 % kamata) i bez efekata inflacije. U troškovima uključeni su troškovi rada dijela za obradu građevnog otpada, a osim troškova rada MBO, uključeni su i procijenjeni troškovi rada pretovarnih stanica s transportnim troškovima te pretpostavljeni troškovi zbrinjavanja izdvojene gorive frakcije.

Tablica 1.4.2./1 Prikaz troškova rada postrojenja za obradu otpada, bez PDV-a

Godina	Materijalni troškovi, kn	Troškovi usluga, kn	Nematerijalni troškovi, kn	Bruto plaće, kn	Kamate, kn	Amortizacija, kn	UKUPNI troškovi rada, kn
2010	10.023.978	29.227.574	1.076.643	3.024.000	10.991.461	4.758.208	59.101.865
2011	9.744.406	30.487.247	1.084.029	3.024.000	10.658.387	4.758.208	59.756.278
2012	9.771.487	30.963.268	1.086.821	3.024.000	10.325.312	4.758.208	59.929.096
2013	9.800.066	31.467.293	1.089.776	3.024.000	9.992.238	4.758.208	60.131.581
2014	9.862.425	31.780.474	1.107.744	3.024.000	9.860.578	4.857.428	60.492.649
2015	9.845.257	32.137.055	1.112.684	3.024.000	9.553.724	4.874.349	60.547.068
2016	9.865.276	32.623.609	1.115.537	3.024.000	9.212.519	4.874.349	60.715.290
2017	9.914.265	33.147.689	1.126.447	3.024.000	8.959.357	4.922.724	61.094.482
2018	9.903.388	33.840.910	1.132.361	3.024.000	8.663.866	4.950.781	61.515.306
2019	9.958.414	34.309.691	1.149.711	3.024.000	8.497.692	5.058.150	61.997.659
2020	9.979.373	34.805.731	1.155.188	3.024.000	8.296.138	5.152.881	62.413.312
2021	9.989.669	35.328.621	1.164.613	3.024.000	8.006.393	5.198.957	62.712.253
2022	10.009.782	35.878.017	1.170.051	3.024.000	7.669.884	5.217.608	62.969.342
2023	10.053.768	36.453.637	1.181.011	3.024.000	7.388.922	5.277.801	63.379.140
2024	10.090.073	37.059.604	1.192.082	3.024.000	7.119.453	5.352.973	63.838.185
2025	10.101.267	37.683.827	1.195.742	3.024.000	6.745.442	5.353.525	64.103.803
2026	10.123.962	38.099.244	1.198.178	3.024.000	6.373.174	5.355.608	64.174.166
2027	10.146.375	38.528.382	1.200.694	3.024.000	5.998.282	5.355.608	64.253.341
2028	10.170.250	38.971.435	1.203.362	3.024.000	5.624.307	5.356.483	64.349.838
2029	10.192.720	39.396.982	1.205.858	3.024.000	5.249.353	5.356.483	64.425.395
2030	10.189.230	39.970.325	1.208.431	3.024.000	4.874.399	5.356.483	64.622.869
2031	10.218.893	40.535.927	1.211.748	3.024.000	4.499.446	5.356.483	64.846.497
2032	10.248.949	41.110.632	1.215.118	3.024.000	4.124.492	5.356.483	65.079.673
2033	10.279.395	41.694.463	1.218.541	3.024.000	3.749.538	5.356.483	65.322.421
2034	10.310.238	42.287.567	1.222.019	3.024.000	3.374.584	5.356.483	65.574.891
2035	10.341.483	42.890.089	1.225.552	3.024.000	2.999.630	5.356.483	65.837.238
2036	10.373.134	43.502.180	1.229.141	3.024.000	2.624.677	5.356.483	66.109.615
2037	10.405.198	44.123.992	1.232.788	3.024.000	2.249.723	5.356.483	66.392.183
2038	10.437.679	44.755.678	1.236.492	3.024.000	1.874.769	5.356.483	66.685.101
2039	10.470.584	45.397.397	1.240.255	3.024.000	1.499.815	5.356.483	66.988.533

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Godina	Materijalni troškovi, kn	Troškovi usluga, kn	Nematerijalni troškovi, kn	Bruto plaće, kn	Kamate, kn	Amortizacija, kn	UKUPNI troškovi rada, kn
2040	10.481.615	46.183.799	1.244.077	3.024.000	1.124.861	5.356.483	67.414.836
2041	10.515.101	46.846.062	1.247.961	3.024.000	749.908	5.356.483	67.739.513
2042	10.549.023	47.518.841	1.251.906	3.024.000	374.954	5.356.483	68.075.207
2043	10.653.672	48.202.306	1.284.022	3.024.000	0	5.356.483	68.520.483

Tablica 1.4.2./2 Prikaz bruto troškova rada pogona te specifičnog troška

1	2	3	4	5
Godina	Količina otpada, t/god	Suma ulaganja (bez PDV-a), kn/god	UKUPNI troškovi rada, kn/god	Specifična cijena rada, kn/t
2010	54.942	161.779.086	59.101.865	1.076
2011	57.694	0	59.756.278	1.036
2012	58.734	0	59.929.096	1.020
2013	59.835	0	60.131.581	1.005
2014	60.520	2.976.581	60.492.649	1.000
2015	61.299	490.708	60.547.068	988
2016	62.362	0	60.715.290	974
2017	63.507	1.306.126	61.094.482	962
2018	64.727	729.478	61.515.306	950
2019	65.751	2.684.241	61.997.659	943
2020	66.835	2.273.537	62.413.312	934
2021	67.977	1.059.742	62.712.253	923
2022	69.178	410.327	62.969.342	910
2023	70.435	1.264.063	63.379.140	900
2024	71.759	1.503.421	63.838.185	890
2025	73.123	10.500	64.103.803	877
2026	74.030	37.500	64.174.166	867
2027	74.968	0	64.253.341	857
2028	75.936	13.992	64.349.838	847
2029	76.866	0	64.425.395	838
2030	77.824	0	64.622.869	830
2031	79.060	0	64.846.497	820
2032	80.315	0	65.079.673	810
2033	81.591	0	65.322.421	801
2034	82.887	0	65.574.891	791
2035	84.203	0	65.837.238	782
2036	85.540	0	66.109.615	773
2037	86.899	0	66.392.183	764
2038	88.279	0	66.685.101	755
2039	89.681	0	66.988.533	747
2040	91.105	0	67.414.836	740
2041	92.552	0	67.739.513	732
2042	94.022	0	68.075.207	724
2043	95.515	4.685.668	68.520.483	717

Kolona Opis kolone

2 Količina otpada, t/god

3 Investicija s troškovima zatvaranja u nominalnim vrijednostima bez PDV-a

4 Ukupni troškovi rada s PDV-om, bez uračunate inflacije, s kamatama, ocarinjeno

5 Specifična cijena rada po toni obrađenog otpada

Troškovi zatvaranja bioreaktorskog odlagališta i 30-godišnji monitoring procjenjuju se na iznos od oko 4,7 milijuna kuna.

Prosječna procijenjena cijena rada CGO u razdoblju do 2043. godine, uz to da su uzeti u obzir svi bitni troškovi te cijene uloženog kapitala, iznosila bi cca 870 kn/t otpada.

Međutim, ukoliko se u obzir uzme iskorištavanje bioplina u proizvodnji električne energije sa sljedećim pretpostavkama:

- iskorištenje odlagališnog plina: cca 59,85%
- prosječni udio metana u odlagališnom plinu: cca 55%
- količina električne energije uz iskorištenje od 38%: 3,629 kWh_{el}/m³ metana
- proizvodnja električne energije tijekom 7 mjeseci (5 mjeseci proizvodnja toplinske energije) uz cijenu električne energije od 0,41 kn/kWh

te prosječne teorijske vrijednosti proizvodnje odlagališnog plina iz tablice 1.5.4.3/1, ostvaruju se uštede u prosječnim godišnjim troškovima CGO tako da bi isti u ovakvim povoljnim uvjetima iznosili oko 769 kn/t, što znači uštedu od oko 12%.

2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

2.1. OPIS PREDLOŽENIH VARIJANTI

Ovom studijom su razrađene dvije varijante rješenja koja su u skladu sa smjernicama nacionalne strategije, ali i u skladu s Europskim direktivama radi smanjenja emisija u okoliš.

U **varijanti A** bi se izgradili objekti za mehaničko-biološku obradu i dijelovi odlagališta, i to dio za smještaj predobrađene gorive frakcije otpada, dio koji bi funkcionirao kao bioreaktorsko odlagalište sa sustavom za aktivno otplinjavanje i recirkulaciju procjednih voda, plato za obradu građevnog otpada i rezerviranim prostorom (predstavlja neizgrađeni dio CGO radi udovoljavanja eventualnih dodatnih aktivnosti u okviru gospodarenja otpadom koje se propisuju nacionalnim Planom gospodarenja otpadom, a u početnoj fazi izgradnje CGO predstavlja zelenu površinu).

U **varijanti B** kada se obrada komunalnog otpada, u objektima za mehaničko-biološku obradu, vodi do konačne stabilizacije biorazgradivog otpada, stabilizirani otpad bi se odlagao na odlagalištu stabiliziranog otpada - stabilata, ali bez postavljanja sustava za aktivno otplinjavanje i recirkulaciju procjednih voda. Predobrađena goriva frakcija otpada odlagala bi se na dijelu odlagališta za njegov smještaj. Izradio bi se i plato za obradu građevnog otpada i dio predviđen za dozrijevanje biorazgradive frakcije miješanog komunalnog otpada u zatvorenom prostoru.

VARIJANTA B - MBO s odlagalištem stabiliziranog biorazgradivog otpada

Kod varijante B se, tijekom dvotjednog procesa intenzivne biorazgradnje koji se provodi radi u postizanja visokog stupnja stabilizacije biorazgradive komponente otpada, provodi i sanitacija materijala čije trajanje ovisi o postignutoj temperaturi unutar materijala.

Biorazgradnja u bioreaktoru se provodi u kontroliranim uvjetima prisilnog aeriranja radi održavanja optimalne temperature. Aeriranje se provodi upuhivanjem zraka kroz otvore u podu bioreaktora. Bioreaktor je izveden s dvostrukim dnom radi istovremenog aeriranja i skupljanja procesne vode.

Za vrijeme procesa aerobne razgradnje u bioreaktorima provodi se cirkulacija procesne vode radi održavanja optimalne vlažnosti materijala. Nakon završetka intenzivne biorazgradnje, proces razgradnje prelazi u sporiju fazu, što se manifestira sniženom temperaturom kompostirajuće hrpe, te se kompost sustavom pokretnih traka i kontejnera prebacuje na površinu gdje se odvija dozrijevanje komposta u trajanju od cca 10 tjedana. Potrebna površina hale za dozrijevanje procjenjuje se na oko min. 5.400 m².

Kompostiranje u hrpama se temelji na prirodnoj konvekciji i difuziji kisika. Veličina hrpe i učestalost prevrtanja parametri su koji služe u kontroli temperature kompostirajuće mase.

Smanjenje mogućnosti za stvaranje anaerobnih uvjeta postiže se smanjenjem presjeka hrpe ili povećanjem poroznosti, premda je vrlo teško izbjeći anaerobne uvjete u ranoj i najaktivnijoj fazi razgradnje kompostirajućeg materijala. Veličina hrpe može u presjeku biti veća što su klimatske prilike područja na kojem se provodi kompostiranje hladnije ili vjetrovitije, što povećava osjet hladnoće. Veličinom kompostirajuća hrpa čuva toplinu i ne isušuje se brzo.

Hrpa za kompostiranje obično je 1,5 – 3 m visine i 3 – 6 m širine, dužine i preko 100 m. Ovisno o mehanizaciji za prevrtanje, moguće je oformiti hrpu željene visine, ali bez razmaka između redova hrpa. Ovime je otežana prirodna aeracija, ali je potrebna manja površina za biorazgradnju (uglavnom se to primjenjuje u fazi dozrijevanja nakon intenzivne faze razgradnje). Hrpa se može oformiti u nekoliko dana ili tjedana te se potom tretira kao jedna šarža.

Hrpe koje se formiraju od komunalnog otpada moraju se smjestiti na podlogu koja ujedno mora omogućavati i nesmetanu manipulaciju opremom za rad s kompostirajućim materijalom.

Vođenje procesa kompostiranja u okvirima zadanih radnih uvjeta bitno utječe na efikasnost i kontrolu nad procesom kompostiranja. Omogućavanjem stvaranja povoljnih uvjeta za odvijanje procesa kompostiranja postiže se to da mikroorganizmi prerade sirovi organski materijal podložan truljenju u stabilni proizvod u relativno bržem vremenu negoli bi se to odvijalo prirodnim putem. Kompostiranjem se hranjive tvari i soli uz izvor energije pretvaraju u ugljični dioksid, vodu i složeni oblik organske tvari koji se zove kompost.

Stupanj usitnjavanja sirovog otpada značajno utječe na trajanje procesa razgradnje. Pri većem stupnju usitnjavanja povećava se specifična površina čestica čime se omogućuje veća izmjena plinova i otopljenih čvrstih tvari. S obzirom na to da se većim usitnjavanjem otpada povećavaju i troškovi energije koja je za to potrebna, otpad nije potrebno usitnjavati na čestice manje od 10 do 15 mm.

Za postizanje optimalnih rezultata s obzirom na potrebu za veličinom specifične površine, rentabilnosti provedbe usitnjavanja te naknadnog izdvajanja anorganskih i bionerazgradljivih tvari iz komposta, čvrsti otpad se obično na početku procesa usitnjuje na veličinu čestica 100 – 150 mm, a prosijavanjem se dobiva frakcija veličine čestica do 80 mm pogodna za biorazgradnju.

Vrijeme potrebno za kompostiranje može se smanjiti ako se svježe pripremljena sirovina za kompostiranje miješa s već djelomično razgrađenim materijalom, nedozrelim kompostom, u količini od 1 – 5 mas%. Pri dodavanju kontroliranog kanalizacijskog mulja, kontrolni parametar je sadržaj vlage.

Da bi se spriječilo isušivanje, aglomeriranje i kanaliziranje zraka kroz kompostirajuću masu, ona se periodički preokreće. Vremenski raspored preokretanja hrpe prvenstveno ovisi o primijenjenoj tehnologiji kompostiranja i osnovnim procesnim parametrima. U procesu dozrijevanja predviđa se prevrtanje hrpe jednom tjedno.

Pravilnim vođenjem procesa, u idealnim uvjetima, moguće je uništiti sve patogene, korove i sjemenje. Da bi se to postiglo, potrebno je održavati temperaturu između 60 i 70 °C u trajanju od 24 sata.

Optimalna aerobna razgradnja postiže se u približno neutralnom području, odnosno pH-intervalu od 7 do 7,5. Većim odstupanjima od pH-neutralnog okruženja dolazi do većih ili manjih zastoja u procesima razgradnje, pa čak i do potpunog zaustavljanja procesa. Kako je sadržaj dušika jedan od limitirajućih faktora u procesu kompostiranja, njegov gubitak putem razvijanja amonijaka sprječava se održavanjem pH-vrijednosti nižom od 8,5. Ova odstupanja od optimalnih pH-vrijednosti sprječavaju se dodatkom kiselina ili lužina. Odstupanja pH-vrijednosti javljaju se i nedostatkom kisika (truljenje). Za stabilnost pH-vrijednosti važno je napraviti pufer. Time svježi kompost poprima veći adsorpcijski i kationskoizmjenjivački kapacitet, čime se omogućuje nastajanje organo-mineralnih kompleksa.

Mjera za određivanje stupnja razgradnje je faktor disanja, koji se mjeri specifičnom potrošnjom kisika nakon 4 dana i koji iznosi manje od 5 mg O₂/g S.T.. Stupanj razgradnje može se ustanoviti i mjerenjem pada temperature, kapacitetom samozagrijavanja, količinom kompostibilnih tvari i tvari otpornih na razgradnju u kompostirajućoj masi, povećanjem redokspotencijala, potrošnjom kisika, koncentracijom CO₂, rastom gljiva na površini hrpa zrelog komposta te analitičkim testovima. Niska vrijednost KPK (<700 mg/g S.T.) indikator je stabilnog komposta.

Neugodni mirisi nastaju u uvjetima anaerobne razgradnje kao posljedica oslobađanja hlapivih organskih kiselina, amonijaka i sumporovodika. Neutralizacija ovih neugodnih mirisa postiže se primjenom biofiltra kao objekta za pročišćavanje izlaznog toka plina iz intenzivne razgradnje ili prekrivanjem kompostnih hrpa sojem zrelog, stabiliziranog komposta. Ovime se postiže bitno smanjenje intenziteta neugodnih mirisa i njihove emisije u zrak.

Uklanjanje sumporovodika u biofiltru je potpuno, a uklanjanje amonijaka je u rasponu od 60 % (biofilter) do preko 90 % u slučaju taloženja amonijaka u obliku amonij-sulfata. Korištenjem bioalgena vrijednost uklanjanja amonijaka približava se gornjim vrijednostima učinkovitosti.

Učinak biofiltra u uklanjanju neugodnih mirisa kreće se u rasponu od 95 do 99 %.

Nakon što proces kompostiranja postigne vrijednosti respiracijske aktivnosti $AT_4 < 20$ mg/g S.T., što pokazuje da proces razgradnje prelazi u sporiju fazu te se manifestira sniženom temperaturom kompostirajuće hrpe, kompost se sustavom pokretnih traka i kontejnera prebacuje na površinu gdje se odvija dozrijevanje komposta.

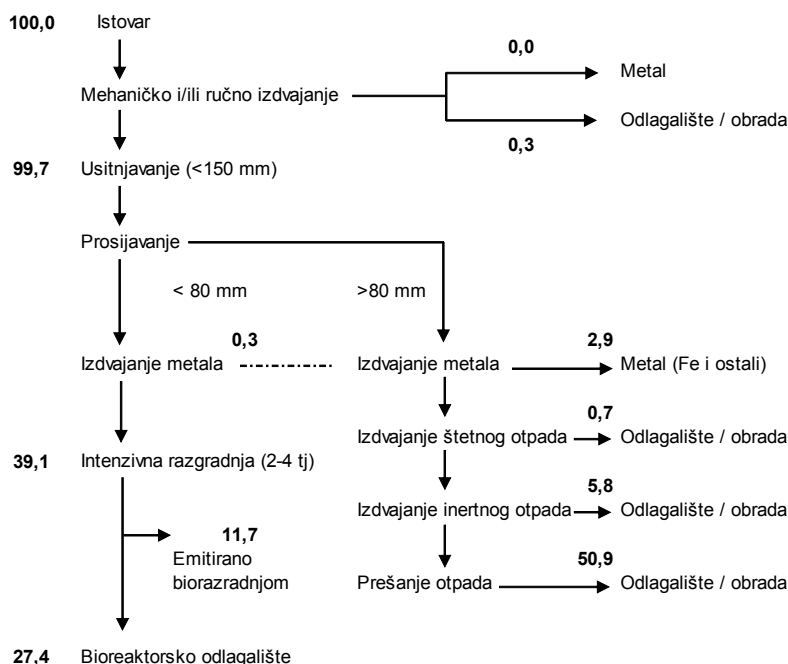
Budući da se u fazi aktivne biorazgradnje organske tvari najveći dio već razgradio, u fazi dozrijevanja smanjena je potreba za aeriranjem. Stoga se mogu formirati i veće hrpe koje nije potrebno često prevrtati (1-2 puta u 2 tjedna).

Trajanje faze dozrijevanja dozrijevanja (obično oko 10 tjedana) ovisit će o rezultatima provedenih analiza stabilnosti komposta. Stabilizirani kompost se tada prevozi na mjesto trajnog odlaganja na odlagalištu koje zadovoljava vrlo stroge kriterije za prihvrat ovakve vrste obrađenog otpada. Ovakav materijal, ukoliko su analizama ispunjeni uvjeti za neopasno izmještanje u okoliš, može se koristiti i u sanacijama devastiranih površina i ozelenjavanju. Ovdje se u prvom redu misli na saniranje postojećih odlagališta komunalnog i građevni otpada. Nakon razastiranja komposta po devastiranim površinama, zemljište se kompostom prihranjuje, čime se pobuđuje vegetacija, te nastaje ozelenjavanje terena, a time se pak sprječava erozija i estetski poboljšava krajobraz.

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

Izlazna otpadna zračna struja iz bioreaktora nakon aerobne biorazgradnje prolazi kroz sustav za pročišćavanje. Sustav za pročišćavanje se može temeljiti na raznim fizikalno-kemijskim ili biološkim mehanizmima. Najčešća je upotreba biofiltara sa sustavom za uklanjanje amonijaka iz izlaznog toka otpadnog plina. Učinak biofiltara je za navedene organske i anorganske spojeve iznad 80 %.

U varijanti obrade komunalnog otpada MBO postupkom intenzivne razgradnje i dozrijevanja komposta u aerobnim uvjetima te odlaganjem stabiliziranog otpada na odlagalištu, iskorištavanje bioplina bilo bi izostavljeno, a zbog mogućnosti biorazgradnje ostatka nerazgrađene biorazgrađive frakcije i zanemarivo malih količina odlagališnog plina koristilo bi se se pasivno otplinjavanje.


Slika 2.1./1– Tehnološka shema i masena bilanca MBO-procesa

Proces se u mnogim slučajevima dalje razvija nitrifikacijom, tj. oksidacijom amonijaka do nitrata. Također, u biofiltru se može početi odvijati proces denitrifikacije i stvaranja oksida dušika koji se ubrajaju u skupinu stakleničkih plinova. Stoga se značajna pažnja pridaje vođenju procesa u aerobnim uvjetima i uklanjanju amonijaka iz izlaznog toka plina, bilo kemijskim taloženjem u obliku sulfata (skruber), ili sorpcijskim mehanizmima.

Tablica 2.1./1 Procjena količine stabilata i emisije u zrak na izlazu iz procesa intenzivne biorazgradnje do potpune stabilizacije (varijanta B) na temelju teoretskog modela

Godina	Izlaz stabilata iz procesa, t/god	Emisija CO ₂ iz procesa, t/god	Emisija vodene pare iz procesa, t/god
2010	11.107	5.049	2.316
2011	11.664	5.301	2.431
2012	11.874	5.397	2.475
2013	12.096	5.498	2.522
2014	12.235	5.561	2.551
2015	12.392	5.633	2.583
2016	12.607	5.730	2.628
2017	12.839	5.836	2.676
2018	13.085	5.948	2.728
2019	13.292	6.042	2.771
2020	13.512	6.141	2.817
2021	13.742	6.246	2.865
2022	13.985	6.357	2.915
2023	14.239	6.472	2.968

2024	14.507	6.594	3.024
2025	14.783	6.719	3.082
2026	14.966	6.803	3.120
2027	15.156	6.889	3.159
2028	15.351	6.978	3.200
2029	15.539	7.063	3.239
2030	15.733	7.151	3.280
2031	15.983	7.265	3.332
2032	16.237	7.380	3.385
2033	16.495	7.497	3.439
2034	16.757	7.616	3.493
2035	17.023	7.737	3.549
2036	17.293	7.860	3.605
2037	17.568	7.985	3.662
2038	17.847	8.112	3.720
2039	18.130	8.241	3.780
2040	18.418	8.372	3.840
2041	18.710	8.504	3.901
2042	19.008	8.640	3.962
2043	19.309	8.777	4.025

Procesom kompostiranja (biorazgradnji u aerobnim uvjetima) dominantni plinovi koji se oslobađaju su ugljik(IV)-dioksid i voda koji su sastavni dio atmosfere.

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

Tablica 2.1./2 Procijenjeni sastav otpadnog plina iz MBO-postrojenja, t/god

Godina	Bioraz g. otpad t/god	CH ₄	CO ₂	CO	ugljiko hidrati	HCl	HF	NH ₃	NO _x	Čestice *	SO _x	Dioksini i furani
2010	18.783	8	3.415	1,36	0,68	0,00	0,01	2,25	1,36	0	0,53	7,51E-10
2011	19.724	8	3.586	1,43	0,71	0,00	0,01	2,37	1,43	0	0,55	7,89E-10
2012	20.080	8	3.650	1,45	0,72	0,00	0,01	2,41	1,45	0	0,56	8,03E-10
2013	20.456	8	3.719	1,48	0,74	0,00	0,01	2,45	1,48	0	0,57	8,18E-10
2014	20.690	9	3.761	1,50	0,74	0,00	0,01	2,48	1,50	0	0,58	8,28E-10
2015	20.956	9	3.810	1,52	0,75	0,00	0,01	2,51	1,52	0	0,59	8,38E-10
2016	21.320	9	3.876	1,54	0,77	0,00	0,01	2,56	1,54	0	0,60	8,53E-10
2017	21.711	9	3.947	1,57	0,78	0,00	0,01	2,61	1,57	0	0,61	8,68E-10
2018	22.128	9	4.023	1,60	0,80	0,00	0,01	2,66	1,60	0	0,62	8,85E-10
2019	22.479	9	4.087	1,63	0,81	0,00	0,01	2,70	1,63	0	0,63	8,99E-10
2020	22.849	9	4.154	1,65	0,82	0,00	0,01	2,74	1,65	0	0,64	9,14E-10
2021	23.240	10	4.225	1,68	0,84	0,00	0,01	2,79	1,68	0	0,65	9,3E-10
2022	23.650	10	4.300	1,71	0,85	0,00	0,01	2,84	1,71	0	0,66	9,46E-10
2023	24.080	10	4.378	1,74	0,87	0,00	0,01	2,89	1,74	0	0,67	9,63E-10
2024	24.532	10	4.460	1,77	0,88	0,00	0,01	2,94	1,77	0	0,69	9,81E-10

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Godina	Bioraz g. otpad t/god	CH ₄	CO ₂	CO	ugljiko hidrati	HCl	HF	NH ₃	NO _x	Čestice *	SO _x	Dioksini i furani
2025	24.999	10	4.545	1,81	0,90	0,00	0,01	3,00	1,81	0	0,70	1E-09
2026	25.309	10	4.601	1,83	0,91	0,01	0,01	3,04	1,83	0	0,71	1,01E-09
2027	25.629	11	4.659	1,85	0,92	0,01	0,01	3,08	1,85	0	0,72	1,03E-09
2028	25.960	11	4.720	1,88	0,93	0,01	0,01	3,12	1,88	0	0,73	1,04E-09
2029	26.278	11	4.777	1,90	0,95	0,01	0,01	3,15	1,90	0	0,74	1,05E-09
2030	26.606	11	4.837	1,92	0,96	0,01	0,01	3,19	1,92	0	0,74	1,06E-09
2031	27.028	11	4.914	1,95	0,97	0,01	0,01	3,24	1,95	0	0,76	1,08E-09
2032	27.458	11	4.992	1,99	0,99	0,01	0,01	3,29	1,99	0	0,77	1,1E-09
2033	27.894	11	5.071	2,02	1,00	0,01	0,01	3,35	2,02	0	0,78	1,12E-09
2034	28.337	12	5.152	2,05	1,02	0,01	0,01	3,40	2,05	0	0,79	1,13E-09
2035	28.787	12	5.233	2,08	1,04	0,01	0,01	3,45	2,08	0	0,81	1,15E-09
2036	29.244	12	5.317	2,11	1,05	0,01	0,01	3,51	2,11	0	0,82	1,17E-09
2037	29.708	12	5.401	2,15	1,07	0,01	0,01	3,56	2,15	0	0,83	1,19E-09
2038	30.180	12	5.487	2,18	1,09	0,01	0,01	3,62	2,18	0	0,85	1,21E-09
2039	30.659	13	5.574	2,22	1,10	0,01	0,01	3,68	2,22	0	0,86	1,23E-09
2040	31.146	13	5.662	2,25	1,12	0,01	0,01	3,74	2,25	0	0,87	1,25E-09
2041	31.641	13	5.752	2,29	1,14	0,01	0,01	3,80	2,29	0	0,89	1,27E-09
2042	32.143	13	5.844	2,32	1,16	0,01	0,01	3,86	2,32	0	0,90	1,29E-09
2043	32.654	13	5.936	2,36	1,18	0,01	0,01	3,92	2,36	0	0,91	1,31E-09

Napomena: * čestice – nema podataka

Tablica 2.1./3 Sumarni prikaz procjene potrebnih ulaganja za CGO s odlagalištem stabiliziranog biorazgradivog otpada – varijanta B

Vrsta ulaganja	Faza I. 2010 - 2014	Faza II. 2015 - 2019	Faza III. 2020 - 2024	Faza IV. 2025 - 2043	Ukupno, kn
Odlagalište	22.590.000	3.940.000	5.180.000	3.190.000	34.900.000
MBO	160.100.000				160.100.000
Obrada i odlaganje građevnog otpada	7.731.122				7.731.122
Pristupna cesta	12.000.000				12.000.000
Pretovarne stanice	11.600.000				11.600.000
UKUPNO po fazama	214.021.122	3.940.000	5.180.000	3.190.000	226.331.122

Tablica 2.1./4 Prikaz troškova rada postrojenja za obradu otpada, bez PDV-a – MBO s odlagalištem stabiliziranog biorazgradivog otpada – varijanta B

1	2	3	4	5	6	7	8
Godina	Materijalni troškovi, kn	Troškovi usluga, kn	Nematerijalni troškovi, kn	Bruto plaće, kn	Kamate, kn	Amortizacija, kn	UKUPNI troškovi rada, kn
2010	9.730.620	29.093.081	1.020.521	3.024.000	12.796.882	5.539.776	61.204.879
2011	9.498.398	30.420.000	1.026.239	3.024.000	12.409.097	5.539.776	61.917.510
2012	9.524.267	30.896.021	1.028.400	3.024.000	12.021.313	5.539.776	62.033.777
2013	9.551.569	31.400.046	1.030.688	3.024.000	11.633.529	5.539.776	62.179.607
2014	9.599.548	31.713.228	1.043.485	3.024.000	11.385.863	5.608.799	62.374.923
2015	9.593.803	32.069.808	1.047.475	3.024.000	11.020.706	5.622.809	62.378.600

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

1	2	3	4	5	6	7	8
Godina	Materijalni troškovi, kn	Troškovi usluga, kn	Nematerijalni troškovi, kn	Bruto plaće, kn	Kamate, kn	Amortizacija, kn	UKUPNI troškovi rada, kn
2016	9.613.865	32.556.363	1.049.683	3.024.000	10.627.109	5.622.809	62.493.829
2017	9.658.263	33.080.443	1.058.588	3.024.000	10.306.828	5.663.093	62.791.215
2018	9.768.129	33.706.417	1.063.302	3.024.000	9.954.084	5.688.048	63.203.980
2019	9.811.343	34.175.198	1.075.366	3.024.000	9.676.432	5.759.781	63.522.119
2020	9.844.143	34.671.238	1.079.744	3.024.000	9.417.333	5.849.275	63.885.732
2021	9.853.651	35.194.128	1.087.254	3.024.000	9.065.212	5.886.501	64.110.746
2022	9.876.106	35.743.524	1.091.540	3.024.000	8.675.639	5.901.795	64.312.604
2023	9.917.830	36.319.145	1.100.223	3.024.000	8.329.968	5.949.977	64.641.142
2024	9.928.176	36.992.358	1.107.091	3.024.000	7.968.232	5.991.152	65.011.009
2025	9.949.713	37.616.581	1.109.924	3.024.000	7.549.547	5.991.704	65.241.469
2026	9.972.502	38.031.997	1.111.810	3.024.000	7.132.607	5.993.788	65.266.704
2027	9.995.012	38.461.136	1.113.758	3.024.000	6.713.042	5.993.788	65.300.736
2028	10.018.778	38.904.189	1.115.769	3.024.000	6.293.477	5.993.788	65.350.001
2029	10.041.554	39.329.735	1.117.701	3.024.000	5.873.912	5.993.788	65.380.689
2030	10.064.990	39.768.586	1.119.692	3.024.000	5.454.347	5.993.788	65.425.402
2031	10.077.460	40.401.434	1.122.260	3.024.000	5.034.782	5.993.788	65.653.723
2032	10.107.763	40.976.139	1.124.868	3.024.000	4.615.216	5.993.788	65.841.774
2033	10.138.460	41.559.970	1.127.518	3.024.000	4.195.651	5.993.788	66.039.388
2034	10.169.557	42.153.074	1.130.210	3.024.000	3.776.086	5.993.788	66.246.715
2035	10.201.058	42.755.596	1.132.945	3.024.000	3.356.521	5.993.788	66.463.908
2036	10.232.968	43.367.687	1.135.724	3.024.000	2.936.956	5.993.788	66.691.123
2037	10.249.430	44.056.745	1.138.546	3.024.000	2.517.391	5.993.788	66.979.899
2038	10.281.976	44.688.432	1.141.413	3.024.000	2.097.826	5.993.788	67.227.434
2039	10.314.945	45.330.150	1.144.326	3.024.000	1.678.261	5.993.788	67.485.470
2040	10.348.344	45.982.060	1.147.285	3.024.000	1.258.695	5.993.788	67.754.172
2041	10.382.177	46.644.322	1.150.291	3.024.000	839.130	5.993.788	68.033.709
2042	10.402.159	47.384.349	1.153.345	3.024.000	419.565	5.993.788	68.377.205
2043	10.483.879	48.067.813	1.175.316	3.024.000	0	5.993.788	68.744.795

Tablica 2.1./5 Prikaz bruto troškova rada pogona te specifičnog troška – MBO s odlagalištem stabiliziranog biorazgradivog otpada – varijanta B

1	2	3	4	5
Godina	Količina otpada, t/god	Suma ulaganja (bez PDV-a), kn/god	UKUPNI troškovi rada, kn/god	Specifična cijena rada, kn/t
2010	54.942	188.352.369	61.204.879	1.114
2011	57.694	0	61.917.510	1.073
2012	58.734	0	62.033.777	1.056
2013	59.835	0	62.179.607	1.039
2014	60.520	2.070.716	62.374.923	1.031
2015	61.299	406.278	62.378.600	1.018
2016	62.362	0	62.493.829	1.002
2017	63.507	1.087.654	62.791.215	989
2018	64.727	648.845	63.203.980	976
2019	65.751	1.793.314	63.522.119	966
2020	66.835	2.147.861	63.885.732	956
2021	67.977	856.210	64.110.746	943

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

1	2	3	4	5
Godina	Količina otpada, t/god	Suma ulaganja (bez PDV-a), kn/god	UKUPNI troškovi rada, kn/god	Specifična cijena rada, kn/t
2022	69.178	336.464	64.312.604	930
2023	70.435	1.011.814	64.641.142	918
2024	71.759	823.496	65.011.009	906
2025	73.123	10.500	65.241.469	892
2026	74.030	37.500	65.266.704	882
2027	74.968	0	65.300.736	871
2028	75.936	0	65.350.001	861
2029	76.866	0	65.380.689	851
2030	77.824	0	65.425.402	841
2031	79.060	0	65.653.723	830
2032	80.315	0	65.841.774	820
2033	81.591	0	66.039.388	809
2034	82.887	0	66.246.715	799
2035	84.203	0	66.463.908	789
2036	85.540	0	66.691.123	780
2037	86.899	0	66.979.899	771
2038	88.279	0	67.227.434	762
2039	89.681	0	67.485.470	753
2040	91.105	0	67.754.172	744
2041	92.552	0	68.033.709	735
2042	94.022	0	68.377.205	727
2043	95.515	3.145.363	68.744.795	720

Kolona Opis kolone

2 Količina otpada, t/god

3 Investicija s troškovima zatvaranja u nominalnim vrijednostima bez PDV-a

4 Ukupni troškovi rada s PDV-om, bez uračunate inflacije, s kamatama, ocarinjeno

5 Specifična cijena rada po toni obrađenog otpada

Troškovi zatvaranja odlagališta stabiliziranog otpada i 30-godišnji monitoring procjenjuju se na iznos od oko 3,1 milijuna kuna.

Prosječna procijenjena cijena rada CGO u razdoblju do 2043. godine, uz to da su uzeti u obzir svi bitni troškovi te cijene uloženog kapitala, iznosila bi cca 887 kn/t otpada.

2.2. OCJENA RAZMATRANIH VARIJANTI

Tablica 2.2./1 Ocjena varijanti

Kriterij	VARIJANTA A postrojenje za MBO s biosušenjem – "bioreaktorsko odlagalište"	VARIJANTA B postrojenje za MBO s aerobnom obradom biorazgradivog dijela otpada kompostiranjem
Status tehnologije na tržištu, zastupljenost u zemljama EU	Etabilirana, visoka zastupljenost	Vrlo etabilirana, vrlo visoka zastupljenost
Ocjena	4	5
Dostupnost	postrojenja u komercijalnoj primjeni već više od 10 godina	postrojenja u komercijalnoj primjeni dugi niz godina
Ocjena	4	5
Pouzdanost	dostupni podaci pokazuju da tehnologija djeluje na zadovoljavajući način	dostupni podaci pokazuju da tehnologija djeluje na zadovoljavajući način
Ocjena	5	5
Mogućnost integracije procesa	Moguća je integracija u smjeru proizvodnje topline i električne energije kod naknadne obrade. Moguća integracija sa zbrinjavanjem gorive komponente otpada, ali nije nužna spalionica jer je gorivo iz otpada više kvalitete	Moguća integracija procesa u smislu iskorištavanja goriva iz otpada niže kvalitete u vlastitoj spalionici
Ocjena	5	3
Bilanca energije	Pozitivna	Negativna
Ocjena	5	1
Kakvoća proizvedenog GIO	Visoka	Niska
Ocjena	5	3
Mogućnost proizvodnje topline	da	ne
Ocjena	3	1
Mogućnost proizvodnje el.energije	da	ne
Ocjena	5	1
Količina izdvojenih materijala za uporabu	1.300 – 1.800 t	1.300 – 1.800 t
Ocjena	3	3
Reciklabilne karakteristike procesa (učinkovitost separacije)	vrlo dobre	vrlo dobre
Ocjena	4	4
Mogućnost proizvodnje dijelova postrojenja u RH	vrlo dobre	vrlo dobre
Ocjena	5	5
Mogući prihodi od:	Metala; Goriva iz otpada; Bioplina	Metala
Ocjena	5	2
Ukupna količina otpada za odlaganje	38%	27%
Ocjena	2	5
Investicija - biološki dio obrade otpada (Euro)	cca 27.000.000	cca 30.000.000
Ocjena	5	4
Prihvatljivost tehnologije obrade	Prihvatljivo	Prihvatljivo

Kriterij	VARIJANTA A postrojenje za MBO s biosušenjem – "bioreaktorsko odlagalište"	VARIJANTA B postrojenje za MBO s aerobnom obradom biorazgradivog dijela otpada kompostiranjem
otpada s obzirom na osjetljivost okoliša		
Ocjena	3	4
Usklađenost s hrvatskim zakonodavstvom	vrlo dobra	dobra
Ocjena	5	3
Usklađenost s EU zakonodavstvom	da	da
Ocjena	5	5
Do danas planiranih postrojenja u RH	3	0
Ocjena	5	1
UKUPNO	78	60

2.3. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

Ocjena prihvatljivosti zahvata na okoliš se daje na temelju matrice interakcija. Ovakvim vrednovanjem moguće je steći uvid u područja koja bi mogla biti najviše pogođena namjeravanim zahvatom. Stoga se u matrici interakcija za vrednovanje zahvata uključuju svi relevantni potencijalni utjecaji planiranih djelatnosti na okoliš, a kriteriji analize obuhvaćaju sve aspekte zaštite okoliša, i to: zaštita prirodnih resursa, zaštita od onečišćenja te zaštita prirode.

Matricu interakcija ispunila je ekspertna skupina angažirana na izradi ove studije o utjecaju promatranog zahvata na okoliš.

Radi određivanja intenziteta negativnog utjecaja na okoliš, koristila se ljestvica koja opisuje količinu i/ili kvalitetu promjene u okolišu.

Tablica 2.3./1 - Ocjena potencijalnog utjecaja zahvata na okoliš

Ocjena	Potencijalni utjecaj
1	Nema utjecaja (promjena dijelova okoline nema ili je zanemarujuća)
2	Mali utjecaj (mala količinska i/ili kvalitativna promjena dijelova okoliša)
3	Umjereni utjecaj (umjerena količinska i/ili kvalitativna promjena dijelova okoliša)
4	Veliki utjecaj (velika količinska i/ili kvalitativna promjena dijelova okoliša)
5	Nedopustiv utjecaj (nedopustiva količinska i/ili kvalitativna promjena dijelova okoliša)

Tablica 2.3./2 - Oznaka planirane aktivnosti zahvata

Oznaka	Aktivnost zahvata
a	projektiranje i izvedba CGO
b	dovoz otpada (transport)
c	obrada otpada
d	odlaganje otpada
e	zatvaranje odlagališta

Tablica 2.3./3a - Pregled vrsta utjecaja zahvata na okoliš i dijelove okoliša - varijanta A

Područja zaštite i sastavni dijelovi okoliša		a	b	c	d	e	Srednja vrijednost
A) Priroda i okoliš							
	litosfera						
	1) pedološke značajke	2,2	1,8	2,3	2,3	1,8	2,1
	2) geološke značajke	2,0	1,5	1,7	2,2	1,7	1,8
	3) geomorfološke značajke	2,0	1,5	1,7	2,2	1,7	1,8
	hidrosfera						
	4) podzemne vode	2,3	1,8	2,8	3,3	2,2	2,5
	5) površinske vode	2,8	2,5	2,8	3,5	2,0	2,7
	atmosfera						
	6) zrak	2,0	2,7	3,0	3,7	2,5	2,8
	7) klima	1,2	1,2	1,7	1,8	1,3	1,4
	biosfera						
	8) fauna	2,7	3,0	2,7	2,7	2,7	2,7
	9) flora	2,7	2,8	2,3	2,8	2,7	2,7
	10) biotopi	2,5	2,5	2,3	2,2	2,2	2,3
B) Neobnovljivi resursi							
	tlo						
	11) plodnost tla	2,2	2,0	2,2	3,0	2,3	2,3
	vode						
	12) izvori pitke vode	1,0	1,0	1,8	2,7	1,7	1,6
	13) energetski potencijal	1,0	1,0	1,3	1,3	1,0	1,1
	atmosfera						
	14) klimatske promjene	1,3	1,0	1,7	1,8	1,3	1,4
	biosfera						
	15) genetski fond	1,8	1,7	2,0	2,2	1,8	1,9
	prostor-potencijal za						
	16) naselja	1,7	1,8	2,3	2,3	1,8	2,0
	17) poljoprivreda	2,3	2,0	2,7	2,7	2,3	2,4
	18) drugo	1,0	1,3	1,3	2,0	1,5	1,4
C) Prostor							
	poljoprivreda (šumarstvo)						
	19) tlo	2,3	2,0	3,2	3,3	3,0	2,8
	20) infrastruktura	2,0	1,3	1,5	1,5	1,5	1,6
	21) socijalna struktura	1,5	1,5	1,8	2,0	1,5	1,7
	naselja (turizam i rekreacija)						
	22) buka	2,3	3,0	2,5	2,7	2,0	2,5
	23) kakvoća voda	1,5	1,3	2,2	3,0	2,2	2,0
	24) vizualne kakvoće	2,5	2,7	2,7	3,0	2,5	2,7
	kulturna dobra						
	25) arheološka baština	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	26) graditeljska baština	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3
Ukupno po stupcima		49,2	47,1	54,8	62,5	49,3	52,6
Zastupljenost prema stupcima		1,9	1,8	2,1	2,4	1,9	2,0
UKUPNO svi stupci		262,8					
Srednja vrijednost		10,1					

Tablica 2.3./3b - Pregled vrsta utjecaja zahvata na okoliš i dijelove okoliša - varijanta B

Područja zaštite i sastavni dijelovi okoliša		a	b	c	d	e	Srednja vrijednost
A) Priroda i okoliš							
	litosfera						
	1) pedološke značajke	2,2	1,8	2,2	1,8	1,7	1,9
	2) geološke značajke	2,0	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7
	3) geomorfološke značajke	1,8	1,5	1,7	1,3	1,7	1,6
	hidrosfera						
	4) podzemne vode	2,2	1,8	2,5	1,7	1,3	1,9
	5) površinske vode	2,7	2,3	2,3	1,5	1,5	2,1
	atmosfera						
	6) zrak	2,0	2,5	2,8	1,7	1,7	2,1
	7) klima	1,2	1,2	1,5	1,2	1,2	1,2
	biosfera						
	8) fauna	2,7	2,8	2,5	2,3	2,5	2,6
	9) flora	2,7	2,7	2,5	2,3	2,5	2,5
	10) biotopi	2,3	2,5	2,2	1,8	2,2	2,2
B) Neobnovljivi resursi							
	tlo						
	11) plodnost tla	2,2	2,0	2,2	2,5	2,3	2,2
	vode						
	12) izvori pitke vode	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1
	13) energetski potencijal	1,0	1,0	1,5	1,3	1,0	1,2
	atmosfera						
	14) klimatske promjene	1,3	1,0	1,0	1,2	1,0	1,1
	biosfera						
	15) genetski fond	1,8	1,7	1,7	1,3	1,6	1,6
	prostor-potencijal za						
	16) naselja	1,7	1,5	2,0	1,8	1,7	1,7
	17) poljoprivreda	2,3	2,0	2,5	2,5	2,2	2,3
	18) drugo	1,0	1,0	1,5	1,5	1,3	1,3
C) Prostor							
	poljoprivreda (šumarstvo)						
	19) tlo	2,2	1,8	2,5	1,8	2,0	2,1
	20) infrastruktura	2,0	1,3	1,5	1,5	1,3	1,5
	21) socijalna struktura	1,5	1,5	1,7	1,8	1,5	1,6
	naselja (turizam i rekreacija)						
	22) buka	2,3	2,7	2,5	2,5	2,0	2,4
	23) kakvoća voda	1,5	1,3	1,7	1,8	1,5	1,6
	24) vizualne kakvoće	2,3	2,5	2,7	2,7	2,3	2,5
	kulturna dobra						
	25) arheološka baština	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	26) graditeljska baština	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3
Ukupno po stupcima		48,2	45,2	50,2	45,2	42,9	46,3
Zastupljenost prema stupcima		1,9	1,7	1,9	1,7	1,6	1,8
UKUPNO svi stupci		231,5					
Srednja vrijednost		8,9					

Procjenom postojećih i mogućih utjecaja na okoliš promatranog zahvata, na temelju broja skupljenih bodova u matrici interakcija određena je ishodišna ljestvica za definiciju veličine i intenziteta pojedinačnih utjecaja na okoliš. Također je određen i ukupni utjecaj zahvata na okoliš prema ljestvici dobivenih bodova, iskazan srednjom ocjenom svih utjecaja. Ljestvica je dobivena na način da se maksimalna vrijednost ocjene pomnoži s brojem planiranih aktivnosti zahvata.

Za aktivnosti zahvata iz tablice 2.3./2 dane su ocjene iz tablice 2.3./1 te se rezultat procjene utjecaja zahvata na okoliš iskazan srednjom ocjenom svih utjecaja iz tablice 2.3.3. (za varijante A i B) određuje na temelju ljestvice iz tablice 2.3./4.

Tablica 2.3./4 - Ljestvica za definiciju veličine i intenziteta ukupnog utjecaja zahvata na okoliš

Intenzitet utjecaja	Utjecaj	Opis utjecaja
1-5	Nema utjecaja	Nova djelatnost neće uništiti ili promijeniti dijelove okoliša.
6-10	Mali utjecaj	Nova djelatnost će malo uništiti ili promijeniti dijelove okoliša, a koji je procijenjen na srednju ili manju kakvoću.
11-15	Umjereni utjecaj	Nova djelatnost će dijelom uništiti ili promijeniti samo dijelove okoliša koji su ocijenjeni srednjom kakvoćom.
16-20	Veliki utjecaj	Nova djelatnost jako pogađa okoliš te će novom aktivnošću biti uništeni dijelovi okoliša kao i prethodno navedeni, ali u manjem opsegu odnosno na manjem broju pojedinih elemenata i na manjoj površini.
21-25	Nedopustiv utjecaj	Nova djelatnost jako utječe na okoliš te će dijelovi okoliša biti uništeni ili u potpunosti promijenjeni, a ponajprije u područjima gdje se odjednom javlja više kakvoća koje je nužno štiti (zakonom zaštićena područja, područja izuzetne kakvoće, rijetke ili vrlo izuzetne vrste, niska sposobnost neutralizacije ili revitalizacije i sl.).

Tablica 2.3./5 - Rang lista povoljnosti varijantnih rješenja s obzirom na utjecaje na okoliš

Rang	Varijanta zahvata	Utjecaj	Intenzitet utjecaja
2	varijanta A	Mali utjecaj	10,1
1	varijanta B	Mali utjecaj	8,9

Na temelju matrice interakcija i dobivene srednje vrijednosti ukupnog utjecaja zahvata na okoliš za promatrane varijante, povoljnijom varijantom je ocijenjena varijanta B., tj. mehaničko-biološka obrada s postupkom intenzivne aerobne biorazgradnje do konačne stabilizacije biorazgradivog otpada s odlagalištem stabiliziranog otpada.

2.4. OBRAZLOŽENJE RAZLOGA ODABIRA ODREĐENE VARIJANTE ZAHVATA

Ovom studijom se u pogledu utjecaja na okoliš obrađuje CGO s predviđenim postrojenjem za predobradu komunalnog otpada i aerobnu mikrobiološku obradu biorazgradljivog otpada s bioreaktorskim odlagalištem – koje predstavlja zadnju kariku u procesu rada s otpadom, kao i odlagališta građevnog otpada smještenog na lokaciji CGO.

Otpad se mehaničko-biološki obrađuje aerobnim procesom mikrobiološke razgradnje, a dobiveni produkt odlaže se na odlagalištu koje zadovoljava hrvatske zakonske propise za odlagališta komunalnog otpada. Postoji mogućnost da se obrađeni otpad iskoristi u sanacijama devastiranog terena i neuređenih smetlišta.

Za varijante zahvata dobiveni su rezultati analize okolišnih i ekonomskih parametara.

Tablica 2.4./1 - Okolišni i ekonomski parametri za razmatrane varijante zahvata

Varijanta zahvata	Utjecaj	Intenzitet utjecaja	Investicija, kn	Troškovi bez prodaje/uštede energije iz bioplina, kn/god	Troškovi uz prodaje/uštede energije iz bioplina, kn/god
varijanta A: mehaničko-biološka obrada s bioreaktorskim odlagalištem i iskorištavanjem bioplina	Mali utjecaj	10,1	204.831.122	870	769
varijanta B: MBO postupak intenzivne biorazgradnje do konačne stabilizacije biorazgradivog otpada s odlagalištem stabiliziranog otpada	Mali utjecaj	8,9	226.331.122	887	887

Obje razmatrane varijante zahvata imaju mali utjecaj na okoliš, ali po intenzitetu utjecaja varijanta A je većeg utjecaja za oko 14%. Potrebna procijenjena ulaganja u varijantu B su za oko 10% veća, a procijenjeni prosječni godišnji troškovi varijante B su veći za oko 15% u slučaju plasmana ili smanjenja troškova korištenjem električne energije dobivene iz bioplina (varijanta A), odnosno za oko 2% bez ostvarenih ušteda ili prodaje električne energije (varijanta A).

Na temelju provedene analize utjecaja zahvata na okoliš, kao i sagledavanjem potrebnih ulaganja u realizaciju zahvata i troškova rada zahvata, Studijom se predlaže izgradnja **postrojenja za predobradu i obradu komunalnog otpada procesom mehaničko – biološke obrade s bioreaktorskim odlagalištem (varijanta A)**. Utjecaj na okoliš kvalificira kao "mali utjecaj", a postoji i mogućnost smanjenja godišnjih troškova prodajom električne energije dobivene iskorištavanjem bioplina.

3. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I OKOLIŠA

3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

Na promatranom području na snazi su Prostorni plan Karlovačke županije (Glasnik Karlovačke županije 26/1, 33/01, 36/08) i Prostorni plan uređenja Grada Karlovca (Glasnik Grada Karlovca 1/02, 5/10, 6/11).

3.1.1. Prostorni plan Karlovačke županije

Izgradnja Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu planirana je Izmjenom i dopunom Prostornog plana Karlovačke županije ("Glasnik Karlovačke županije" br. 36/08), a isto treba biti planirano Prostornim planom uređenja Grada Karlovca, kojim za sada nije planirano. Svi postupci će se moći završiti tek po usvajanju Prostornog plana uređenja Grada Karlovca.

U važećem *Prostornom planu Karlovačke županije*, u poglavlju 4. Odredbe za provođenje, točki 9. Postupanje s otpadom, navedeno je sljedeće:

9.1. Postupanje s otpadom predviđa se temeljiti na rješenjima Studije gospodarenja otpadom:

- sakupljanjem i odvozom otpada potrebno je obuhvatiti svu industriju i što veći broj domaćinstava;
- za potrebe selekcije i ponovnog korištenja otpada potrebno je izgraditi lokalna sabirališta u centrima jedinica lokalne samouprave te centralni uređaj za selekciju iskoristivog otpada u Karlovcu;
- potrebno je postaviti lokalna sabirališta u svakom naselju sa više od 500 stanovnika;
- do ostvarivanja navedenih pretpostavki, sav se komunalni otpad odlaže na lokacije predloženih odlagališta, uz njihovo uređivanje u skladu sa standardima za tu vrstu građevina.

9.2. Za potrebe trajnog odlaganja komunalnog otpada potrebno je na području Županije izgraditi tri velika centralna odlagališta i to:

- Karlovačko odlagalište za potrebe gradova Karlovac, Duga Resa i Ozalj te općina Žakanje, Ribnik, Netretić, Draganić, Lasinja, Bosiljevo, Barilović, Krnjak i Vojnić – potrebne površine najmanje 28 ha;
- Ogulinsko odlagalište za potrebe Grada Ogulina te općina Josipdol, Tounj, Plaški i Saborsko – potrebne površine najmanje 7 ha;
- Slunjsko odlagalište za potrebe Grada Slunja te općina Cetingrad i Rakovica – potrebne površine najmanje 4 ha.

9.3. Odlaganje otpada na predložena odlagališta nije za jedinice lokalne samouprave obvezujuće, ali u slučaju odabira drugog odlagališta, alternativa mora površinom i ostalim uvjetima u konačnici odgovarati ukupnim potrebama Županije.

9.4. Općine i gradovi u okviru svojih prostornih planova dužni su odrediti lokaciju rezervnih odlagališta koja će se aktivirati u slučaju više sile kao što je elementarna nepogoda ili ratna opasnost.

9.5. U izradi PPUO/G potrebno je odrediti lokacije prikupljališta i odlagališta (stalnih/ rezervnih), a u izradi GPU-a i UPU-a i lokacije za lokalna sabirališta otpada.

9.6. Potrebno je sanirati postojeća kontrolirana odlagališta i "divlje deponije".

9.7. Potrebno je provesti istraživanja i iznaći lokacije za građevine za skladištenje i obradu opasnog otpada:

- građevina za obrađivanje i skladištenje opasnog otpada na području Karlovca
- građevina za skladištenje opasnog otpada na području Ogulina
- građevina za skladištenje opasnog otpada na području Slunja.

U **Izmjenama i dopunama PPKŽ-a** gospodarenje otpadom je razrađeno u skladu s važećim zakonskim propisima te se u poglavljima o otpadu navodi sljedeće:

U točki 2. Program izmjena i dopuna obrađena je tema Otpad:

"Važećim PPKŽ-om planirane su 3 lokacije odlagališta otpada na području županije. Temeljem važeće zakonske regulative donesen je Plan gospodarenja otpadom Karlovačke županije. Također, s obzirom na obveze Županija temeljem Nacionalne strategije gospodarenja otpadom, Karlovačka županija je osim navedenog Plana gospodarenja otpadom, donesla i odluku o utvrđivanju lokacije regionalnog Centra za gospodarenje otpadom na nivou županije. Predložena lokacija navedenog centra nalazila bi se na području Grada Karlovca na mikrolokaciji Babina Gora.

Temeljem studije gospodarenja opasnim otpadom, predlaže se uvrštenje u ove Izmjene i dopune PPKŽ-a planiranje formiranja dvaju prikupljališta opasnog otpada te jedna građevina za obradu i skladištenje opasnog otpada. Jedna od predloženih dviju lokacija za građevinu za obradu i skladištenje opasnog otpada je uz regionalni centar za gospodarenje otpadom na mikrolokaciji Babina Gora, a druga predložena lokacija je šire područje industrijske zone Mala Švarča u gradu Karlovcu. S obzirom na potrebe Plan će za građevinu za obradu i skladištenje opasnog otpada uvrstiti samo lokaciju Babina Gora, dok će šire područje industrijske zone Mala Švarča ostati kao rezervna lokacija (sukladno studijom gospodarenja opasnim otpadom) koju se može za tu namjenu planirati (po potrebi i sukladno odluci gradskih vlasti) ali na razini planova nižeg reda (PPUG, UPU).

Od ostalih gradova i općina u sklopu Županije, planirano prikupljalište opasnog otpada nalazilo bi se u gradovima Ogulin i Slunj ali ne kao zasebne lokacije već u sklopu prikupljališta i drugog komunalnog otpada.

Izmjene i dopune PPKŽ-a imaju za zadatak preispitivanje uvjeta temeljem kojih će se moći odrediti mikrolokacije građevina za prikupljanje, obradu i skladištenje opasnog otpada."

Nadalje, u Odredbama za provođenje Plana mijenja se sljedeće:

"U točki **3.7. Postupanje s otpadom** u točki **3.7.1. Komunalni otpad** stavak 6. se mijenja i glasi: *"Za potrebe trajnog odlaganja otpada sukladno Strategiji gospodarenja otpadom RH a temeljem Plana gospodarenja otpadom Karlovačke županije, na mikrolokaciji Babina Gora planira se izgradnja Regionalnog centra za gospodarenje otpadom. Područna važećim PPKŽ-om planirana odlagališta otpada uz gradove Karlovac, Ogulin i Slunj se sukladno Strategiji gospodarenja otpadom RH planiraju samo kao mjesta prikupljanja i pretovara komunalnog otpada uz obvezu odvoženja u navedeni Centar."*

U istoj točki stavak 7. se mijenja i glasi:

"Ukoliko pojedina jedinica lokalne samouprave utvrdi primjereniju lokaciju kao mjesto prikupljanja pretovara komunalnog otpada od PPKŽ-om predviđenih lokacija, to je moguće ako

ta nova lokacija zadovoljava sve kriterije za formiranje iste sukladno važećoj zakonskoj regulativi."

U istoj točki u stavku 8. u rečenici se mijenja riječ "odlagališta" u "reciklažna dvorišta i/ili pretovarne stanice".

U točki **3.7.3. Opasni otpad** u stavku 3 alineje 2 i 3 se mijenjaju i glase:

- *moгуće reciklažno dvorište opasnog otpada na području Ogulina;*
- *moгуće reciklažno dvorište opasnog otpada na području Slunja;*

Točka **4.2.5. Građevine za postupanje s otpadom** mijenja se i glasi:

- *Regionalni centar za gospodarenje otpadom **Babina Gora**;*
- *Područno reciklažno dvorište i pretovarna stanica komunalnog otpada **Ogulin**;*
- *Područno reciklažno dvorište i pretovarna stanica komunalnog otpada **Slunj** (Pavlovac);*

U **članku 11.**, u skupini pod nazivom "**POSTUPANJE S OTPADOM**" u točki **11.1.** prvi stavak mijenja se i nadopunjuje:

"Postupanje s otpadom temelji se na Planu gospodarenja otpadom Karlovačke županije (prijedlog Plana usvojen zaključkom Županijskog poglavarstva 2006.g.) i to putem:

- *Mjera izbjegavanja i smanjenja nastajanja otpada;*
- *Mjera gospodarenja otpadom prema najboljoj dostupnoj tehnologiji koja ne zahtijeva previsoke troškove;*
- *Mjera iskorištavanja vrijednih osobina otpada, odnosno mjere odvojenog skupljanja otpada."*

Točka **11.2.** mijenja se i glasi:

"Za potrebe obrade i trajnog odlaganja komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada, Planom gospodarenja otpadom Karlovačke županije (a temeljem Studije izbora lokacija za odlagalište otpada – Grad Karlovac, te analizi transporta za područje Županije, uključujući i Grad Karlovac), određena je mikrolokacija Babina Gora za izgradnju i uređenje regionalnog centra gospodarenja otpadom Karlovačke županije.

Za potrebe prikupljanja i pretovara komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada te opasnog otpada (uključivo i uređenje prostora za reciklažna dvorišta) određuju se tri primarne lokacije i to:

- *Za Grad Karlovac (i okolni gravitacijski prostor) - ILOVAC;*
- *Za grad Ogulin (i okolni gravitacijski prostor) - uz poslovnu zonu OTOK OŠTARIJSKI; SODOL (Odlagalište u sanaciji);*
- *Za grada Slunj (i okolni gravitacijski prostor) - PAVLOVAC.*

Planom gospodarenja otpadom Karlovačke županije detaljnije će se definirati i zabrana prikupljanja i pretovara komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada, te opasnog otpada sa drugih područja izvan granica Karlovačke županije."

Točka **11.3.** mijenja se i glasi:

"Pored lokacija navedenih u točki 11.2., svaka jedinica lokalne samouprave ima pravo odrediti još po jednu lokaciju na svom području kao sekundarnu lokaciju za uređenje prostora za prikupljanje i pretovar komunalnog otpada (uključivo i uređenje prostora za reciklažno dvorište), te za gradnju građevina za prikupljanje opasnog otpada. Navedene dodatne lokacije

potrebno je predvidjeti i planirati u gradskim/općinskim planovima gospodarenja otpadom, a u skladu sa važećom zakonskom regulativom."

Točka **11.4.** mijenja se i glasi:

"Sekundarne lokacije za prikupljanje i pretovar komunalnog otpada određene prostornim planovima gradova i općina (PPUG/O) trebaju se planirati tako da je na njihovom prostoru u slučaju ratnih opasnosti i elementarnih nepogoda moguće i privremeno odlaganje komunalnog otpada, ali koje se nakon prestanka djelovanja spomenutih utjecaja, mora sanirati i vratiti u prvobitnu namjenu kao mjesta prikupljanja i pretovara komunalnog otpada a ne trajnog odlaganja. Na ovim lokacijama nije dozvoljeno prikupljanje, i bilo kakvo manipuliranje posebnim kategorijama otpada."

Točka **11.5.** mijenja se i glasi:

"Planovima gospodarenja otpadom na lokalnoj razini treba težiti odvojenom skupljanju otpada na mjestu nastanka, a u suradnji sa ovlaštenim tvrtkama – skupljačima i obrađivačima, kako komunalnog otpada tako i posebnih vrsta otpada te tzv. sekundarnih sirovina, razraditi i modele provedbe Plana. U tu svrhu potrebno je razraditi i odrediti najpovoljniji način skupljanja pojedinih komponenti otpada, odrediti obim sustava, organizaciju, namjenu odvojeno prikupljenih tvari, način izdvajanja korisnih i štetnih tvari iz otpada, te dinamikom realizacije treba odrediti količinu neophodne opreme, potrebne građevine i vozila, dati okvirni paket za edukaciju stanovništva te drugim mjerama podizati ekološku osviještenost stanovništva te ga stimulirati na odvajanje otpada (dodatne naknade na neodvajanje otpada i sl.)."

Točka **11.7.** mijenja se i glasi:

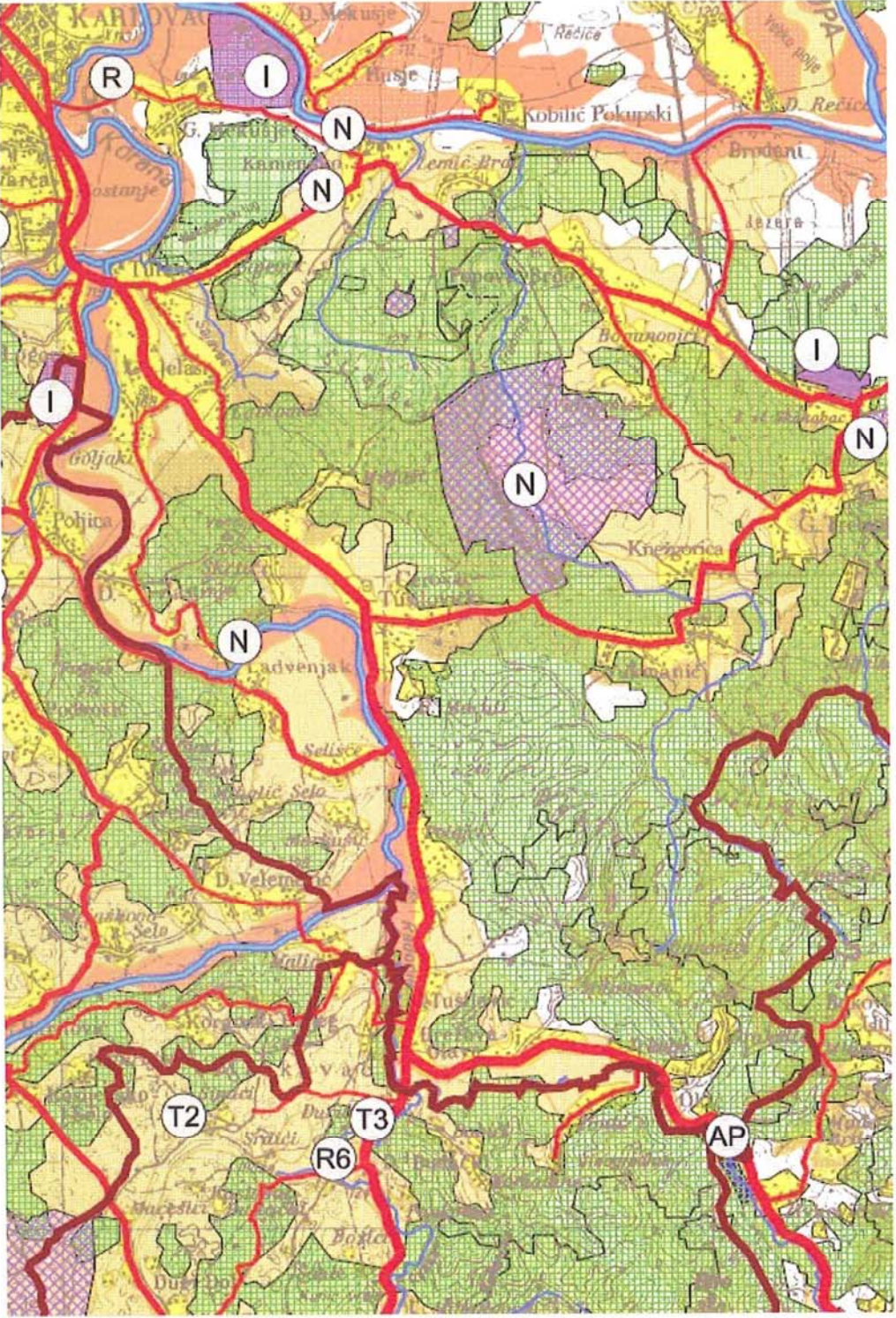
"U sklopu regionalnog centra za gospodarenje otpadom Babina Gora, planira se i uređenje prostora te izgradnja građevina za privremeno skladištenje opasnog otpada te građevine namijenjene gospodarenju posebnim kategorijama otpada.

Uz to, građevine namijenjene isključivo za gospodarenju posebnim kategorijama otpada (prikupljanje, obradu, pretovar i dr.), moguće je planirati i graditi i u sklopu velikih gospodarskih zona (II) površine veće od 40 ha.

Gradovi i općine mogu u svojim Planovima gospodarenja otpadom te prostornim planovima uređenja i planovima nižeg reda planirati građevine za gospodarenje posebnim kategorijama otpada u industrijskim zonama manjim od 40 ha uz poštivanje svih odredbi relevantne zakonske regulative."

Na temelju iznesenih važećih prostornih planova te Izmjena i dopuna Prostornog plana Karlovačke županije, u nastavku su iznose izvodi iz kartografskog dijela Izmjena i dopuna Prostornog plana Karlovačke županije.

Slika 3.1.1./1 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA - NAMJENA I KORIŠTENJE PROSTORA, (Preuzeto iz Izmjena i dopuna Prostornog plana Karlovačke županije)



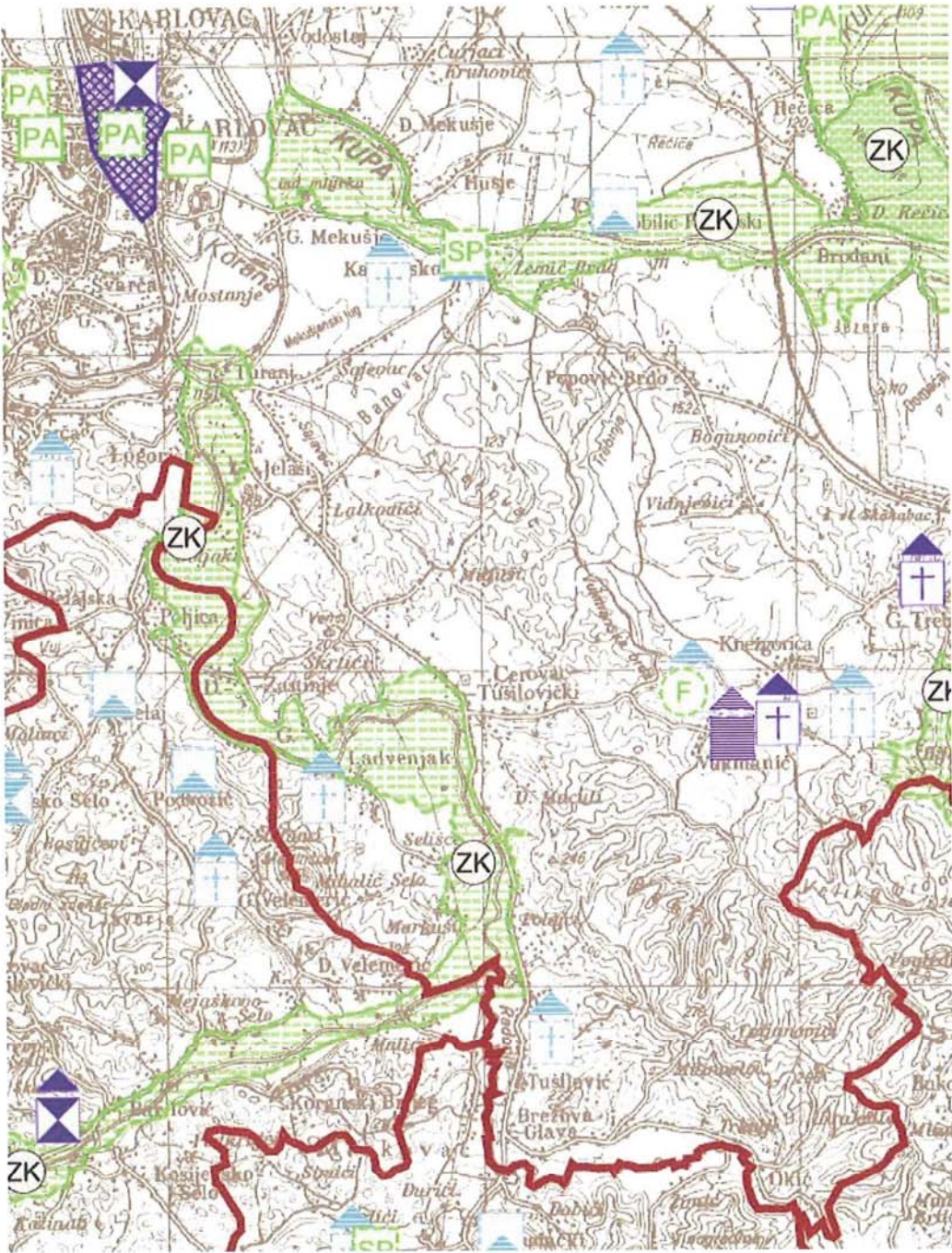
NAMJENA I KORIŠTENJE PROSTORA

PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE

- RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA NASELJA**
- IZGRADENI DIO GRADEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA IZVAN NASELJA**
- GOSPODARSKA NAMJENA - PROIZVODNA
- POSLOVNA NAMJENA
- UGOSTITELJSKO TURISTIČKA NAMJENA
T1 - HOTEL, T2 - TURISTIČKO NASELJE, T3 - KAMP
- SPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA
R1 - GOLF IGRALIŠTE, R2 - JAHARSKI CENTAR, R3 - CENTAR ZA ZIMSKE SPORTOVE
R4 - CENTAR ZA VODENE SPORTOVE, R5 - REKREACIJA
- POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA
E3 - kamenolom, E4 - glinokopl, E5 - iljansk
- POVRŠINE UZGAJALIŠTA (AKVAKULTURA)
- AKUMULACIJA
AH - za hidroelektranu, AP - za obranu od poplava, AV - za vodoopskrbu
- RETENCIJA ZA OBRANU OD POPLAVA
- OSOBITO VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- OSTALA OBRADIVA TLA
- ŠUMA GOSPODARSKE NAMJENE
- ZAŠTITNA ŠUMA
- ŠUMA POSEBNE NAMJENE
- OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE
- VODOTOCI
- POSEBNA NAMJENA

KARLOVAČKA ŽUPANIJA	
Naziv prostornog plana: PROSTORNI PLAN KARLOVAČKE ŽUPANIJE	
IZMJENE I DOPUNE	
Naziv kartografskog prikaza: KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA	
PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE	
Broj kartografskog prikaza:	Mjerilo kartografskog prikaza:
1,2.	1 : 100.000
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru (službeno glasilo):	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo):
"Glasnik Karlovačke županije" 35/06	"Glasnik Karlovačke županije" 36/08
1. Javna rasprava (datum objave): 16. 07. 2007.	Javni uvid održan 1. Javna rasprava od: 26. 07. 2007. do: 20. 08. 2007.
2. Javna rasprava (datum objave): 25. 04. 2008.	2. Javna rasprava od: 05. 05. 2008. do: 19. 05. 2008.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.
Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07) broj: datum:	
1. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA: 351-01/08-02/277 URBROJ: 531-08/3-1-1-07-2 07.10.2008.	
2. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja KLASA: 350-02/08-01/134 URBROJ: 525-8-08-2 08.10.2008.	
3. Ministarstvo obrane KLASA: 350-02/07-01/71 URBROJ: 512M3-020202-08-20 21.08.2008.	
4. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/07-49/531 URBROJ: 532-08-03/1-08-13 10.10.2008.	
5. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama KLASA: 32501/08-01/0993 URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0006 14.10.2008.	
6. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva KLASA: 350-02/08-01/50 URBROJ: 538-07-08-02 16.07.2008.	
Pravna osoba koja je izradila plan: URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o. Briljanski trg 12 10 000 Zagreb	
Pečat tijela / pravne osobe koja je izradila plan:	Odgovorna osoba: Luka Šulentić, dipl. ing. arh.
Voditelj izrade plana - izradilač: Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	
Koordinator izrade plana - naručilac: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	
Stručni tim u izradi Izmjena i dopuna Plana:	Goran Izetbegović, dipl. ing. prom. Ivan Kapović, dipl. ing. arh.
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik županijske skupštine: Nikola Sopčić
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.1./2 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA - UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITA PROSTORA, (Preuzeto iz Izmjena i dopuna Prostornog plana Karlovačke županije)



TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

GRANICE

	TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
	DRŽAVNA GRANICA
	ŽUPANIJSKA GRANICA
	OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA

UVJETI KORIŠTENJA

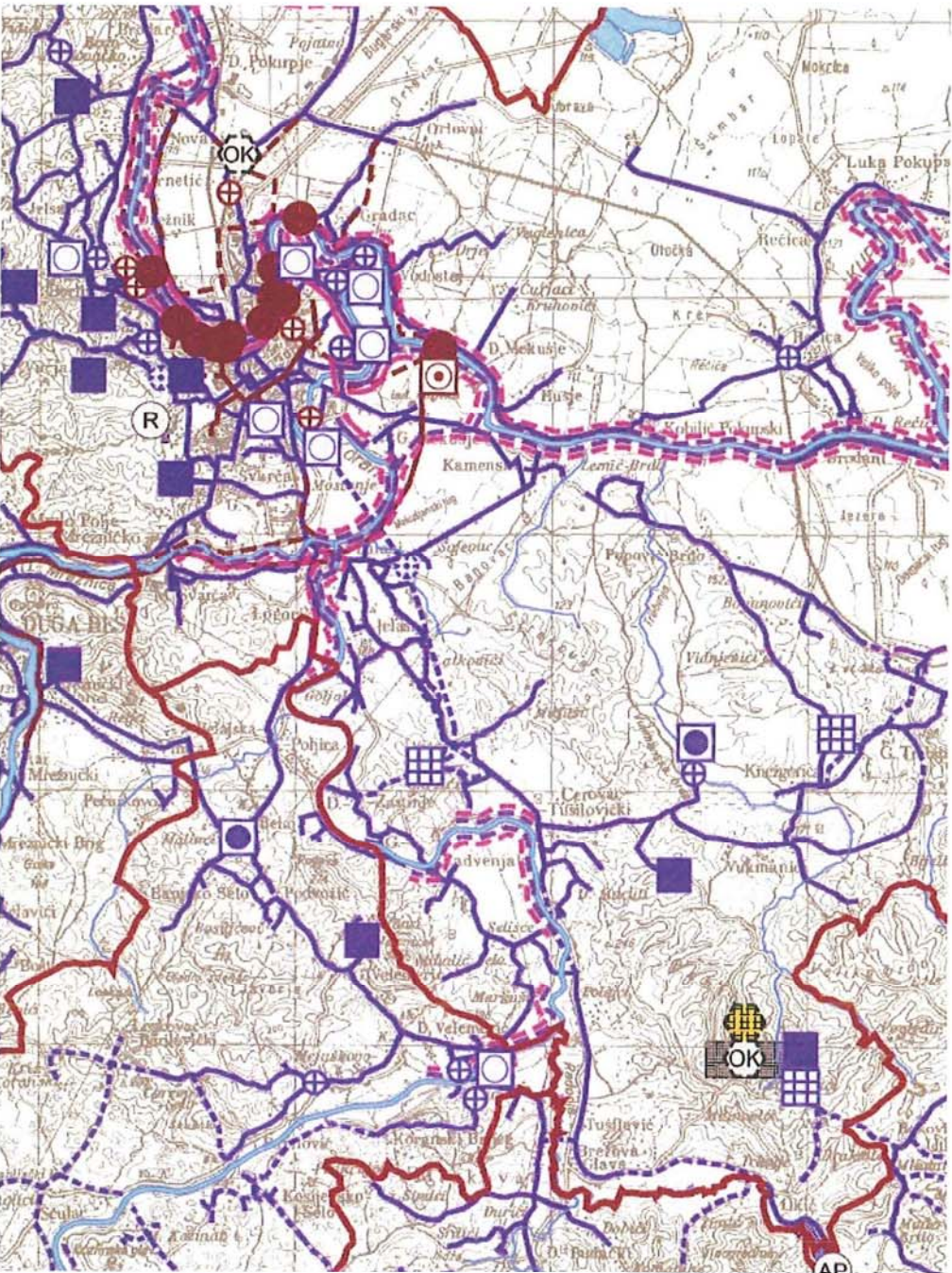
PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA

PRIRODNA BAŠTINA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
MEĐUNARODNI ZNAČAJ - SVJETSKA BAŠTINA	
	DRŽAVNI ZNAČAJ
ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
NACIONALNI PARK	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
PARK PRIRODE	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
POSEBNI REZERVAT	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
PARK ŠUMA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
ZNAČAJNI KRAJOBRAZ	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
SPOMENIK PRIRODE - ZONA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
SPOMENIK PRIRODE - POJEDINAČNI	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO

ARHEOLOŠKA BAŠTINA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET - KOPNENI	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
POVJESNA GRADITELJSKA CJELINA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
GRADSKA NASELJA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
SEOSKA NASELJA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
POVJESNI SKLOPI I GRADEVINA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
GRADITELJSKI SKLOPI	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
CIVILNA GRADEVINA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO
SAKRALNA GRADEVINA	
	POSTOJEĆE
	PLANIRANO

KARLOVAČKA ŽUPANIJA	
Naziv prostornog plana: PROSTORNI PLAN KARLOVAČKE ŽUPANIJE	
IZMJENE I DOPUNE	
Naziv kartografskog prikaza: UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA	
UVJETI KORIŠTENJA	
Broj kartografskog prikaza:	Mjerilo kartografskog prikaza:
3.1.	1 : 100.000
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru (službeno glasilo):	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo):
"Glasnik Karlovačke županije" 35/06	"Glasnik Karlovačke županije" 36/08
1. Javna rasprava (datum objave): 16. 07. 2007.	Javni uvjod održan 1. Javna rasprava od: 26. 07. 2007. do: 20. 08. 2007.
2. Javna rasprava (datum objave): 25. 04. 2008.	2. Javna rasprava od: 05. 05. 2008. do: 19. 05. 2008.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.
Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07) broj: datum:	
1. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA: 351-01/08-02/277 URBROJ: 531-08/3-1-1-07-2 07.10.2008.	
2. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja KLASA: 350-02/08-01/134 URBROJ: 525-9-08-2 08.10.2008.	
3. Ministarstvo obrane KLASA: 350-02/07-01/71 URBROJ: 512M3-020202-08-20 21.08.2008.	
4. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/07-49/531 URBROJ: 532-08-03/1-08-13 10.10.2008.	
5. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama KLASA: 32501/08-01/0993 URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0006 14.10.2008.	
6. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva KLASA: 350-02/08-01/50 URBROJ: 538-07-08-02 16.07.2008.	
Pravna osoba koja je izradila plan: URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o. Britanski trg 12 10 000 Zagreb	
Pečat tijela / pravne osobe koja je izradila plan:	Odgovorna osoba: Luka Šulentić, dipl. ing. arh.
Voditelj izrade plana - izradivač: Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	
Koordinator izrade plana - naručitelj: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	
Stručni tim u izradi Izmjena i dopuna Plana:	Goran Izetbegović, dipl. ing. prom. Ivan Kapovčić, dipl. ing. arh.
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik županijske skupštine: Nikola Sopčić
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom potvrđuje:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.1./3 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA - VODNOGOSPODARSKI SUSTAV, (Preuzeto iz Izmjena i dopuna Prostornog plana Karlovačke županije)



TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

GRANICE

- TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
- DRŽAVNA GRANICA
 - ŽUPANIJSKA GRANICA
 - OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE

VODNOGOSPODARSKI SUSTAV

KORIŠTENJE VODA

VODOOPSKRBA

- POSTOJEĆE PLANIRANO
- VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE (POVRŠINSKO)
 - VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE (PODZEMNO)
 - VODOSPREMA
 - VODNA KOMORA
 - CRPNA STANICA
 - MAGISTRALNI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD

KORIŠTENJE VODA

- POSTOJEĆE PLANIRANO
- RIJEKE I DRUGE VODENE POVRŠINE
 - MANJE RIJEKE, POTOCI I DRUGI VODOTOCI
 - RIBNJAK
 - AKUMULACIJA
 - AKUMULACIJA HIDROELEKTRANE
 - RETENCIJA ZA OBRANU OD POPLAVA
 - NASIPI / OBALOUTVRDE

OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA

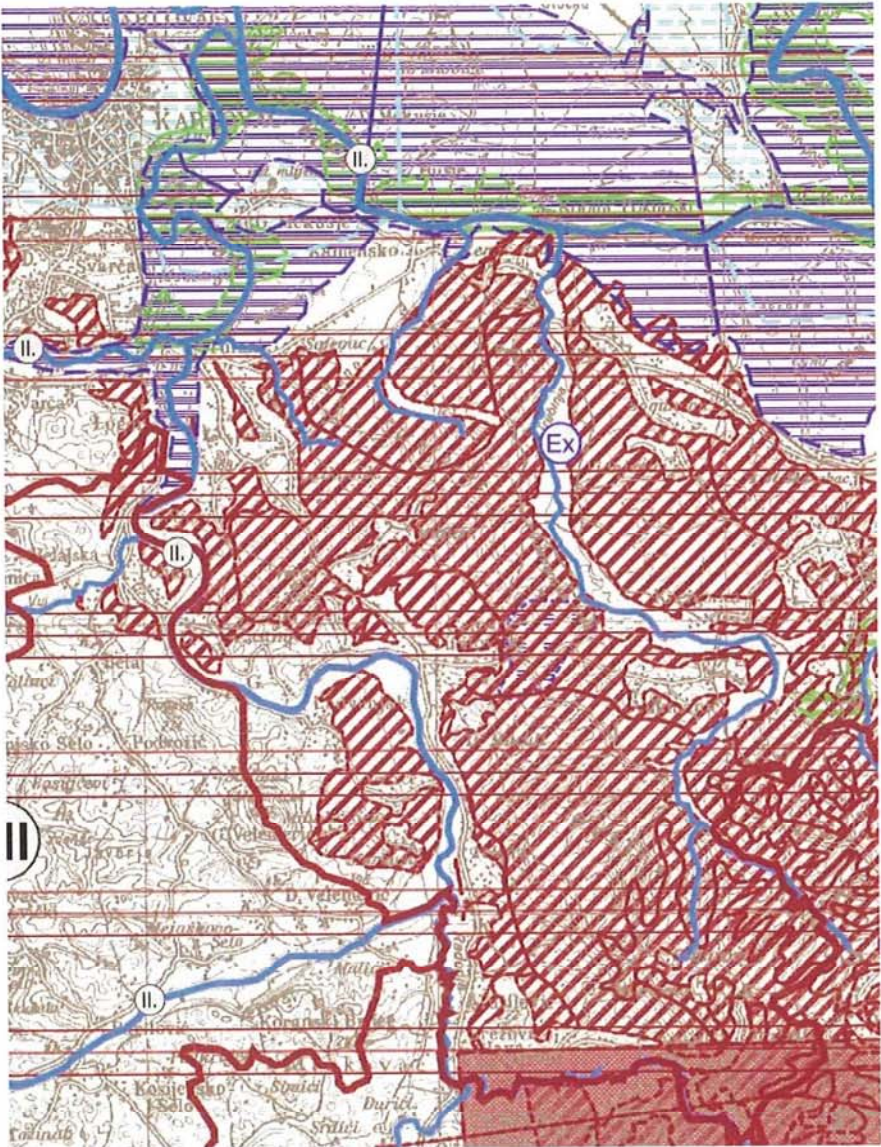
- PLANIRANO
- GRAĐEVINA ZA OBRADU I ODLAGANJE OPASNOG OTPADA
 - REGIONALNI CENTAR ZA GOSPODARENJE OTPADOM ŽUPANIJE KARLOVAČKE
 - PRIKUPLJALIŠTE I PRETOVARNO MJESTO OTPADA
 - SABIRNO I PRETOVARNO MJESTO OPASNOG OTPADA

ODVODNJA OTPADNIH VODA

- POSTOJEĆE PLANIRANO
- UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE
 - ISPUST OTPADNIH VODA
 - PRECRPNA STANICA
 - GLAVNI ODVODNI KANAL (KOLEKTOR)

KARLOVAČKA ŽUPANIJA	
Naziv prostornog plana: PROSTORNI PLAN KARLOVAČKE ŽUPANIJE	
IZMJENE I DOPUNE	
Naziv kartografskog prikaza: INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE VODNOGOSPODARSKI SUSTAV	
Broj kartografskog prikaza: 2.2.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 100,000
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru (službeno glasilo): "Glasnik Karlovačke županije" 35/06	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): "Glasnik Karlovačke županije" 36/08
1. Javna rasprava (datum objave): 16. 07. 2007.	Javni uvid održan 1. Javna rasprava od: 26. 07. 2007. do: 20. 08. 2007.
2. Javna rasprava (datum objave): 25. 04. 2008.	2. Javna rasprava od: 05. 05. 2008. do: 19. 05. 2008.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.
Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07) broj: datum:	
1. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA:351-01/08-02/277 URBROJ: 531-08/3-1-1-07-2 07.10.2008.	
2. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja KLASA: 350-02/08-01/134 URBROJ: 525-9-08-2 08.10.2008.	
3. Ministarstvo obrane KLASA: 350-02/07-01/71 URBROJ: 512M3-020202-08-20 21.08.2008.	
4. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/07-49/531 URBROJ: 532-08-03/1-08-13 10.10.2008.	
5. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama KLASA: 32501/08-01/0993 URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0006 14.10.2008.	
6. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva KLASA: 350-02/08-01/50 URBROJ: 538-07-08-02 16.07.2008.	
Pravna osoba koja je izradila plan: URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o. Britanski trg 12 10 000 Zagreb	
Pečat tijela / pravne osobe koja je izradila plan:	Odgovorna osoba: Luka Šulentić, dipl. ing. arh.
Voditelj izrade plana - izradilac: Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	
Koordinator izrade plana - naručitelj: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	
Stručni tim u izradi Izmjena i dopuna Plana: Marinko Maradin, dipl. ing. arh. Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	Goran Izetbegović, dipl. ing. prom. Ivan Kapovčić, dipl. ing. arh.
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik županijske skupštine: Nikola Sopčić
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.1./4 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA - OGRANIČENJA U KORIŠTENJU, (Preuzeto iz Izmjena i dopuna Prostornog plana Karlovačke županije)



TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

GRANICE

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA

UVJETI KORIŠTENJA

PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU

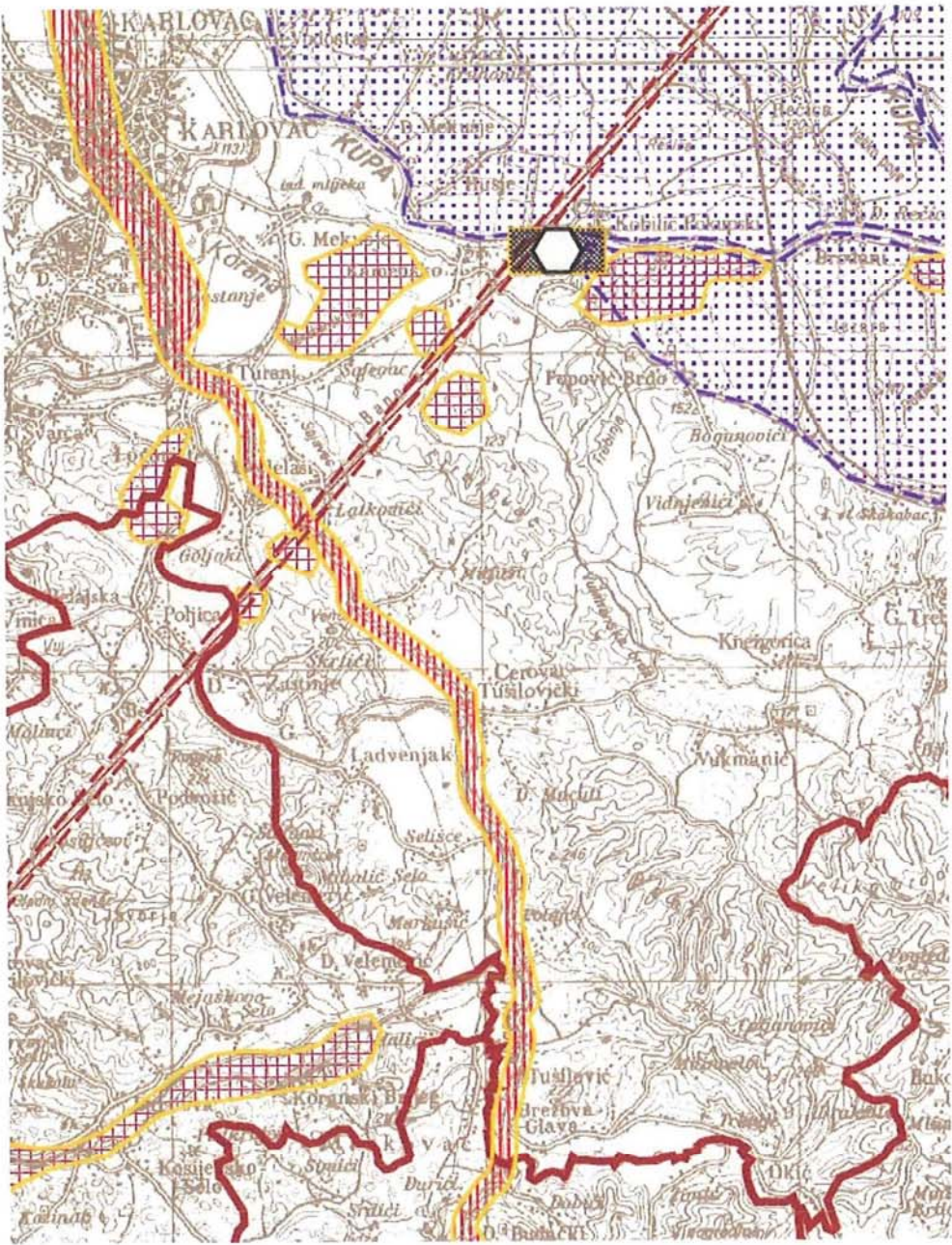
- KRAJOBRAZ
 - OSOBITO VRIJEDAN PREDJEL - PRIRODNI KRAJOBRAZ
 - TOČKE I POTEZI ZNAČAJNI ZA PANORAMSKE VRIJEDNOSTI KRAJOBRAZA

- TLO
 - PODRUČJE NAJVEĆEG INTENZITETA POTRESA (VIII I VIŠI STUPANJ MCS LJESTVICE)
 - PODRUČJE POJAČANE EROZIJE (LITOLOŠKO-GEOMORFOLOŠKA OBILJEŽJA)
 - POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNE SIROVINE (E3)

- VODE I MORE
 - VODONOSNO PODRUČJE
 - GRANICE VODOZAŠTITNIH PODRUČJA (I. II. I III. ZONA ZAŠTITE)
 - VODOTOK (I. II. KATEGORIJE)
 - POPLAVNO PODRUČJE
 - ISTRAŽNI PROSTOR MINERALNIH VODA

KARLOVAČKA ŽUPANIJA	
Naziv prostornog plana: PROSTORNI PLAN KARLOVAČKE ŽUPANIJE	
IZMJENE I DOPUNE	
Naziv kartografskog prikaza: UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA	
PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU	
Broj kartografskog prikaza:	Mjerilo kartografskog prikaza:
3.2.	1 : 100.000
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru (službeno glasilo):	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo):
"Glasnik Karlovačke županije" 35/06	"Glasnik Karlovačke županije" 36/08
1. Javna rasprava (datum objave): 16. 07. 2007.	Javni uvid održan 1. Javna rasprava od: 26. 07. 2007. do: 20. 08. 2007.
2. Javna rasprava (datum objave): 25. 04. 2008.	2. Javna rasprava od: 05. 05. 2008. do: 19. 05. 2008.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.
Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07) broj:	
datum:	
1. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA: 351-01/08-02/277 URBROJ: 531-08/3-1-1-07-2 07.10.2008.	
2. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja KLASA: 350-02/08-01/134 URBROJ: 525-9-08-2 08.10.2008.	
3. Ministarstvo obrane KLASA: 350-02/07-01/71 URBROJ: 512M3-020202-08-20 21.08.2008.	
4. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/07-49/531 URBROJ: 532-08-03/1-08-13 10.10.2008.	
5. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama KLASA: 32501/08-01/0993 URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0006 14.10.2008.	
6. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva KLASA: 350-02/08-01/50 URBROJ: 538-07-08-02 16.07.2008.	
Pravna osoba koja je izradila plan: URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o. Britanski trg 12 10 000 Zagreb	
Pečat tijela / pravne osobe koja je izradila plan:	Odgovorna osoba: Luka Šulentić, dipl. ing. arh.
Voditelj izrade plana - izradilač: Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	
Koordinator izrade plana - naručitelj: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	
Stručni tim u izradi Izmjena i dopuna Plana:	Goran Izetbegović, dipl. ing. prom.
Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	Ivan Kapovčić, dipl. ing. arh.
Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik županijske skupštine: Nikola Sopčić
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.1./5 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA - SANACIJA, (Preuzeto iz Izmjena i dopuna Prostornog plana Karlovačke županije)



UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA

PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE

- UREĐENJE ZEMLJIŠTA**
- HIDROMELIORACIJA
 - OBLIKOVANJE ZEMLJIŠTA UZ INFRASTRUKTURNE KORIDORE
- ZAŠTITA POSEBNIH VRIJEDNOSTI I OBILJEŽJA**
- PODRUČJE UGROŽENO BUKOM
 - SANACIJA ODLAGALIŠTA OTPADA
 - NAPUŠTENO EKSPLOATACIJSKO POLJE
 - PODRUČJA CJELINE I DIJELOVI UGROŽENOG OKOLIŠA
 - MINSKI SUMNJIVA PODRUČJA

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

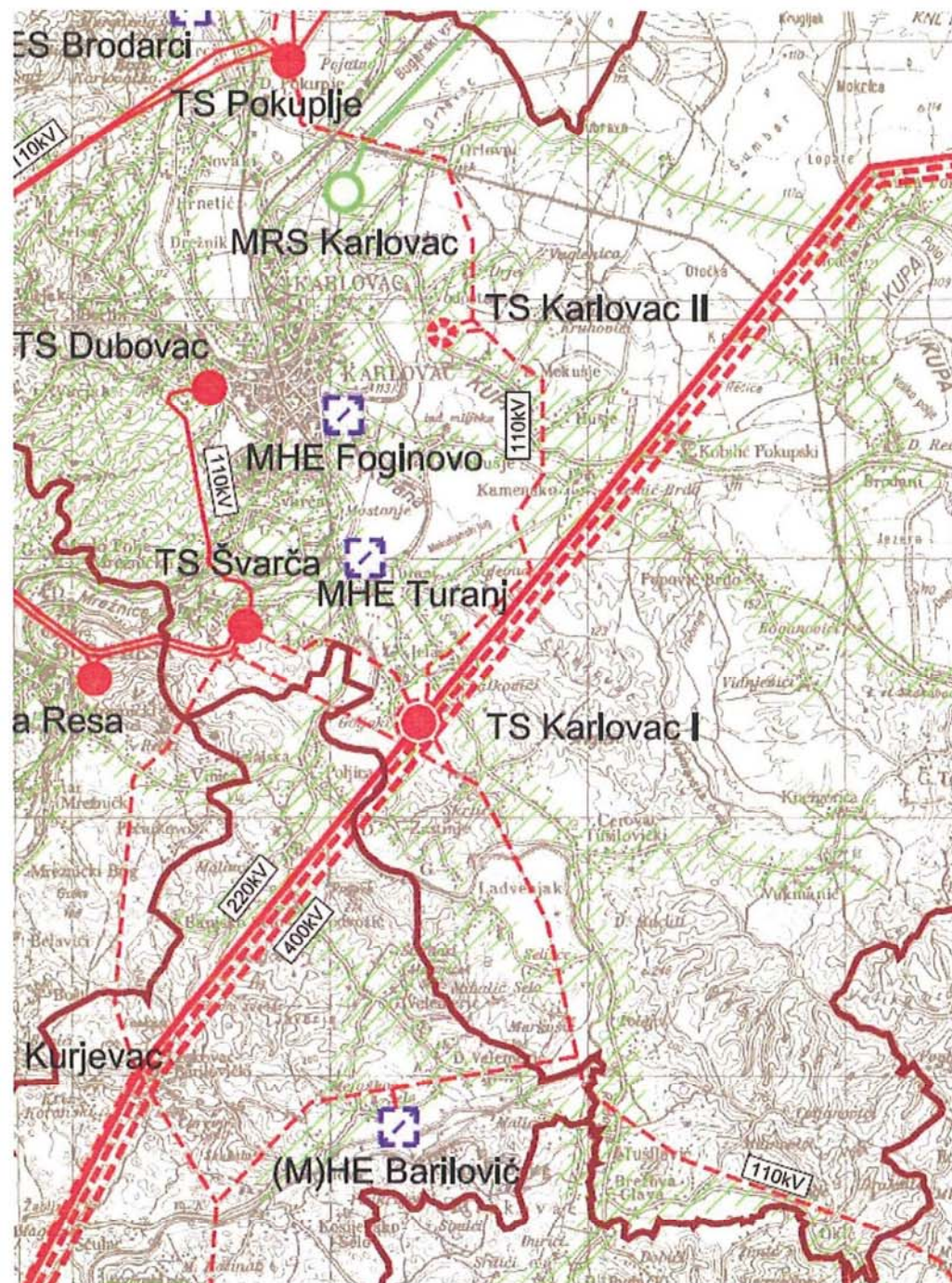
GRANICE

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

KARLOVAČKA ŽUPANIJA	
Naziv prostornog plana: PROSTORNI PLAN KARLOVAČKE ŽUPANIJE	
IZMJENE I DOPUNE	
Naziv kartografskog prikaza: UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA	
PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE	
Broj kartografskog prikaza:	Mjerilo kartografskog prikaza:
3.3.	1 : 100.000
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru (službeno glasilo):	Odjela predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo):
"Glasnik Karlovačke županije" 35/06	"Glasnik Karlovačke županije" 36/08
1. Javna rasprava (datum objave): 16. 07. 2007.	Javni uvid održan
2. Javna rasprava (datum objave): 25. 04. 2008.	1. Javna rasprava od: 26. 07. 2007. do: 20. 08. 2007.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	2. Javna rasprava od: 05. 05. 2008. do: 19. 05. 2008.
Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave:	
Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	
Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07) broj:	
datum:	
1. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva	
KLASA: 351-01/08-02/277 URBROJ: 531-08/3-1-1-07-2 07.10.2008.	
2. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja	
KLASA: 350-02/08-01/134 URBROJ: 525-9-08-2 08.10.2008.	
3. Ministarstvo obrane	
KLASA: 350-02/07-01/71 URBROJ: 512M3-020202-08-20 21.08.2008.	
4. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode	
KLASA: 612-07/07-49/531 URBROJ: 532-08-03/1-08-13 10.10.2008.	
5. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama	
KLASA: 32501/08-01/0993 URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0006 14.10.2008.	
6. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva	
KLASA: 350-02/08-01/50 URBROJ: 538-07-08-02 16.07.2008.	
Pravna osoba koja je izradila plan: URBANISTIČKI ZAVOD Britanski trg 12	
GRADA ZAGREBA d.o.o. 10 000 Zagreb	
Pečat tijela / pravne osobe koja je izradila plan:	Odgovorna osoba:
	Luka Šulentić, dipl. ing. arh.
Voditelj izrade plana - izradilac: Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	
Koordinator izrade plana - naručitelj: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	
Stručni tim u izradi Izmjena i dopuna Plana:	
Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	
Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	
Goran Izetbegović, dipl. ing. prom.	
Ivan Kapović, dipl. ing. arh.	
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik županijske skupštine:
	Nikola Sopčić
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.1./6 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA - ENERGETSKI SUSTAV, (Preuzeto iz Izmjena i dopuna Prostornog plana Karlovačke županije)



TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

GRANICE



TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

DRŽAVNA GRANICA

ŽUPANIJSKA GRANICA

OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE

ENERGETSKI SUSTAV

PROIZVODNJA I CIJEVNI TRANSPORT NAFTE I PLINA

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		MAGISTRALNI NAFTOVOD ZA MEĐUNARODNI TRANSPORT
		MAGISTRALNI NAFTOVOD
		MAGISTRALNI PLINOVOD ZA MEĐUNARODNI TRANSPORT
		MAGISTRALNI PLINOVOD
		MAGISTRALNI PLINOVOD - TRASA U ISTRAŽIVANJU
		MJERNO REDUKCIJSKA STANICA
		REDUKCIJSKA (BLOK) STANICA
		ZONE PLINIFIKACIJE

ELEKTROENERGETIKA

PROIZVODNI UREĐAJI

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		HIDROELEKTRANA (MHE, HE, VES)
		TERMoeLEKTRANA TOPLANA (TE/TO)
		VJETROELEKTRANA / VJETROPARK (VE/VP)

TRANSFORMATORSKA I RASKLOPNA POSTROJENJA

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		TS 220/110 kV
		TS 110/35(20) kV
		ELEKTROVUČNO POSTROJENJE

ELEKTROPRIJENOSNI UREĐAJI

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		DALEKOVOD 400 kV
		DALEKOVOD 220 kV
		DALEKOVOD 110 kV

KORIŠTENJE VODA

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		AKUMULACIJA HIDROELEKTRANE - AH
		AKUMULACIJA HIDROELEKTRANE - DOVODNI TUNEL "Sabljak - Gojak"

KARLOVAČKA ŽUPANIJA

Naziv prostornog plana: **PROSTORNI PLAN KARLOVAČKE ŽUPANIJE**

IZMJENE I DOPUNE

Naziv kartografskog prikaza: **INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE**

ENERGETSKI SUSTAVI

Broj kartografskog prikaza:	2.1.	Mjerilo kartografskog prikaza:	1 : 100.000
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru (službeno glasilo):	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo):		
"Glasnik Karlovačke županije" 35/06	"Glasnik Karlovačke županije" 36/08		
1. Javna rasprava (datum objave): 16. 07. 2007.	Javni uvid održan		
2. Javna rasprava (datum objave): 25. 04. 2008.	1. Javna rasprava od: 26. 07. 2007. do: 20. 08. 2007.		
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	2. Javna rasprava od: 05. 05. 2008. do: 19. 05. 2008.		
	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave:		
	Marinko Maradin, dipl. ing. arh.		

Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07) broj;	datum;		
1. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva KLASA: 351-01/08-02/277	URBROJ: 531-08/3-1-1-07-2	07.10.2008.	
2. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja KLASA: 350-02/08-01/134	URBROJ: 525-9-08-2	08.10.2008.	
3. Ministarstvo obrane KLASA: 350-02/07-01/71	URBROJ: 512M3-020202-08-20	21.08.2008.	
4. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/07-49/531	URBROJ: 532-08-03/1-08-13	10.10.2008.	
5. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama KLASA: 32501/08-01/0993	URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0006	14.10.2008.	
6. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva KLASA: 350-02/08-01/50	URBROJ: 538-07-08-02	16.07.2008.	

Pravna osoba koja je izradila plan: **URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o.** Britanski trg 12 10 000 Zagreb

Pečat tijela / pravne osobe koja je izradila plan;	Odgovorna osoba:
	Luka Šulentić, dipl. ing. arh.

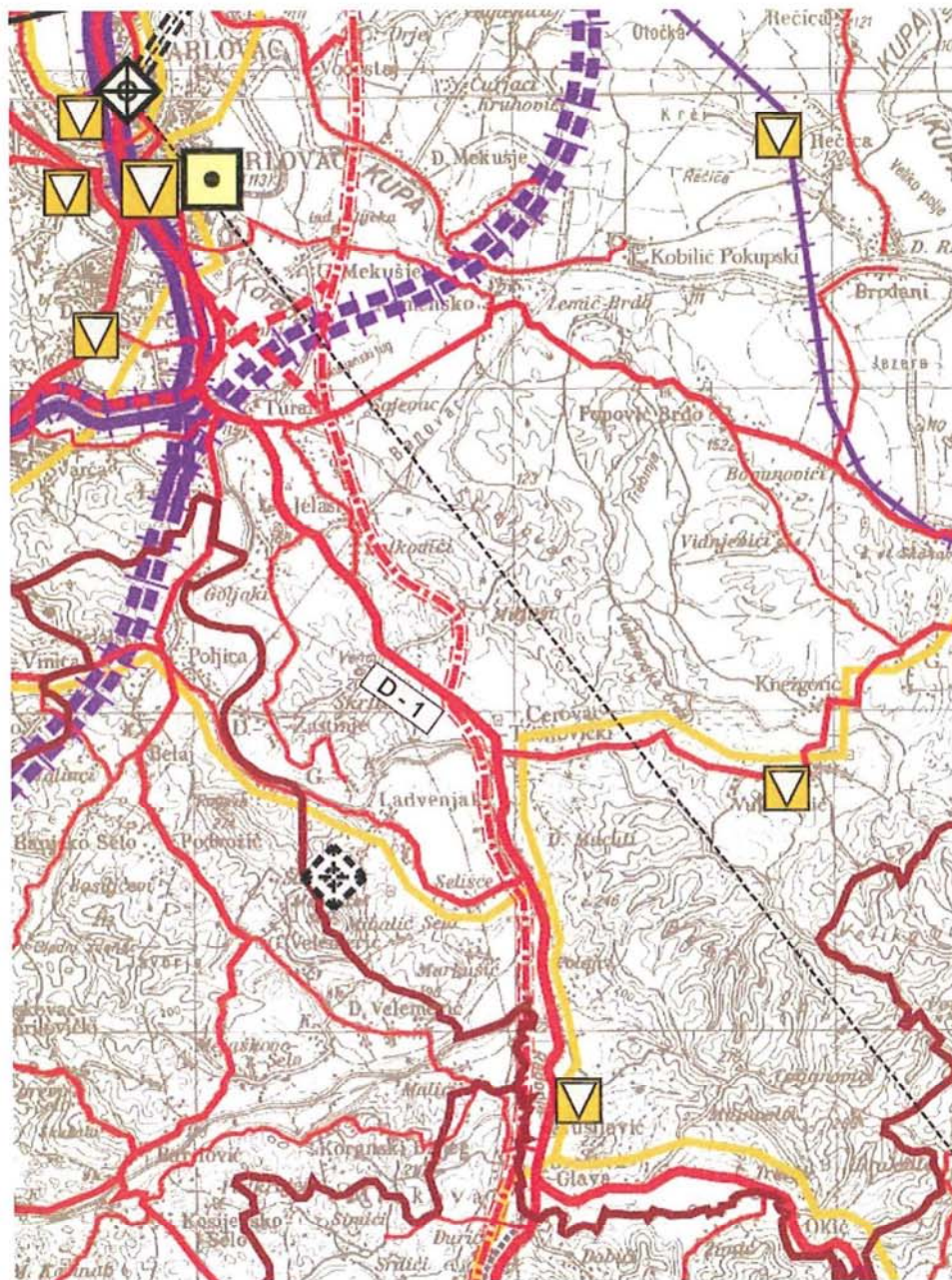
Voditelj izrade plana - Izradilac: **Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.**
 Koordinator izrade plana - naručitelj: **Marinko Maradin, dipl. ing. arh.**

Stručni tim u izradi Izmjena i dopuna Plana:	
Marinko Maradin, dipl. ing. arh.	Goran Izetbegović, dipl. ing. prom.
Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	Ivan Kapović, dipl. ing. arh.

Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik županijske skupštine:
	Nikola Sopčić

Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

<h1 style="margin: 0;">KARLOVAČKA ŽUPANIJA</h1>														
Naziv prostornog plana: PROSTORNI PLAN KARLOVAČKE ŽUPANIJE														
IZMJENE I DOPUNE														
Naziv kartografskog prikaza: KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA PROMET, POŠTA I TELEKOMUNIKACIJE														
Erč kartografskog prikaza: 1.3.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 100.000													
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru (službeno glasilo): "Glasnik Karlovačke županije" 35/06	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): "Glasnik Karlovačke županije" 36/08													
1. Javna rasprava (datum objave): 16. 07. 2007. 2. Javna rasprava (datum objave): 25. 04. 2008.	Javni uvid održan 1. Javna rasprava od: 26. 07. 2007. do: 20. 08. 2007. 2. Javna rasprava od: 05. 05. 2008. do: 19. 05. 2008.													
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: <div style="text-align: center;">Marinko Maradin, dipl. ing. arh.</div>													
Suglasnosi: na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07)														
broj: _____ datum: _____														
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">1. Mln starstvo zaštite okoliša, prostornog uređenje i graditeljstva KLASA: 351-01/08-02/277 URBROJ: 531-06/3-1-1-1-C7-2</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">07.10.2008.</td> </tr> <tr> <td>2. Mln starstvo poljoprivrede, šumarstva i ruralnog razvoja KLASA: 350-02/08-01/134 URBROJ: 525-3-08-2</td> <td style="text-align: right;">08.10.2008.</td> </tr> <tr> <td>3. Mln starstvo obrane KLASA: 350-02/07-01/11 URBROJ: 512M3-3202CZ-08-20</td> <td style="text-align: right;">21.08.2008.</td> </tr> <tr> <td>4. Mln starstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/07-49/531 URBROJ: 532-08-03/1-08-13</td> <td style="text-align: right;">10.10.2008.</td> </tr> <tr> <td>5. Mln starstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama KLASA: 32501/08-01/0993 URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0206</td> <td style="text-align: right;">14.10.2008.</td> </tr> <tr> <td>6. Mln starstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva KLASA: 350-02/08-01/50 URBROJ: 538-07-08-02</td> <td style="text-align: right;">16.07.2008.</td> </tr> </table>			1. Mln starstvo zaštite okoliša, prostornog uređenje i graditeljstva KLASA: 351-01/08-02/277 URBROJ: 531-06/3-1-1-1-C7-2	07.10.2008.	2. Mln starstvo poljoprivrede, šumarstva i ruralnog razvoja KLASA: 350-02/08-01/134 URBROJ: 525-3-08-2	08.10.2008.	3. Mln starstvo obrane KLASA: 350-02/07-01/11 URBROJ: 512M3-3202CZ-08-20	21.08.2008.	4. Mln starstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/07-49/531 URBROJ: 532-08-03/1-08-13	10.10.2008.	5. Mln starstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama KLASA: 32501/08-01/0993 URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0206	14.10.2008.	6. Mln starstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva KLASA: 350-02/08-01/50 URBROJ: 538-07-08-02	16.07.2008.
1. Mln starstvo zaštite okoliša, prostornog uređenje i graditeljstva KLASA: 351-01/08-02/277 URBROJ: 531-06/3-1-1-1-C7-2	07.10.2008.													
2. Mln starstvo poljoprivrede, šumarstva i ruralnog razvoja KLASA: 350-02/08-01/134 URBROJ: 525-3-08-2	08.10.2008.													
3. Mln starstvo obrane KLASA: 350-02/07-01/11 URBROJ: 512M3-3202CZ-08-20	21.08.2008.													
4. Mln starstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/07-49/531 URBROJ: 532-08-03/1-08-13	10.10.2008.													
5. Mln starstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava gospodarenja vodama KLASA: 32501/08-01/0993 URBROJ: 538-10/3-1-58-08/0206	14.10.2008.													
6. Mln starstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Uprava šumarstva KLASA: 350-02/08-01/50 URBROJ: 538-07-08-02	16.07.2008.													
Pravna osoba koja je izradila plan: URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o. Britanski trg 12 10 000 Zagreb														
Pečat tijela / pravne osobe koja je izradila plan:	Odgovorna osoba: <div style="text-align: center;">Luka Šulentić, dipl. ing. arh.</div>													
Voditelj izrade plana - izradivač: Domagoj Lovas, dipl. ing. arh. Koordinator izrade plana - naručitelj: Marinko Maradin, dipl. ing. arh.														
Stručni tim u izradi Izmjena i dopuna Plana: Marinko Maradin, dipl. ing. arh. Domagoj Lovas, dipl. ing. arh.	Goran Izetbegović, dipl. ing. prom. Ivan Kapović, dipl. ing. arh.													
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik županijske skupštine: <div style="text-align: center;">Nikola Sopčić</div>													
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:													



TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

 DRŽAVNA GRANICA

 ŽUPANIJSKA GRANICA

 OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		MAGISTRALNA GLAVNA ŽELJEZNIČKA PRUGA (ODRANAK EUROPSKOG KORIDORA Vb)
		MAGISTRALNA PRIKLJUČNA ŽELJEZNIČKA PRUGA (ODRANAK EUROPSKOG KORIDORA Vb)

POSTOJEĆE

LOKALNA ŽELJEZNIČKA PRUGA II REDA

STALNI GRANIČNI ŽELJEZNIČKI PRIJELAZ

1. MEDUNARODNE I MEDUDRŽAVNE • 2. KATEGORIJE

PLANIRANO
ROBNO TRANSPORTNO SREDIŠTE
(LOKACIJA U ISTRAŽIVANJU)

	POSTOJEĆE	PLANIRANO	
			DRŽAVNA AUTOCESTA
			OSTALE DRŽAVNE CESTE
			ŽUPANIJSKE CESTE
			LOKALNE CESTE
			TRASA (BRZE / OSTALE DRŽAVNE) CESTE U ISTRAŽIVANJU
			CESTOVNI OBJEKTI - MOST / VIJADUKT
			CESTOVNI OBJEKTI - TUNEL
			UREĐENJE KRITIČNE DIONICE TRASE (POSTOJEĆE DRŽAVNE I ŽUPANIJSKE CESTE)
			STALNI GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ
			1. STALNI MEĐUNARODNI - I. KATEGORIJE
			2. MEĐUNARODNI I MEĐUDRŽAVNI - II. KATEGORIJE
			3. STALNI MEĐUDRŽAVNI - III. KATEGORIJE
			GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ ZA POGRANIČNI PRIJELAZ

PLANIRANO

	ZRAČNO PRISTANIŠTE
	LETJELIŠTE

POSTOJEĆE

POŠTANSKI CENTAR

JEDINICA POŠTANSKE MREŽE

POSTOJEĆE

TRANZITNA TELEFONSKA CENTRALA

JAVNE TELEKOMUNIKACIJE U POKRETNOJ MREŽI
OSNOVNA POSTAJA POKRETNIH KOMUNIKACIJA

POSTOJEĆE

MAGISTRALNI VODOVI I KANALI

KORISNIČKI I SPOJNI VODOVI I KANALI

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		RADIJSKI KORIDOR
		TV ODAŠILJAČ
		TV PRETVARAČ

3.1.2. Prostorni plan uređenja Grada Karlovca

Osnovni ciljevi, programska polazišta Izmjena i dopuna PPU Grada Karlovca utvrđeni su Odlukom.

Ciljevi Izmjena i dopuna PPU Grada Karlovca su:

Uskladiti Plan s PPKŽ u svim elementima, a poglavito određivanja Centra za gospodarenje otpadom za područje Karlovačke županije,

Regionalni centar za gospodarenje otpadom

Sukladno PPKŽ određeno je područje Regionalnog centra za gospodarenje otpadom Babina gora.

Obrađa, skladištenje i odlaganje otpada

Na temelju Članka 21. "Zakona o otpadu" (NN 178/04, 153/05, 111/06, 110/07, 60/08 i 87/09), kartografskog prikaza 3.1. PPKŽ-a, Članka 11. PPKŽ-a, "Plana gospodarenja otpadom Karlovačke županije" (GKŽ 4/08), "Idejnog rješenja zahvata Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina Gora u Karlovcu" koje je za Karlovačku županiju u studenom 2007.g. izradio IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. iz Zagreba kartografski prikaz je izmijenjen i dopunjen na sljedeći način:

- brisani su simboli za planirane građevine za skladištenje opasnog otpada, građevine za obradu neopasnog tehnološkog otpada i odlagalište otpada -komunalni otpad - OK u naseljima Lemić Brdo i Popović Brdo jer su predmetne lokacije ukinute kao moguće lokacije za trajno odlaganje komunalnog otpada za područje Grada Karlovca
- utvrđena je planirana pretovarna (transfer) stanica za komunalni otpad na lokaciji Ilovac u naselju Karlovac s privremenim odlagalištem opasnog otpada koji se izdvoji iz redovno prikupljenog komunalnog i neopasnog otpada (privremeno skladištenje opasnog otpada u skladu je s Člankom 11.2 PPKŽ-a, ali nije označeno u kartografskom prikazu 3.1. PPKŽ-a)
- utvrđen je planirani Regionalni centar za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina Gora u naseljima Vukmanić i Tušilović s privremenim odlagalištem opasnog otpada koji se izdvoji iz redovno prikupljenog komunalnog i neopasnog otpada i građevinama za gospodarenje posebnim kategorijama otpada (privremeno skladištenje samo opasnog otpada koji se izdvoji iz redovno prikupljenog komunalnog i neopasnog otpada, bez obrade, u skladu je s Člankom 11.7 PPKŽ-a i "Idejnim rješenjem zahvata Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina Gora u Karlovcu", ali je u kartografskom prikazu 3.1. PPKŽ-a utvrđena građevina za obradu i odlaganje opasnog otpada)
- utvrđena su izdvojena građevinska područja izvan naselja za gospodarske -proizvodne namjene (I) u kojima je dozvoljena gradnja građevina za gospodarenje posebnim kategorijama otpada:
 - "Gornje Mekuše 2" - I2
 - "Jug - Mala Švarča" - I3
 - "Banija - Ilovac" - I7
 - "Mahično" - I8

U izradi je Plan gospodarenja otpadom Grada Karlovca (završena je javna rasprava) kojim će možda biti utvrđene dodatne lokacije za gradnju građevina za gospodarenje otpadom. Grad Karlovac je odustao od utvrđivanja dodatne lokacije za gradnju Kompostane (što je predložila tvrtka Zelenilo d.o.o.), jer je "Planom gospodarenja otpadom Karlovačke županije" (tablica C 6/1) na području Grada Karlovca planirana samo jedna Kompostana, a "Idejnim rješenjem zahvata Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina Gora u Karlovcu"

Članak 11.

(1) Građevine od važnosti za državu određene su Uredbom o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu, "Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske" (NN 50/99) i "Prostornim planom Karlovačke županije" (GKŽ 26/01, 33/01 i 36/08), a građevine od važnosti za županiju "Prostornim planom Karlovačke županije" (GKŽ 26/01, 33/01 i 36/08).

(2) Građevine od važnosti za državu su:

- Građevine za obradu i skladištenje opasnog otpada: Građevina za obradu i skladištenje opasnog otpada - Babina Gora

(3) Građevine od važnosti za županiju su:

- Građevine za postupanje s otpadom o Regionalni centar za gospodarenje otpadom Babina Gora

Članak 197.

(2) Sustav gospodarenja otpadom na prostoru Grada Karlovca bit će utvrđen i detaljno razrađen Planom gospodarenja otpadom Grada Karlovca (u izradi) koji će biti izrađen u skladu s važećom zakonskom regulativom, "Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske" (NN 130/05), "Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. - 2015. godine" (NN 85/07) i "Planom gospodarenja otpadom Karlovačke županije" (GKŽ 4/08).

Članak 198.

(1) Za potrebe obrade i trajnog odlaganja ostatnog dijela komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada, gospodarenja posebnim kategorijama i vrstama otpada te privremenog skladištenja opasnog otpada (izdvojenog iz komunalnog otpada), prikupljenog s prostora Karlovačke županije i Grada Karlovca planira se gradnja Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije "Babina Gora" na prostoru prikazanom u kartografskim prikazima 1. "Korištenje i namjena površina" i 2.C "Vodnogospodarski sustav" u mjerilu 1:25.000 te u kartografskom prikazu 4. "Građevinska područja" u mjerilu 1:5.000.

(2) Za potrebe prikupljanja, privremenog skladištenja, pripreme i pretovara komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada te privremenog skladištenja opasnog otpada (izdvojenog iz komunalnog otpada), posebnih kategorija i vrsta otpada prikupljenog s prostora Grada Karlovca i okolnog gravitacijskog prostora u Karlovačkoj županiji planira se gradnja pretovarne (transfer) stanice i reciklažnog dvorišta "Ilovac" na prostoru prikazanom u kartografskim prikazima 1. "Korištenje i namjena površina" i 2.C "Vodnogospodarski sustav" u mjerilu 1:25.000 te u kartografskom prikazu 4. "Građevinska područja" u mjerilu 1:5.000.

(3) Do izgradnje građevina za gospodarenje otpadom iz Stavaka (1) i (2) ovog Članka, komunalni i neopasni proizvodni otpad s prostora obuhvata PPUG-a odlaže se unutar postojećeg odlagališta otpada "Ilovac".

(4) Za potrebe izdvojenog prikupljanja posebnih kategorija i vrsta otpada koje nastaju u domaćinstvima predviđa se gradnja manjih građevina za skladištenje otpada - mini reciklažnih dvorišta. Gradnja mini reciklažnog dvorišta moguća je u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Karlovca (u izradi) na sljedećim izdvojenim građevinskim područjima gospodarske namjene:

- Selce-Gradac (K3)
- Drežnik (K1)
- Jug-Mala Švarča (I3)

(5) Gradnja građevina za skladištenje posebnih kategorija i vrsta otpada, što uključuje i gradnju građevina namijenjenih razvrstavanju, mehaničkoj obradi i privremenom skladištenju građevnog otpada – reciklažnih dvorišta za građevni otpad, moguća je na sljedećim izdvojenim građevinskim područjima gospodarske - proizvodne namjene:

- "Gornje Mekušje 2" - I2
- "Jug - Mala Švarča" - I3
- "Banija - Ilovac" - I7
- "Mahično" - I8
- "Skakavac" - I9

Članak 199.

- (1) Sva dosadašnja odlagališta i divlje deponije moraju se sanirati, u skladu s važećim propisima.
- (2) Komunalni otpad u naselju potrebno je prikupljati u tipizirane posude za otpad ili veće metalne kontejnere s poklopcem.
- (3) Neopasni otpad čija se vrijedna svojstva mogu iskoristiti potrebno je odvojeno skupljati u posebne posude/kontejnere. Tako postavljene posude/kontejneri nazivaju se reciklažni (zeleni) otoci. Maksimalna udaljenost od mjesta stanovanja do zelenog otoka je 350 m, a jednom zelenom otoku treba gravitirati minimalno 750 stanovnika. Iznimno, zbog male gustoće naseljenosti, moguće je primjenjivati i drugačije kriterije koje će utvrditi "Plan gospodarenja otpadom Grada Karlovca".
- (4) Posude/kontejnere za sve vrste otpada potrebno je postaviti tako da se osigura nesmetani kolni i pješački promet.
- (5) Za postavljanje posuda i kontejnera iz Stavaka (2) i (3) ovog Članka potrebno je osigurati odgovarajući prostor kojim se neće ometati kolni i pješački promet, a koji se preporučuje ograditi tamponom zelenila, ogradom ili sl.
- (6) Sanaciju odnosno zatvaranje postojećeg odlagališta komunalnog otpada "Ilovac" prikazanog u kartografskom prikazu 3.C "Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite" treba dovršiti u skladu s građevnom dozvolom i aktima izdanim temeljem posebnih propisa iz područja zaštite okoliša. Nakon sanacije koja će se odvijati u etapama/fazama, na tom prostoru se planira gradnja građevina komunalno-servisne namjene (sajam automobila, parkiralište za kamione, zgrade trgovačke namjene, pretovarne (transfer) stanice i reciklažnog dvorišta, energetska postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije iz odlagališnog plina i sl.) u fazama koje prate faze sanacije. Dinamika sanacije i zatvaranja odlagališta otpada "Ilovac" te izgradnje Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije "Babina Gora" razrađuje se Planom gospodarenja otpadom Grada Karlovca.
- (7) Na području obuhvata Plana planiran je Centar za gospodarenje otpadom Karlovačke županije "Babina Gora". Elementi zaštite okoliša o zahvatu u prostoru definiraju se studijom utjecaja na okoliš i lokacijskom dozvolom.
- (8) Sanaciju napuštenog odlagališta opasnog otpada "Lemić Brdo" prikazanog u kartografskom prikazu 3.C "Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite" treba izvršiti u skladu s građevnom dozvolom i aktima izdanim temeljem posebnih propisa iz područja zaštite okoliša.

Članak 190.

- (1) Mjere zaštite i očuvanja povijesne graditeljske cjeline Karlovac (kartografska oznaka UC 01) utvrđene su Rješenjem Ministarstva kulture te glase:
 - U **zoni A (zoni potpune zaštite povijesnih struktura)** uvjetuju se mjere cjelovite zaštite i očuvanja svih kulturno – povijesnih vrijednosti uz najveće moguće poštivanje tradicije i funkcije prostora i sadržaja. Na području ove zone strogo se kontrolira unošenje novih struktura i sadržaja stranih ili neprikladnih sačuvanim kulturno-povijesnim vrijednostima. Prilagođavanje postojećih povijesnih funkcija i sadržaja suvremenim potrebama može se prihvatiti uz minimalne fizičke intervencije u povijesne strukture. Prihvatljive su metode sanacije, konzervacije, restauracije, konzervatorske rekonstrukcije i prezentacije. Posebna se pažnja ima posvetiti bogatoj arheološkoj baštini sačuvanoj u ovoj zoni. Na području ove zone sve intervencije u prostoru uvjetovane su prethodnim arheološkim i konzervatorskim istraživanjima, a svaka je podređena rezultatima provedenih istraživanja.

Članak 195.

(1) Arheološki lokaliteti i zone prikazani su kartografskom oznakom AL.

(2) Ako se pri izvođenju građevinskih ili bilo kojih drugih radova koji se obavljaju na površini ili ispod površine tla, na kopnu ili u vodi naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležno tijelo u skladu s Člankom 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

(3) Za arheološke lokalitete i zone iz Članka 188. ovog Plana utvrđuju se sljedeće mjere zaštite i očuvanja:

- Na osnovu rezultata istraživanja utvrdit će se daljnji postupak u zaštiti predmetnog arheološkog lokaliteta ili zone.
- Prioritetna istraživanja potrebno je provoditi na područjima koja se namjenjuju intenzivnom razvoju infrastrukturnih i elektroničkih komunikacijskih sustava te iskorištavanju mineralnih i drugih sirovina.
- Potrebno je provođenje probnih arheološka istraživanja kako bi se odredile granice zaštite te njihovo detaljno kartiranje i dokumentiranje. Navedena istraživanja potrebno je provesti prije vršenja građevinskih i drugih radova, odnosno prije ishoda akata kojim se odobrava građenje

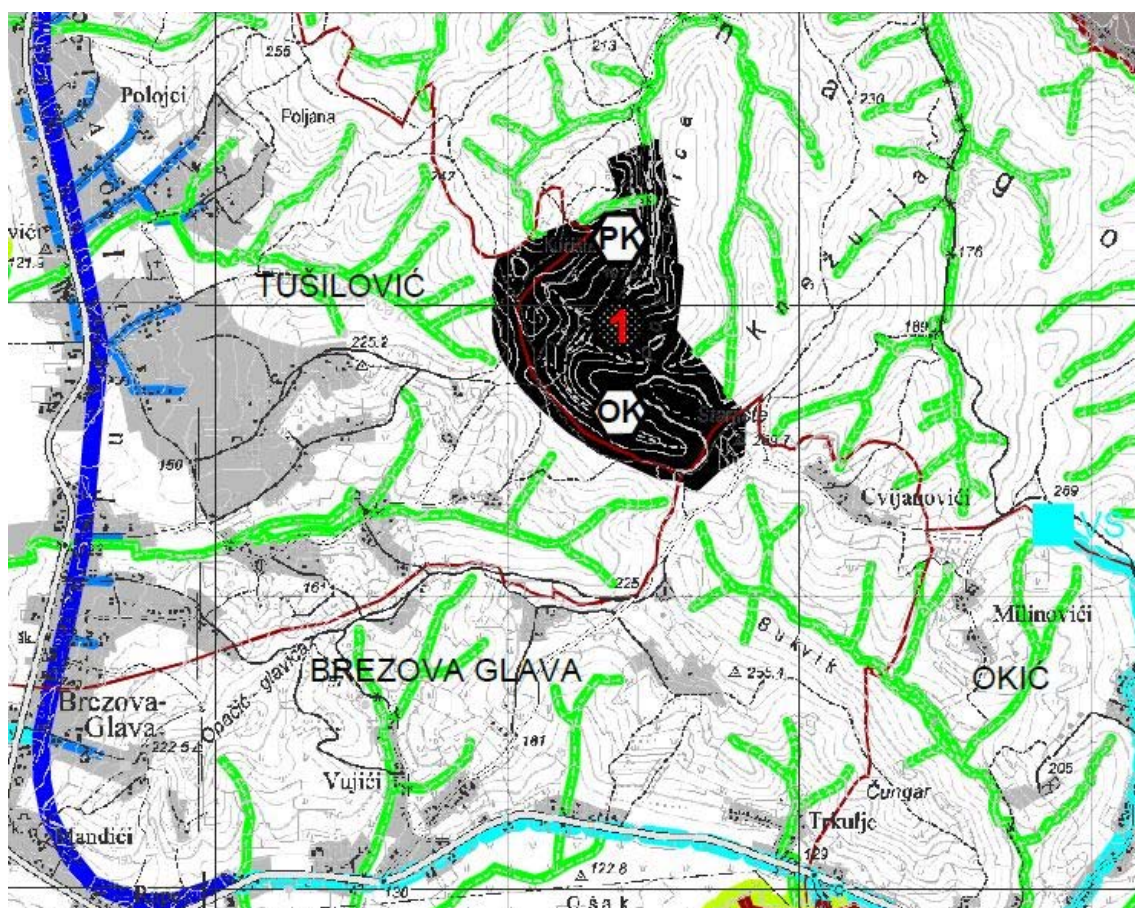


REGIONALNI CENTAR ZA GOSPODARENJE OTPADOM KARLOVAČKE ŽUPANIJE "BABINA GORA"
OK - komunalni otpad

ŠUMA ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE
gospodarska

OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

Slika 3.1.2./1 Izvod iz prostornog plana uređenja Grada Karlovca – korištenje i namjena površina



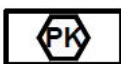
OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA



REGIONALNI CENTAR ZA GOSPODARENJE OTPADOM KARLOVAČKE ŽUPANIJE "BABINA GORA"
OK - komunalni otpad



GRAĐEVINA ZA PRIVREMENO SKLADIŠTENJE OPASNOG OTPADA
1 - u sklopu Regionalnog centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije "Babina Gora"
2 - u sklopu transfer stanice "Ilovac"



GRAĐEVINA ZA GOSPODARENJE POSEBNIM KATEGORIJAMA I VRSTAMA OTPADA

KORIŠTENJE VODA

VODOOPSKRBA

POST. PLAN.



VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE
površinski



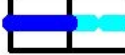
VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE
podzemni



VODOSPREMA



STANICA
CS - crpna stanica, HS - hidro stanica



MAGISTRALNI OPSKRBNI CJEVOVOD



OSTALI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI

VODE



VODE - kategorizacija po važnosti
I. red

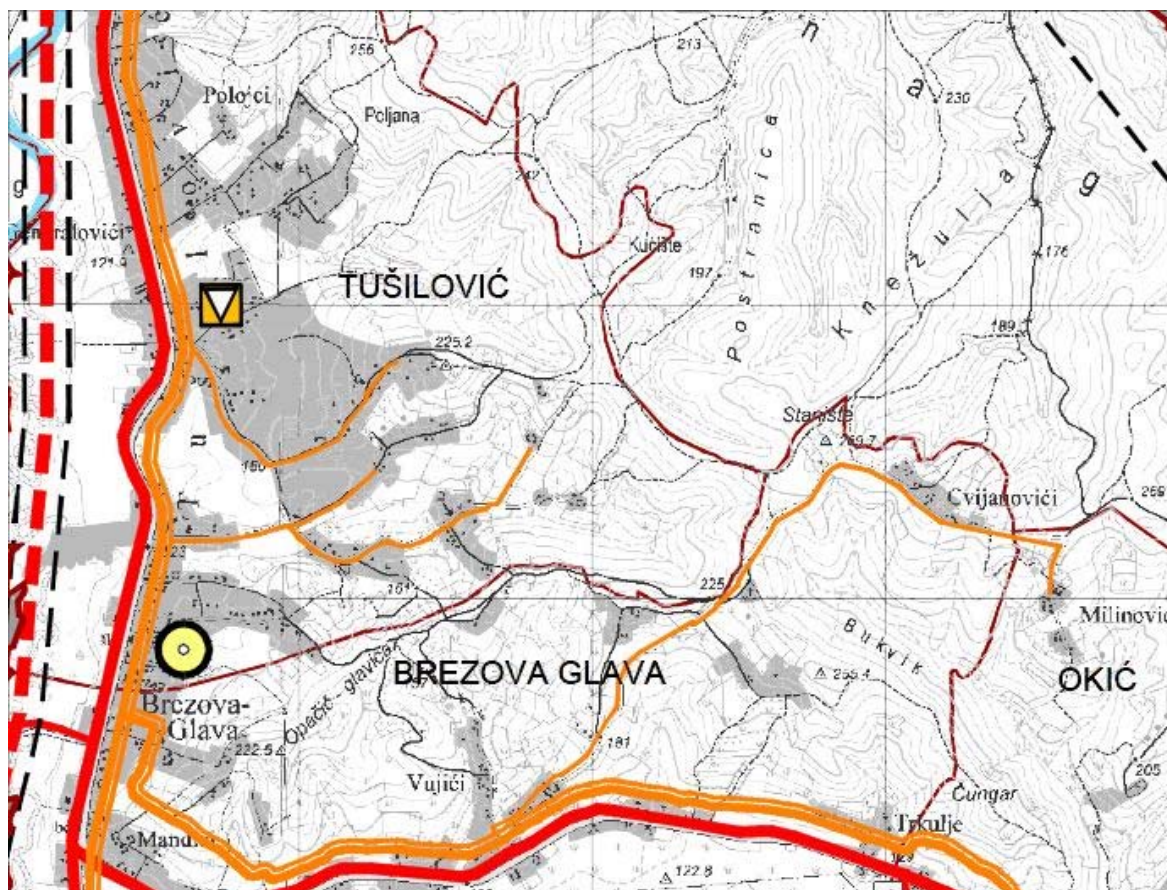


VODE - kategorizacija po važnosti
II. red



VODE - kategorizacija po važnosti
III. i IV. red

Slika 3.1.2./2 Izvod iz prostornog plana uređenja Grada Karlovca – vodnogospodarski sustav



CESTOVNI PROMET

POST. PLAN



DRŽAVNA CESTA (D)
autocesta



DRŽAVNA CESTA (D)
brza cesta



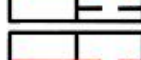
DRŽAVNA CESTA (D)
brza cesta - koridor u istraživanju



OSTALE DRŽAVNE CESTE (D)



ŽUPANIJSKA CESTA (Ž)



LOKALNA CESTA (L)



GLAVNI POŠTANSKI CENTAR



JEDINICA POŠTANSKE MREŽE

JAVNE TELEKOMUNIKACIJE

TELEFONSKA MREŽA - KOMUTACIJSKI ČVOROV I U NEPOKRETNOSTI MREŽI



TRANZITNA TELEFONSKA CENTRALA



PODRUČNA TELEFONSKA CENTRALA

VODOVI I KANALI

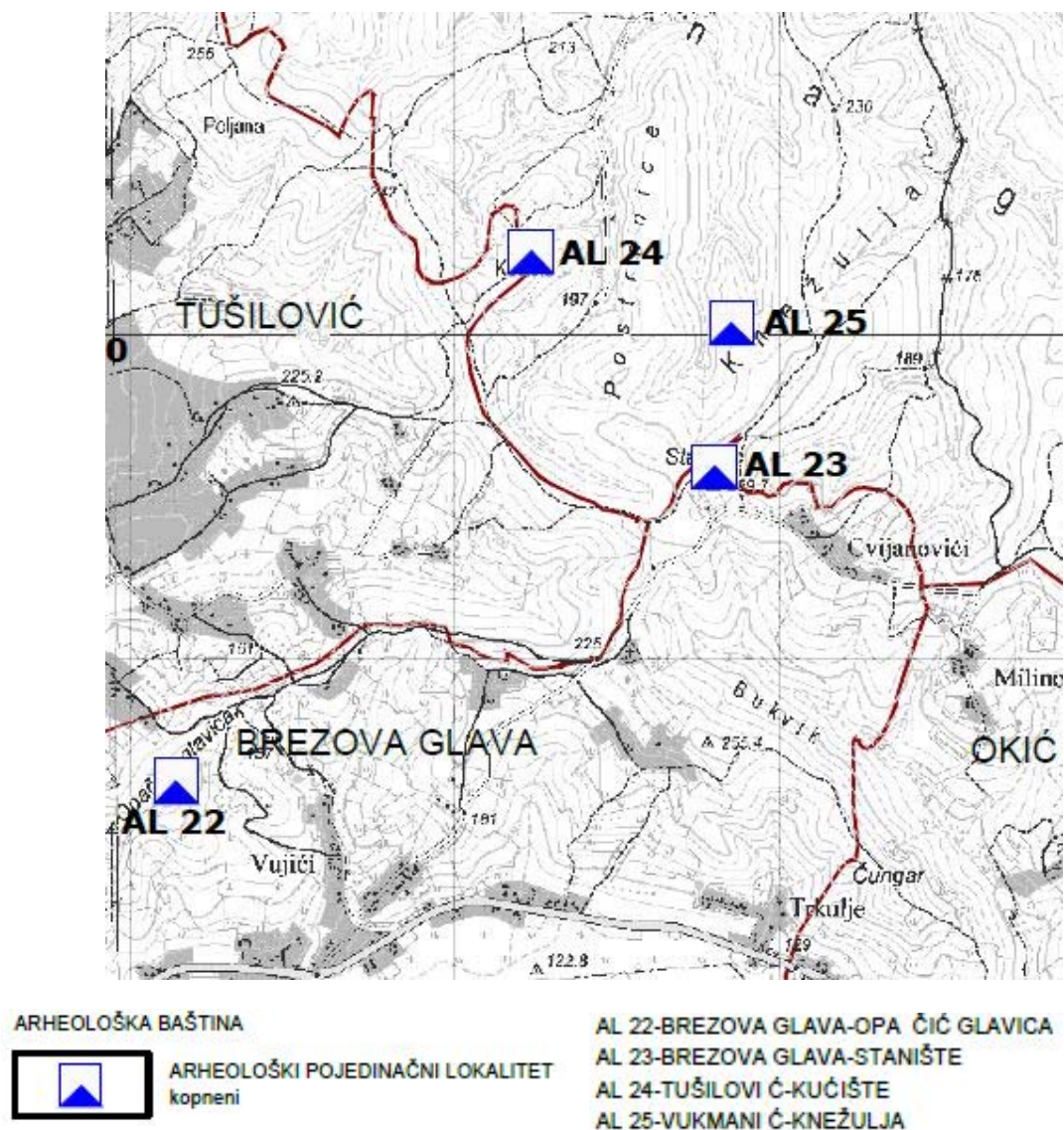


MAGISTRALNI

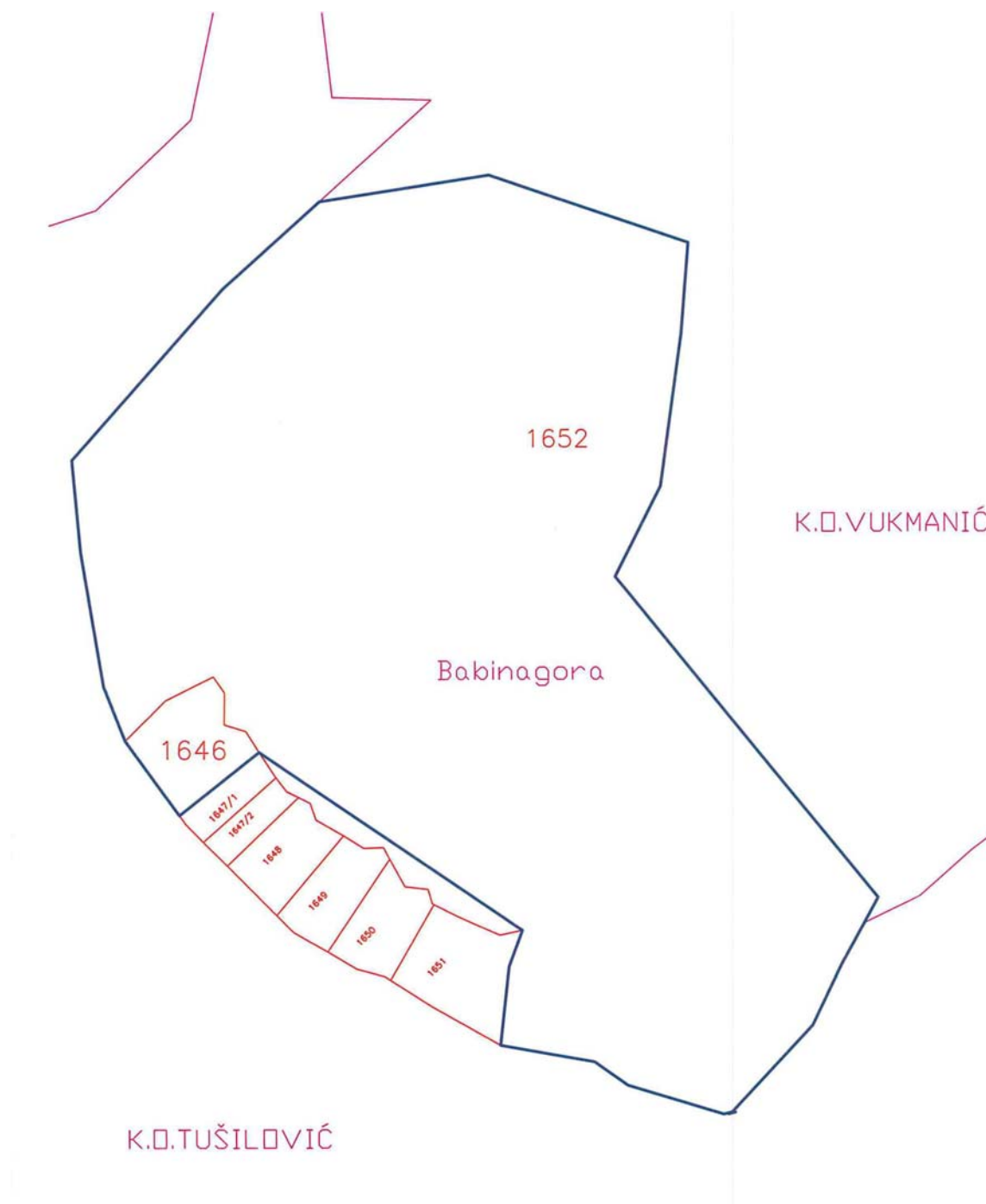


KORISNIČKI I SPOJNI

Slika 3.1.2./3 Izvod iz prostornog plana uređenja Grada Karlovca – promet, pošta i telekomunikacije



Slika 3.1.2./4 Izvod iz prostornog plana uređenja Grada Karlovca – područja posebnih uvjeta korištenja



Slika 3.1.2./5 Ucertane granice zahvata na izvodu iz katastra

3.2. ODNOS ZAHVATA RCGO PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA

Lokacija planiranog CGO smještena je u slabo naseljenom području Babine gore, na rubu Karlovačke županije. Lokacija budućeg CGO udaljena oko 13 km od centra Karlovca. Do lokacije se dolazi silaskom s ceste D216 na 1,4 km od Brezove Glave prema Vojniću, i to na lokalnu cestu koja je većim dijelom makadamska. Alternativni pristup lokaciji moguć je silaskom sa ceste Ž3187 na oko 1,4 km od Cerovca Vukmaničkog prema Vukmaniću na makadamsku cestu koja vodi kroz šumu u smjeru Bukovice Utinjske, odnosno Manić Sela te se na oko 3,5 km odvaja prema CGO.

Blizu lokacije CGO nalazi se postojeća vodosprema, a u planu je i magistralni vodoopskrbni cjevovod.

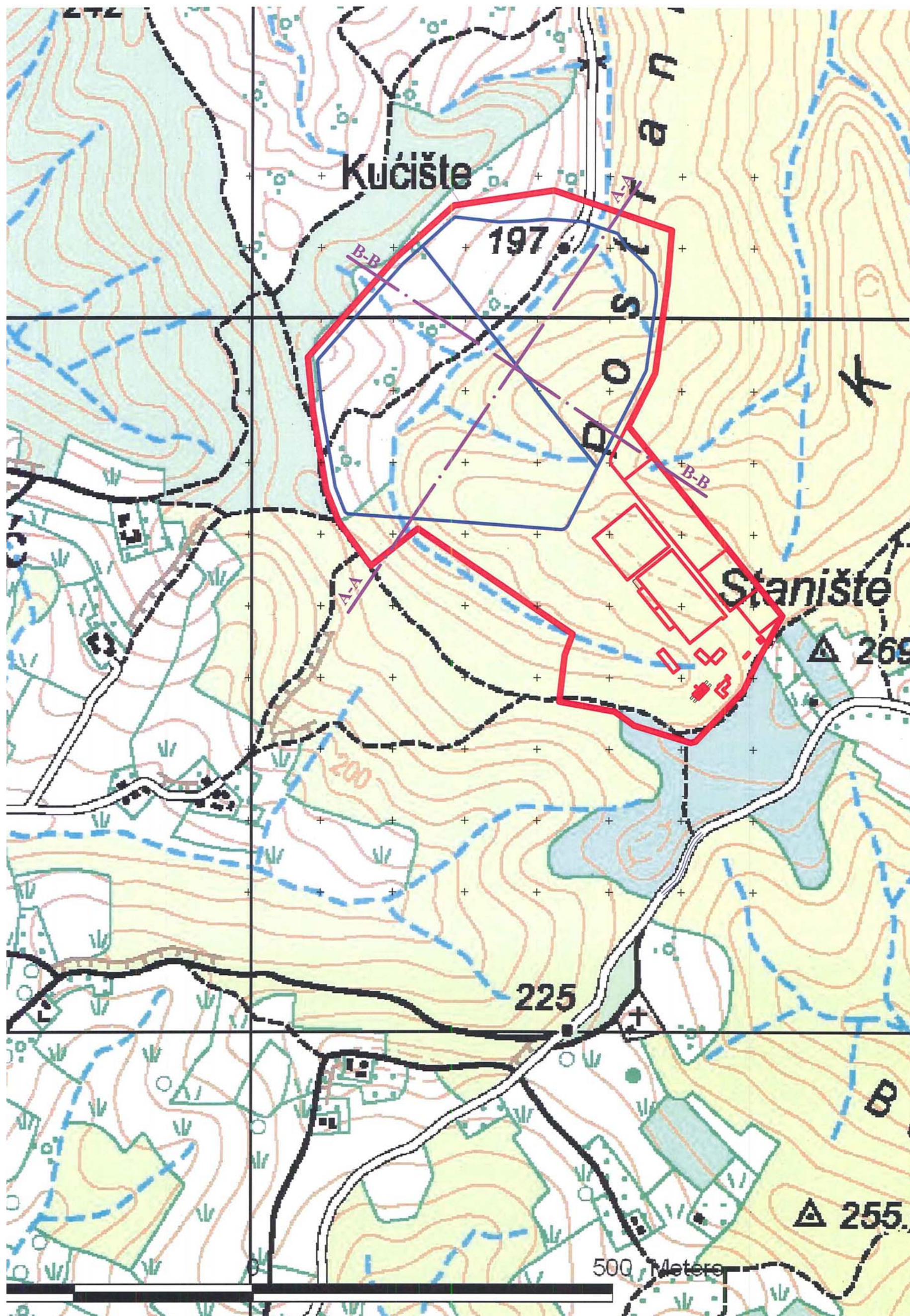
Lokacija CGO okružena je i obrasla šumom gospodarske namjene i obradivim tlom određenim pod ostalo. Lokacijom prolaze povremeni vodotoci koji se ulijevaju u vodotok Trebinja koja se kod Lemić-Brda ulijeva u rijeku Kupu.

Naseljena područja naselja Tušilović i Brezova Glava, a gdje stalno borave ljudi, nalaze se na udaljenosti od odlagališta većoj od 500 m, što je u skladu s točkom 1.1. i 1.2., Dodatak 1 Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07). Na udaljenosti manjoj od 500 m nalaze se jedino četiri izdvojena građevinska područja naselja Tušilović što nije u suprotnosti s gore navedenim Pravilnikom budući da su ona izdvojena od naseljenog područja naselja Tušilović. Potrebno je napomenuti da u trenutku izrade Studije izbora lokacije za odlagalište otpada - Grad Karlovac, 2005. godine nije bila propisana udaljenost odlagališta od naseljenih područja. Nadalje, Direktivom 1999/31/EC o odlagalištima također nije propisana udaljenost odlagališta od okolnih naseljenih područja, već se zahtjeva da niti jedan objekt gospodarenja otpadom ne smije imati utjecaj na okoliš.

Prikaz zahvata u odnosu prema postojećim i planiranim zahvatima dan je na slikama 3.1.2./1-4 u poglavlju 3.1.

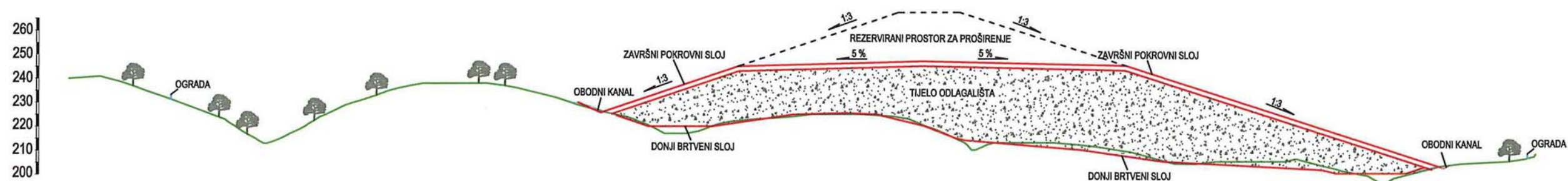
Na Slici 3.2./1 shematski je prikazan zahvat na topografskoj karti sa karakterističnim presjecima (Slika 3.2./2).

Na slikama 3.2./4a,b prikazana je vizualizacija zahvata fotomontažom na ortofotografskoj podlozi za teoretski maksimalno mogući volumen odlagališta

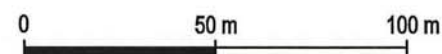
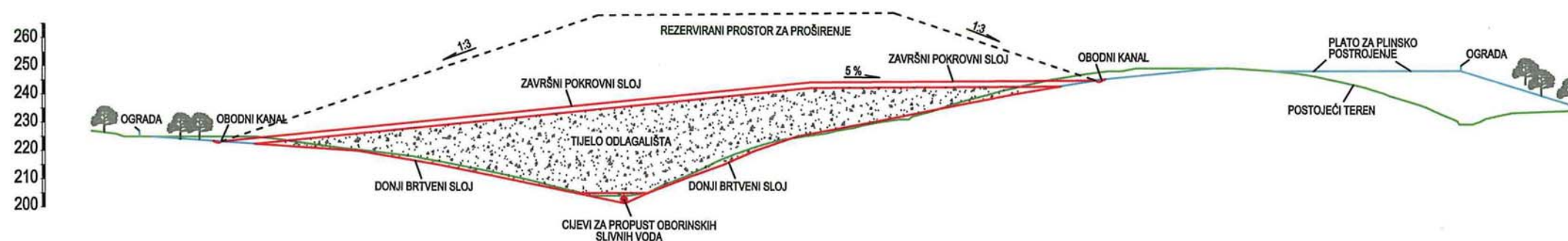


Slika 3.2./1 Shematski prikaz zahvata na topografskoj karti sa karakterističnim presjecima (izvorno mjerilo M 1:25000)

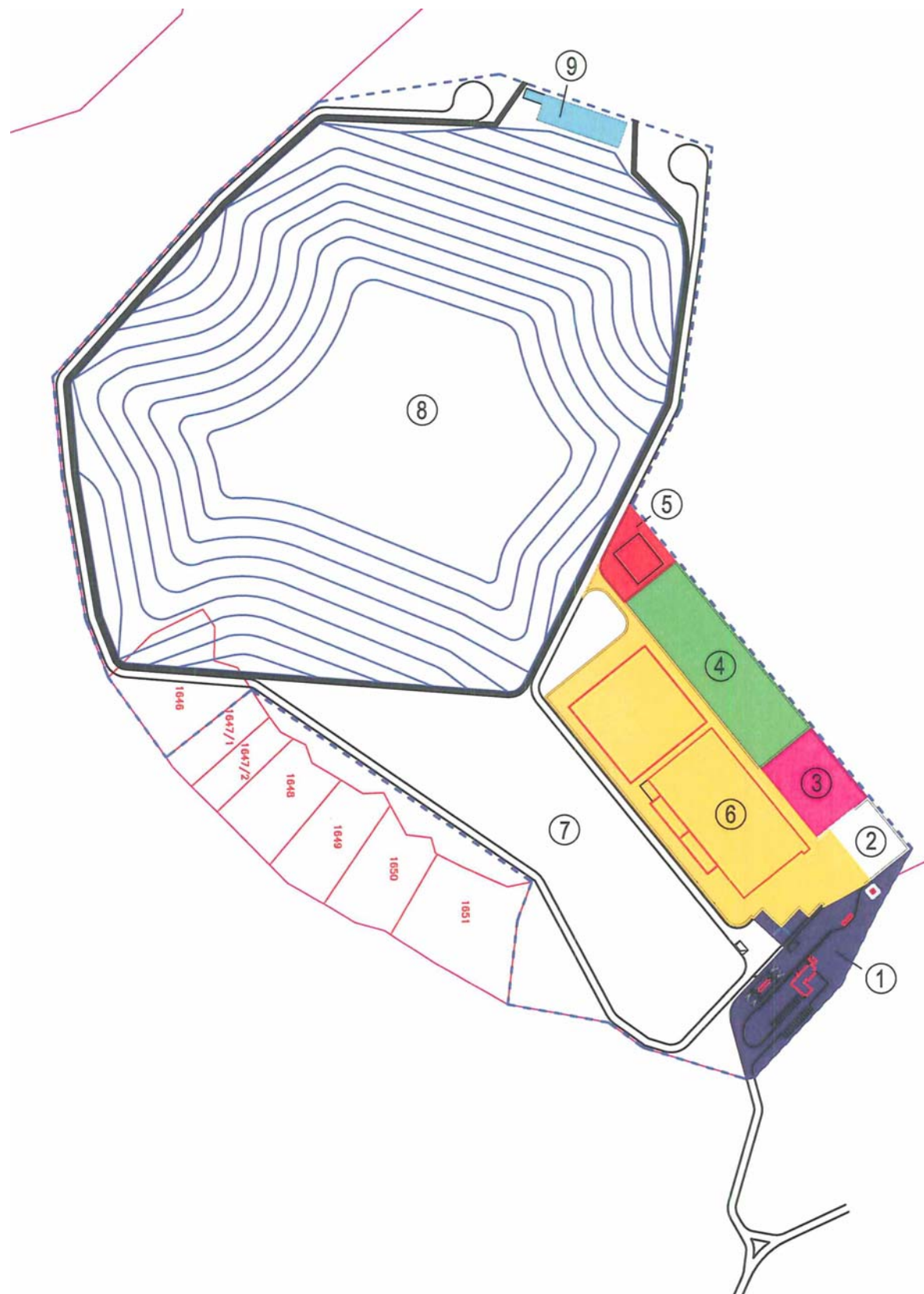
PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



Slika 3.2./2 Karakteristični presjeci



Slika 3.2./3 Shematski prikaz CGO sa zatvorenim odlagalištem



Slika 3.2./4a Prikaz zahvata na ortofoto podlozi, vizualizacija – teoretski maksimalno mogući volumen odlagališta



Slika 3.2./4b Prikaz zahvata na ortofoto podlozi, vizualizacija, šira situacija – teoretski maksimalno mogući volumen odlagališta

Na temelju:

- prostorno-planske dokumentacije Karlovačke županije (opis u poglavljima od 3.1. do 3.3.), u kojoj je zahvat planiran te tekstualno i grafički naznačen, a ujedno usklađen sa svim postojećim i planiranim infrastrukturnim objektima, postojećom kulturnom baštinom,
- rezultata dobivenih terenskim, laboratorijskim i kabinetskim geološkim, hidrogeološkim, seizmotektonskim i inženjersko-geološkim istraživanjima (opis u poglavlju 3.4.2),
- ne postojanja na i oko lokacije područja zaštićenih temeljem Zakona o zaštiti prirode, a na koja bi zahvat mogao imati utjecaj (opis u poglavlju 3.4.4.6),
- stanja dva evidentirana područja za zaštitu (dva cretna staništa kod Vukmanića uz rječicu Trebinju), koja su prirodnom sukcesijom vjerojatno nestala, a uključena su u područja Nacionalne ekološke mreže (opis u poglavlju 3.4.4.7),
- potvrde Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu prirode Klasa: 612-07/08-01/557, Urbroj: 532-08-03-01/1-09-8, od 16. ožujka 2009. (kojom se potvrđuje da planirani zahvat neće imati značajan utjecaj na ekološku mrežu, odnosno ciljeve očuvanja, a detaljne mjere zaštite prirode i okoliša razradit će se i propisati u postupku Procjene utjecaja zahvata na okoliš pa stoga nije potrebno provesti Glavnu ocjenu prihvatljivosti zahvata za prirodu)

može se zaključiti da se predviđena lokacija CGO s aspekata prostorno-planske dokumentacije, geoloških, hidrogeoloških, seizmotektonskih i inženjersko-geoloških odnosa te zaštite prirode, nalazi na vrlo povoljnom mjestu. Kao takva pogodna je da se na njoj nastave daljnje predviđene aktivnosti na izgradnji CGO.

3.3. ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

3.3.1. Zaštićene prirodne vrijednosti

Na širem području zahvata nema područja koja su zaštićena temeljem Zakona o zaštiti prirode. Jedino područje koje je evidentirano za zaštitu, a može biti utjecano zahvatom su dva cretna staništa kod Vukmanića uz rječicu Trebinju. Ova staništa uključena su u područja ekološke mreže Republike Hrvatske.

3.3.2. Područja ekološke mreže RH

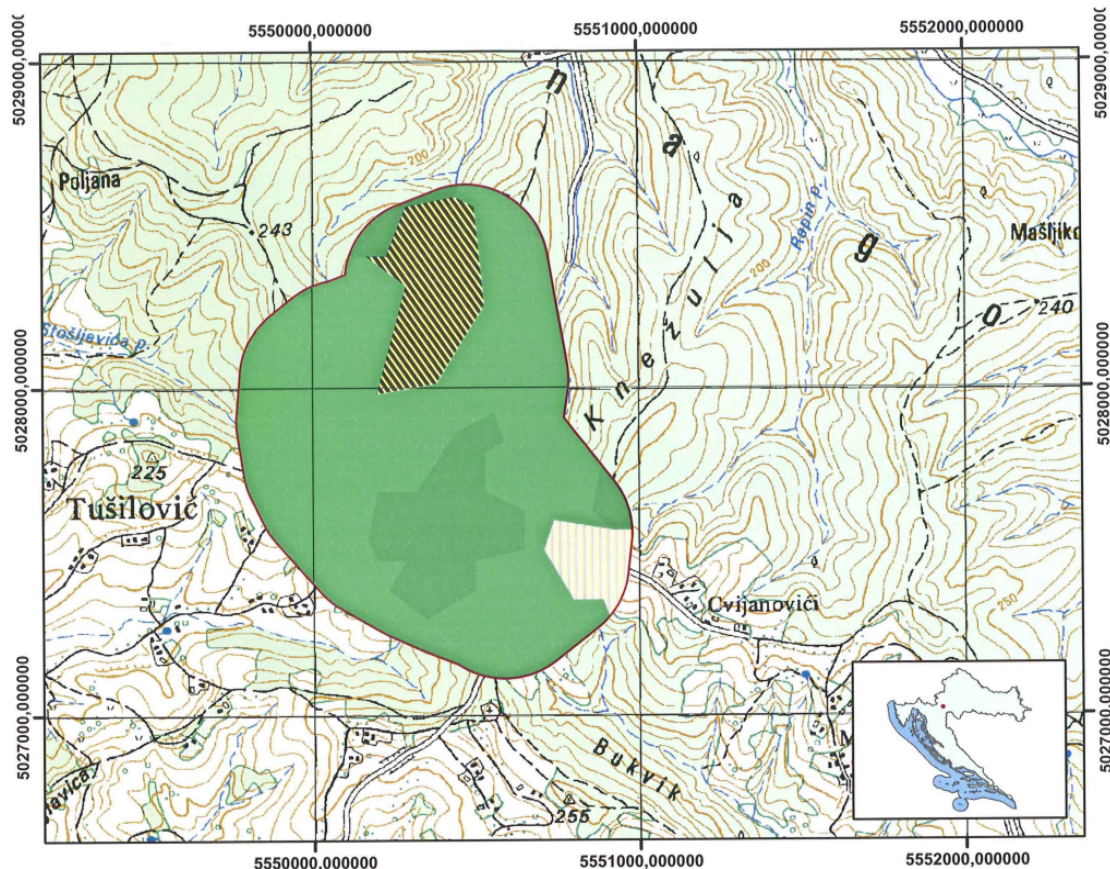
Ekološka mreža je sustav najvrjednijih područja za ugrožene divlje svojte i stanišne tipove. Ekološka mreža RH obuhvaća područja u Hrvatskoj koja su primjenom stručnih kriterija, a na temelju dostupnih podataka ne starijih od pedeset godina, utvrđena kao područja važna za očuvanje ili uspostavljanje povoljnog stanja ugroženih i rijetkih stanišnih tipova i/ili divljih svojti na europskoj i nacionalnoj razini. Stanišni tipovi i divlje svojte ugrožene u Europi propisani su EU direktivama (Direktiva o pticama i Direktiva o staništima) i Bernskom konvencijom. Nacionalno ugrožene divlje svojte su one koje utvrde kompetentni stručnjaci temeljem međunarodno prihvaćenih IUCN kriterija te postaju sastavni dio tzv. Crvenog popisa ugroženih divljih svojti. Na širem području mogućeg utjecaja zahvata zabilježeno je samo jedno područje nacionalne ekološke mreže "Cret Vukmanić".

Cret Vukmanić (HR2000954)

U odnosu na područje ekološke mreže i njezine sastavnice samostalni utjecaj zahvata na ekološku mrežu (Slika 3.3.2./2) može se jedino očitovati u mogućem negativnom utjecaju na cretna staništa kod Vukmanića uz rječicu Trebinja u koju se ulijeva bezimeni potok koji izvire na području samog zahvata:

Divlje svojte		
1.	Nema divljih svojti koje su posebno izdvojene kao ciljevi očuvanja ovog područja ekološke mreže.	
Stanišni tipovi		
C.1.2.	Acidofilni cretovi (prijelazni i nadignuti cretovi)	Terenskim istražnim radovima i prema usmenom priopćenju prof.dr. Jasenke Topić, cretno stanište je prirodnim procesom sukcesije zaraslo u jokin šumarak te vjerojatno više ne sadrži elemente kojima je evidentirano za zaštitu te koji su ga kvalificirali za nacionalnu ekološku mrežu.
Smjernice za mjere zaštite		
4	Pažljivo provoditi melioraciju	Kako je stanište vjerojatno nestalo prirodnim sukcesijom te više ne sadrži kvalifikacijske elemente za nacionalnu ekološku mrežu, predviđeni zahvat neće imati utjecaja na nacionalnu ekološku mrežu. Smjernice za zaštitu dane uz to područje ekološke mreže neprimjenjive su stoga na predviđeni zahvat.
26	Svrishodna i opravdana prenamjena zemljišta	
29	Odrediti kapacitet posjećivanja područja	
30	Osigurati poticaje za očuvanje biološke raznolikosti (POP)	
100	Očuvati vodena i močvarna staništa u što prirodnijem stanju, a prema potrebi izvršiti revitalizaciju	
101	Osigurati povoljnu količinu vode u vodenim i močvarnim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta	
102	Očuvati povoljna fizikalno-kemijska svojstva vode ili ih poboljšati, ukoliko su nepovoljna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta	
103	Održavati povoljni režim voda za očuvanje močvarnih staništa	
104	Očuvati povoljni sastav mineralnih i hranjivih tvari u vodi i tlu močvarnih staništa	
116	Očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme	
119	Očuvati povoljni vodni režim, uključujući visoku razinu podzemne vode na područjima cretova, vlažnih travnjaka i zajednica visokih zeleni	
Ostalo	Održavanje staništa	

U nastavku se daje geokodirani kartografski prikaz stanišnih tipova - karta staništa i smještaj CGO u odnosu na područja ekološke mreže RH.



**Karta staništa - Područje oko Centra za gospodarenje otpadom
Karlovačke županije - lokacija Babina gora**

Područje oko lokacije Babina gora

Tipovi staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa

NKS KOD, NKS IME

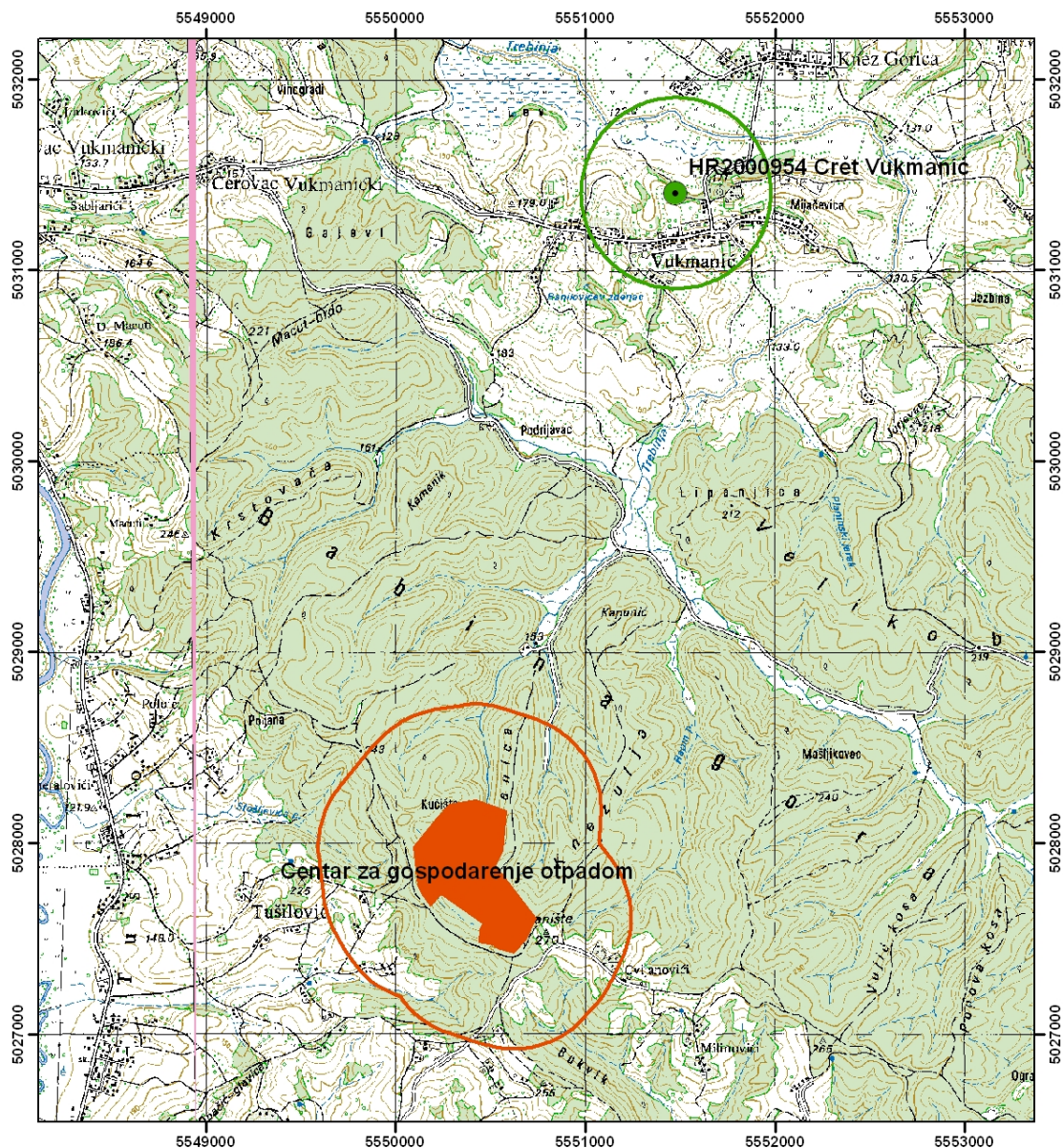
- E31, Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume
- E45, Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume
- I21, Mozaici kultiviranih površina
- J43, Površinski kopovi

Mjerilo 1:15000

Napomena: Prilikom kartiranja karte staništa RH, minimalna jedinica kartiranja iznosila je 9 hektara što odgovara mjerilu 1: 100 000
Izvor: Karta staništa RH, Oikon d.o.o. za MZOPU 2004.

ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE
ZAGREB
Davorin Marković
Državni zavod za zaštitu prirode

Slika 3.3.2./1 Kartografski prikaz stanišnih tipova - karta staništa



Tumač znakovlja:

- HR2000954, Cret Vukmanić
- HR2000954, Cret Vukmanić - zona 500m
- Obuhvat zahvata
- Obuhvat zahvat - zona 500m

0 500 1.000 m



Slika 3.3.2./2 Smještaj CGO i njegova zona utjecaja (500 m) u odnosu na područje ekološke mreže HR2000954 - "cret Vukmanić" s njegovom utjecajnom zonom (500 m)

3.4. OPIS POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA

3.4.1. Klima, meteorološki podaci

Karakteristike klimatskih prilika Grada Karlovca uvjetovane su odlikama opće cirkulacije atmosfere te prirodnim položajem. Kako na lokaciji za planiranog CGO ne postoji mjerenje klimatskih karakteristika, obrađeni su meteorološki elementi koji se motre na najbližim stanicama. U ovoj Studiji korišteni su podaci iz prostorno-planske dokumentacije, a vezani su uz klimatološku meteorološku stanicu Karlovac te kišomjerne postaje na području Grada Karlovca.

U ovom prostoru vladaju obilježja umjerene kontinentalne klime s prevladavajućim svježim perialpskim i kontinentalnim panonskim klimatskim utjecajima, vruća ljeta i hladne zime, dovoljno humidno područje s južnim i zapadnim vlažnim i hladnim sjevernim zimskim vjetrovima.

Glavne klimatske karakteristike prostora mogu se uočiti analizom sljedećih meteoroloških pojava: temperature, oborine i vjetera i to isključivo na lokaciji, a kako one nisu analizirane i nemaju bitan utjecaj na CGO, dat će se postojeći podaci iz prostorno planske dokumentacije.

Temperatura zraka je važan klimatski element i pokazuje toplinsko stanje atmosfere. Mjeri se u termometrijskoj kućici na visini od 2 m nad tlom i to tri puta dnevno. Niz od 12 srednjih mjesečnih temperatura naziva se godišnji hod temperatura. Prema podacima meteorološke stanice Karlovac na analiziranom području prevladavaju velike oscilacije godišnjih temperatura kao posljedica maritimnog utjecaja (na najbližem dijelu samo 14 km zračne linije do mora, pravac Novi Vinodolski – Javornica).

Oborine pokazuju veliku vremensku i prostornu varijabilnost. Karakteristike oborina bit će analizirane prema podacima o srednjim mjesečnim i godišnjim količinama kiše i brojem dana sa snježnim oborinama. Opću sliku režima oborina na području daje njihov godišnji hod. Na analiziranom području evidentiran je raspored većeg dijela godišnjih oborina u hladnijem dijelu godine, s odstupanjima prema višoj nadmorskoj visini i položaju prema Dinarskom prostoru.

Tablica 3.4.1./1 Mjesečna i godišnja količina oborine, (mm), Karlovac

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
godina													
1981	33,7	84,6	105,0	40,1	107,3	178,2	43,2	128,2	181,5	79,3	45,7	134,3	1161,1
1982	30,1	8,7	103,9	89,5	44,1	115,1	25,4	195,7	94,5	125,9	53,9	175,2	1062,0
1983	57,1	116,2	121,9	26,4	90,7	92,3	77,1	88,4	77,9	89,8	7,1	49,2	894,1
1984	216,6	98,5	71,1	69,1	112,4	53,5	118,7	57,1	188,6	105,9	77,8	25,3	1194,6
1985	61,7	32,0	108,3	114,0	65,5	151,2	24,8	48,9	30,7	10,2	162,0	61,2	870,5
1986	55,0	77,1	46,3	82,3	52,2	153,1	83,4	95,1	61,8	129,4	53,5	32,6	921,8
1987	103,0	110,8	23,2	70,2	125,9	75,0	99,5	72,2	106,4	85,2	174,6	30,2	1076,2
1988	56,8	109,6	95,9	63,5	58,8	154,7	44,1	72,6	98,4	71,6	32,8	52,9	911,7
1989	4,2	33,9	63,5	93,1	136,7	95,2	114,8	179,2	106,3	35,1	32,0	19,9	913,9
1990	10,8	33,8	64,1	70,4	44,3	91,2	54,1	26,4	121,2	127,6	163,6	89,0	896,5
1991	60,2	34,8	56,5	69,6	142,0	79,5	99,7	59,1	38,8	147,3	144,3	34,7	966,5
1992	15,1	38,0	93,0	47,9	22,8	104,3	76,8	87,2	41,5	212,9	140,9	121,2	1001,6
1993	18,2	10,3	73,8	83,2	36,0	217,4	58,0	67,8	149,8	137,8	175,8	128,9	1157,0
1994	71,2	51,6	41,7	137,3	72,4	143,9	98,9	113,6	49,2	144,3	46,4	84,9	1055,4
1995	94,8	90,7	96,3	51,2	93,7	139,3	137,7	137,8	162,1	12,5	44,2	120,1	1180,4
1996	66,5	37,2	23,8	109,0	107,1	90,3	72,3	163,4	179,7	91,0	167,0	80,4	1187,7

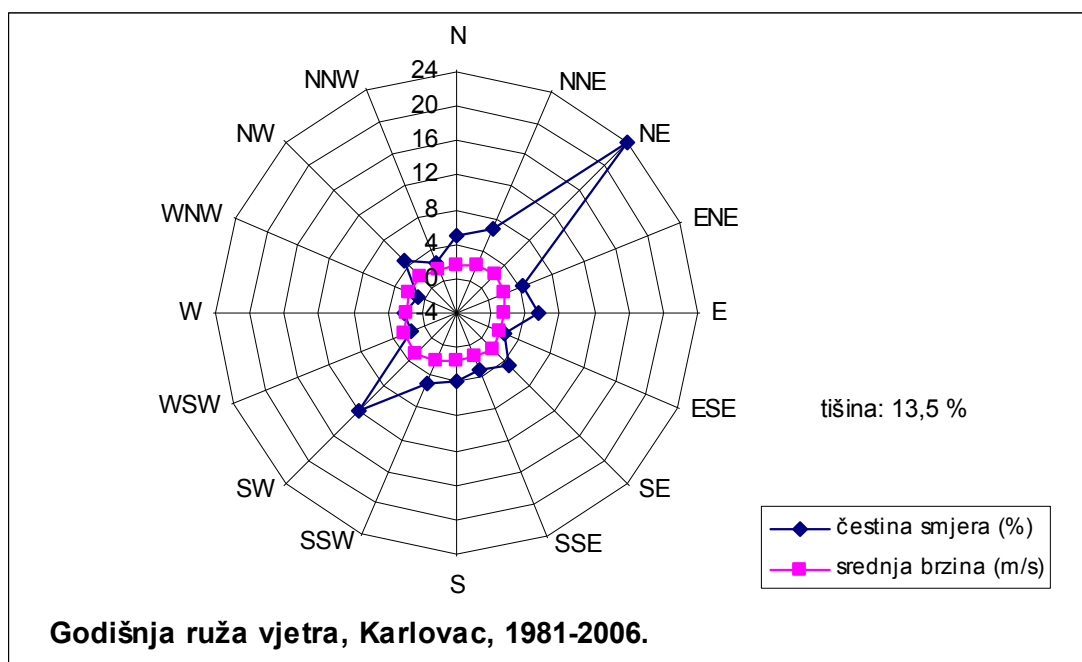
mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
godina													
1997	135,8	34,4	38,8	104,5	80,0	100,1	128,3	141,7	49,7	41,3	101,4	141,0	1097,0
1998	57,1	11,5	41,7	92,2	125,0	87,3	143,7	79,8	188,6	123,6	116,9	91,9	1159,3
1999	49,6	94,0	44,4	98,2	104,3	109,9	209,7	64,2	117,3	79,7	111,1	100,5	1182,9
2000	21,0	33,4	77,7	36,3	45,6	41,6	85,6	6,9	72,9	181,8	130,8	142,3	875,9
2001	135,0	38,9	119,2	136,9	90,2	133,2	40,5	15,7	302,3	9,7	113,4	56,8	1191,8
2002	33,1	97,6	23,1	241,9	101,0	66,5	197,0	120,4	127,0	113,3	99,3	119,0	1339,6
2003	99,0	49,9	9,7	44,6	66,9	56,5	49,0	32,9	114,2	133,4	61,9	36,8	754,8
2004	97,0	81,1	96,2	173,2	81,4	79,9	89,1	106,5	115,3	159,1	51,5	71,4	1201,7
2005	30,9	68,8	54,2	89,5	92,1	103,3	128,6	207,4	133,4	47,7	130,3	143,3	1229,5
2006	50,0	51,2	87,4	187,4	116,0	47,6	23,9	242,2	58,4	5,4	94,5	47,2	1011,2
sred	64,0	58,8	68,5	93,1	85,2	106,2	89,4	100,4	114,1	96,2	97,4	84,2	1057,5
std	47,3	33,4	32,4	49,8	32,6	42,6	48,9	60,7	61,8	55,7	51,0	44,7	146,1
maks	216,6	116,2	121,9	241,9	142	217,4	209,7	242,2	302,3	212,9	175,8	175,2	1339,6
god	1984	1983	1983	2006	1991	1993	1999	2006	2001	1992	1993	1982	2005
min	4,2	8,7	9,7	26,4	22,8	41,6	23,9	6,9	30,7	5,4	7,1	19,9	754,8
god	1989	1982	2003	1983	1992	2000	2006	2000	1985	2006	1983	1989	2003
ampl	212,4	107,5	112,2	215,5	119,2	175,8	185,8	235,3	271,6	207,5	168,7	155,3	584,8

Tablica 3.4.1./2 Maksimalna dnevna količina oborine, (mm), Karlovac

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
godina													
1981	13,5	16,6	38,1	9,6	34,2	42,0	13,3	33,0	33,0	15,2	20,0	30,2	42,0
1982	27,3	4,7	31,8	29,2	12,6	39,2	8,8	83,8	30,0	17,6	29,6	32,5	83,8
1983	19,5	35,2	36,4	8,1	26,9	20,2	22,0	56,6	27,7	44,9	3,0	11,0	56,6
1984	45,0	22,0	17,0	18,2	22,5	14,8	27,1	24,2	41,5	56,0	24,2	7,0	56,0
1985	23,0	16,5	13,1	34,4	16,4	21,9	8,7	23,1	17,5	2,7	26,9	22,3	34,4
1986	17,9	20,8	14,2	34,9	16,1	37,9	31,2	49,3	14,2	71,7	29,3	10,7	71,7
1987	23,5	38,1	7,5	15,7	42,1	16,7	38,8	23,0	49,7	37,5	52,0	13,1	52,0
1988	25,3	19,9	47,0	19,6	34,0	48,7	16,6	37,5	37,0	19,0	14,7	14,6	48,7
1989	2,2	10,0	21,5	18,7	34,7	17,7	33,0	44,1	43,0	20,2	16,2	10,8	44,1
1990	6,4	11,4	18,5	15,3	27,6	17,3	17,2	8,0	32,3	44,0	43,0	25,1	44,0
1991	30,6	8,1	15,6	26,8	38,2	34,2	30,0	19,0	23,6	65,0	46,0	12,0	65,0
1992	8,0	22,2	35,0	30,0	9,0	27,0	30,0	50,0	30,0	46,0	27,5	34,2	50,0
1993	6,4	5,0	23,2	24,1	14,0	79,0	29,0	26,5	31,6	36,6	35,5	26,0	79,0
1994	27,0	9,4	23,4	24,0	21,8	39,8	48,4	53,7	14,0	43,6	23,1	26,6	53,7
1995	25,0	29,4	22,2	13,3	30,0	58,0	47,5	50,5	22,3	11,9	18,4	37,1	58,0
1996	20,5	17,6	10,7	47,4	31,9	36,3	16,2	43,0	51,1	28,0	34,6	16,4	51,1
1997	40,0	12,2	16,2	22,0	29,8	23,0	56,5	35,3	44,5	14,6	37,5	28,4	56,5
1998	28,9	10,2	16,2	21,5	46,9	28,0	45,0	32,2	43,0	35,1	39,7	36,4	46,9
1999	9,2	26,2	13,5	18,7	47,5	39,4	53,6	29,2	29,7	48,2	23,0	14,9	53,6
2000	14,0	22,1	27,8	10,5	15,6	23,0	20,9	3,0	22,1	50,8	17,2	32,9	50,8
2001	29,7	14,5	20,7	38,4	35,7	46,4	25,0	8,6	45,5	4,4	36,0	16,5	46,4
2002	8,7	26,6	11,0	44,0	29,8	39,0	41,8	51,7	40,3	37,0	39,4	26,6	51,7
2003	22,0	40,1	2,8	18,7	43,1	18,7	23,2	8,0	26,4	41,3	16,9	28,3	43,1
2004	39,0	23,3	31,0	26,1	17,4	23,0	35,3	29,8	53,1	40,9	15,0	17,6	53,1

2005	9,3	12,9	14,3	37,4	22,2	63,0	26,7	64,8	42,5	18,3	46,7	33,1	64,8
2006	32,8	20,0	24,9	34,5	42,2	12,7	10,4	35,6	15,9	3,0	47,9	20,3	47,9
max	45,0	40,1	47,0	47,4	47,5	79,0	56,5	83,8	53,1	71,7	52,0	37,1	83,8
god	1984	2003	1988	1996	1999	1993	1997	1982	2004	1986	1987	1995	1982
dan	9. 1.	5. 2.	23. 3.	3. 4.	21. 5.	5. 6.	19. 7.	21. 8.	25. 9.	24. 10.	15. 11.	27. 12.	21. 8.

Na analiziranom području prevladavaju južni i zapadni vlažni i hladni sjeverni zimski vjetrovi.



Slika 3.4.1./1 Godišnja ruža vjetra, Karlovac, 1981-2006

3.4.2. Geološki i hidrogeološki odnosi na području lokacije

Na temelju rezultata dobivenih terenskim, laboratorijskim i kabinetskim istraživanjima, a u skladu s točkom 2. Dodatka 1 Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07), ukratko i zaključno može se reći: Predviđena lokacija CGO s aspekta geoloških, hidrogeoloških, seizmotektonskih i inženjersko-geoloških odnosa nalazi se na vrlo povoljnom mjestu. Kao takva pogodna je da se na njoj nastave daljnje predviđene aktivnosti na izgradnji modernog centra za zbrinjavanje otpada Karlovačke županije.

3.4.2.1. Geološki odnosi u širem okruženju lokacije

Šire okruženje lokacije izgrađuju raznovrsne taložne stijene stratigrafskog raspona od mlađeg paleozoika do kvartara (slika 3.4.2.1./1).

Škriljavci, pješčenjaci i konglomerati, (Pz_2)

Najveće površine u razmatranom području, zapadno od rijeke Kupe, izgrađuju stijene mlađeg paleozoika ("vildfliš"). Na temelju kontinuiranog prijelaza u dokazani donji trijas određena im je permska odnosno mlađe paleozojska starost. Razlikuju se dvije litostratigrafske cjeline. U starijem dijelu prevladavaju sitno i srednje zrnati klastiti. Ritmički se izmjenjuju šejlovi, siltiti, pješčenjaci i rjeđe sitno zrnati konglomerati. Cijeli taložni slijed ima turbiditne karakteristike i odlično je uslojen. Karakteristično je potpuno odsustvo karbonatne komponente kako u klastima tako i u vezivu. U mlađem dijelu slijeda dominiraju klastiti krupnog zrna. Prevladavaju kvarcni pješčenjaci i konglomerati. Kvarc dominira u klastima, a vezivo je kvarc-sericitno. Slojevi su deblji nego u starijem dijelu, ali je slojevitost ipak dobro izražena. Debljina sedimenta mlađeg paleozoika je nepoznata ali sigurno prelazi nekoliko stotina metara.

Tinjčasti pješčenjaci, oolitični vapnenci, kalcitični laporci i dolomiti (T_1)

U krajnjem jugozapadnom dijelu terena, područje Brezove Glave, razvijene su raznovrsne taložne stijene donjeg trijasa. Starije naslage donjeg trijasa kontinuirano prate sedimente mlađeg paleozoika. Ti su odnosi poznati iz područja neposredno izvan prikazane karte (šire područje Vojnića). U sastavu ovih klastita prevladavaju crveno ljubičasti, tanko uslojeni, tinjčasti škriljavi pješčenjaci u koje su u obliku leća uloženi dolomitični kalkareniti krupnog zrna često oolitični. U njima su prisutni procesi dolomitizacije i silifikacije. Kontinuirano slijede svijetlo crvenkasti i dobro uslojeni pješčenjaci koji se izmjenjuju sa sivo zelenkastim škriljavim laporima, gomoljastim laporima u koje su uloženi kristalinični vapnenci. U mlađem dijelu sedimentacijskog slijeda laporci prelaze u kalcitične lapore a ovi u vapnence i dolomite. Debljina naslaga donjeg trijasa iznosi oko 500 metara.

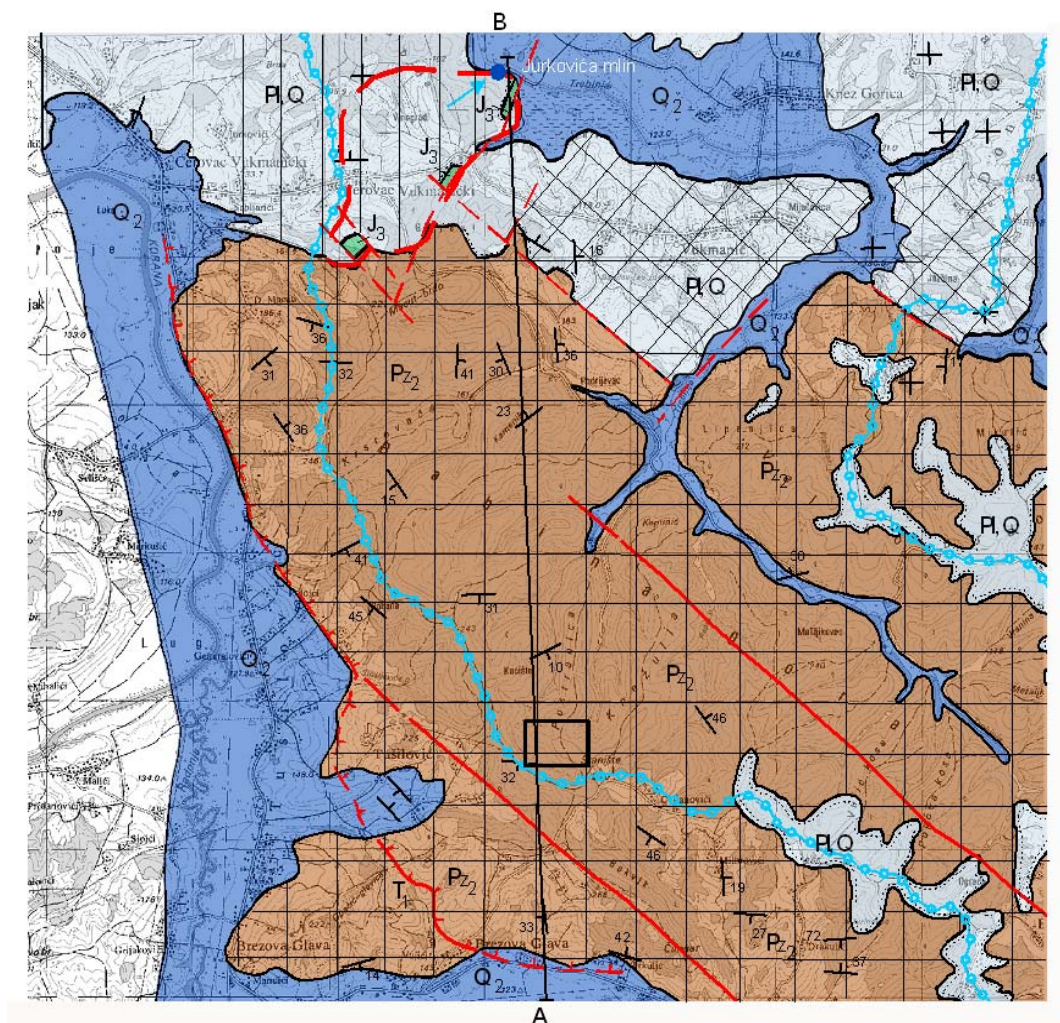
Vapnenci i dolomiti, (J_3)

U širem području Vukmanića na tri mjesta izdaju se dobrouslojeni vapnenci u koje su uložene tanje leće kasnodijagenetskih sivih dolomita. Vapnenci su plitkomorski. U njima su razvijene brojne pukotine s tragovima korozije. Dio su veće vapnenačke mase koja je prekrivena pliokvartarnim klastitima. Ovdje treba istaknuti da ovi vapnenci predstavljaju značajan krški vodonosnik iz kojeg istječe podzemna voda na lokalitetu Jurkovića mlin.




Pijesci i šljunci, (Pl_2Q)

U sjevernom dijelu terena na potezu od Cerovac Vukmanički-Vukmanić na većim površinama razvijene su taložne stijene pliokvartarne starosti. Poznatije su pod nazivom "Belvederske naslage". Također ih nalazimo u istočnim i jugoistočnim dijelovima razmatranog područja gdje kao erozioni ostaci leže preko mlađe paleozojskih stijena. Leže transgresivno preko svih starijih stijena. Granica prema kvartaru nije potpuno jasna pa možda dio ovih taložina pripada i donjem pleistocenu. U bazalnom dijelu sedimentacijskog slijeda prevladavaju polimiktni šljunci i krupnozrnasti pijesci. Valutice su zaobljene do poluzaobljene. Najčešće su od rožnaca, kvarca, kvarcita, pješčenjaka... Šljunci su ponekad vezani vapneno-limonitnim cementom u čvrste konglomerate. U srednjem i gornjem dijelu ovih naslaga prevladavaju pijesci različite granulacije i boje u koje su mjestimice uložene leće gline. Boje su najčešće svijetlo sive, bijele, žute ili crveno smeđe. Vrlo su dobro sortirani. U sastavu dominira kvarc. Debljina pliokvartarnih klastita iznosi 50-80 metara.





Ovdje treba istaknuti da u ovom litostratigrafskom članu imamo dobro razvijenu međuzrnsku poroznost pa u njemu mogu biti prisutne i kvalitetne podzemne vode.













Hidrogeološke karakteristike stijena:

-  Vodonepropusne stijene: paleozojski "vldriš" (Pz₂)-uglavnom klastiti i klastiti donjeg trijasa (T)
-  Vodopropusne naslage sekundarne poroznosti: malmi vapnenici i dolomiti (J₃)
-  Vodopropusne naslage primarne poroznosti: a) Belvederski klastiti (P₁, Q₁) b) Deluvijalni, proluvijalni i aluvijalni holocenski (Q₂) šljunci, pijesci, si

Hidrogeološka funkcija područja:

-  Barijera: uglavnom bez podzemnih voda, otjecanje sam o površinsko manje istjecanje samo iz pripovršinskih rastrošeni zona
-  Barijera ispod vodopropusnih naslaga primarne poroznosti
-  Propusno područje sekundarne poroznosti ispod vodopropusnih naslaga primarne poroznosti
-  Propusno područje: uglavnom povezane podzemne vode na razini površinskih tokova

-  Izvor
-  R azvodnica
-  Glavni smjer otjecanja
-  Elementi položaja sloja
-  Transgresivna granica
-  Rasjed (ustanovljen i pretpostavljen)
-  Reversni rasjed (ustanovljen i pretpostavljen)
-  III zaštitna zona izvorišta "Jurković m lin"
-  Geološko-hidrogeološki profil
-  Odabrana mikrolokacija budućeg odlagališta

Slika 3.4.2.1./1 Geološko-hidrogeološka karta šireg okruženja lokacije (izvorno mjerilo M 1:25 000)

Deluvijalno-proluvijalni i aluvijalni holocenski šljunci, pijesci siltovi i gline, (Q_2)

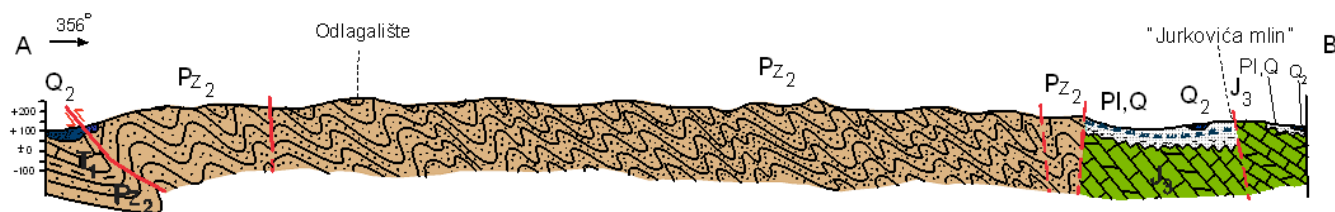
Deluvijalno-proluvijalne i aluvijalne naslage izdvojene su zajedno a nalazimo ih u dolinama Korane, Radonje i Trebnje. Predstavljene su pretaloženim produktima površinskog trošenja stijena. Deluvijalno-proluvijalne taložine se sastoje od nesortiranih oštrobriđnih ili slabo zaobljenih ulomaka stijena neposrednog okruženja. Ulomci su često pomiješani s ilovačom čiji udio u sedimentu jako varira. Petrografski sastav sedimenta direktno je ovisan o geološkoj građi neposrednog zaleđa. Zastupljeni su različiti klasti u rasponu silt, pijesak, šljunak, blokovi. Karakteristična je loša sortiranost i djelomična kaotičnost sedimenta. Debljina ovih sedimenata je kolebljiva a procjenjuje se da rijetko prelazi 10 metara. Neposredno uz vodotoke istaloženi su polimiktni šljunci različitog stupnja zaobljenosti. Oni su redovito izmiješan s pijeskom i glinom. Rasprostranjenost ovih naslaga uvjetovana je oblikom i veličinom riječnog korita. Debljina aluvijalnog nanosa varira a može doseći i više metara. Tamo gdje je nanos deblji i horizontalno rasprostranjeniji redovito sadrži podzemnu vodu.

3.4.2.2. *Strukturni odnosi*

U razmatranom području šireg okruženja lokacije u strukturnom smislu razlikujemo dva područja.









Područje izgrađeno od starijih stijena, (mlađi paleozoik, donji trijas, malm), dakle glavnina područja, odlikuje se zamršenim strukturnim odnosima koji su rezultat djelovanja više tektonskih faza kroz dugotrajnu geološku evoluciju prostora. Temeljno strukturno obilježje području daju bore i rasjedi (Slika 3.4.2.2./1). Prevladava dinaridska orijentacija struktura iako se u paleozojskom dijelu susreću i drugačije orijentacije. Visok stupanj pokrivenosti, odnosno nedostupnost promatranju starijih stijena otežava egzaktnije strukturne interpretacije. Položaji izmjerenih slojnih ploha nedvojbeno upućuju na intenzivno borano područje. Najvjerojatnije dimenzije bora su u širokom rasponu od cm-hm dimenzija. Glavni prisutni rasjedi pružaju se sjeverozapad-jugoistok. Dominira reversni rasjed u jugozapadnom dijelu terena. Uz njega su starije paleozojske stijene sa sjeveroistoka reversno nagurane preko mlađih donjotrijaskih sedimenata (područje Brezove Glave). Ovaj je rasjed po pružanju često prekriven mladim kvartarnim talozima pa je nedostupan promatranju. Ostali rasjedi su uglavnom uspravni, dakle normalni, djelom ustanovljeni, a dijelom iz domene pretpostavljenih. Nisu značajnije poremetili primarni strukturni sklop. Dakle za područje izgrađeno od starijih stijena, pa tako i za područje mikrolokacije karakteristični su kompresijski strukturni odnosi.

Drugo područje, izgrađeno od mladih stijena, pliokvartarne i kvartarne starosti odlikuje se jednostavnim strukturnim odnosima. Vodoravni i/ili blago nagnuti slojevi ukazuju da ovi stijenski kompleksi nisu pretrpjeli značajnija strukturna preoblikovanja. Ovdje ne treba zaboraviti vertikalna tektonska gibanja tijekom kvartara o čemu svjedoče vrlo različiti hipsometrijski položaji istovremenih pliokvartarnih taloga.



Legenda:

Hidrogeološke karakteristike stijena:

-  Vodonepropusne stijene: uglavnom klastiti mlađeg paleozoika (Pz_2) i donjeg trijasa (T_1)
-  Vodopropusne naslage sekundarne poroznosti: vapnenci i dolomiti (J_3)
-  Vodopropusne naslage primarne poroznosti: Belvederski klastiti (PI, Q)
-  Vodopropusne naslage primarne poroznosti: Deluvijalni, proluvijalni i aluvijalni holocenski šljunci, pijesci, siltovi i gline (Q_2)
-  Izvor
-  Rasjed: ustanovljen i pretpostavljen
-  Vodno lice
-  Kretanje podzemnih voda

Slika 3.4.2.2./1 Geološko-hidrogeološki profil (izvorno mjerilo M 1:25000)

3.4.2.3. Seizmotektonske karakteristike lokacije

Sama mikrolokacija nalazi se u području izgrađenom od starih mlađepaleozojskih sedimenata. Smještena je podalje od značajnijih rasjeda a pogotovo od značajnijih epicentralnih područja, (Gline-Petrinja-Sisak i Zagreb), koja su prikazana na priloženoj seizmičkoj karti (slika 3.4.2.3./1).

Seizmičnost lokacije procijenjena je na temelju podataka o izvorima seizmičnosti. Dva najbliža seizmička izvora lokaciji su *Metlika* i *Pokuplje*.

Ako se za seizmički izvor Metlika promatra vremenski niz podataka o potresima nakon 1901. godine, ovaj je seizmički izvor znakovit po slabijoj seizmičkoj aktivnosti. Potresi magnitude između 4,0 i 4,7 uglavnom su imali epicentre oko Novog Mesta. Međutim, povijesni podaci kazuju da se seizmička aktivnost u prošlim stoljećima događala i u području Metlike, Ozlja i Črnomelja. Neki od tih potresa imali su epicentralni intenzitet i do IX° MCS. U okolici Metlike, takvi su se potresi dogodili 567., 1000. i 1097. godine. U okolici Ozlja povijesni potresi iz 1645. i 1697. godine imali su intenzitet u epicentru I=VII° MCS.

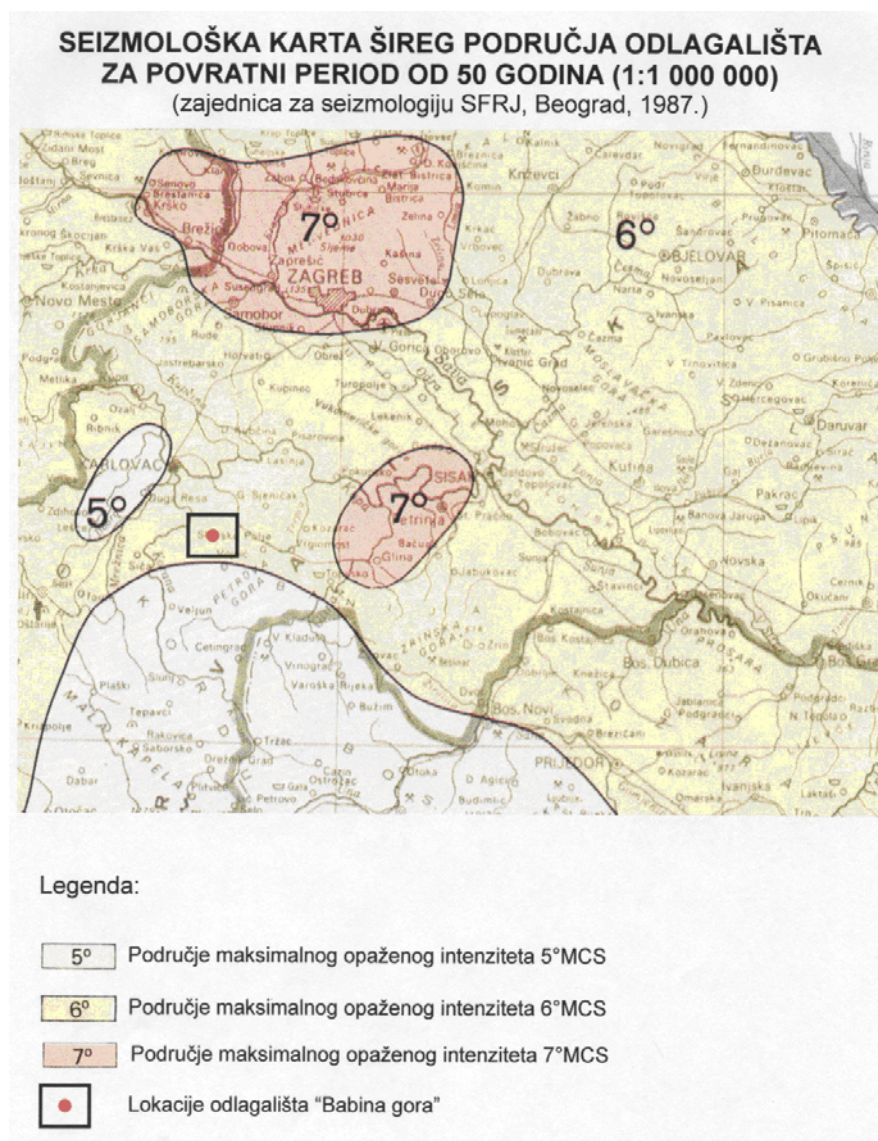
Moguća maksimalna vrijednost magnitude potresa u tom je izvoru $M=6,3$.

U seizmičkom izvoru Pokuplje. Najveći broj jačih potresa uglavnom se pojavljuje između Gline i Petrinje. Najjači potres ($\varphi=45,42^\circ$ N, $\lambda=16,18^\circ$ E) dogodio se 8. listopada 1909., dubine

žarišta $h=7$ km, magnitude $M=6,0$ i maksimalnog intenziteta VIII-IX° MCS. Nakon toga potresa, pojačana seizmička aktivnost trajala je sve do 1914. godine. Moguća maksimalna vrijednost magnitude potresa u tom je izvoru $M=6,3$. Međutim, područje lokacije nalazi se izvan opisanih seizmičkih izvora, pa je svrstano u *Područje preostale seizmičnosti P_1* .

To je područje, smješteno između seizmičkih izvora Vinodol, Metlika i Pokuplje. Za tu zonu potrebno je spomenuti potres iz 1505. godine, s epicentrom kod Saborskog. Prema nekim referencama (npr. Cvijanović, 1981.) potresu se pridjeljuje i epicentralni intenzitet od IX° MCS ljestvice. Također se spominju i dva potresa kod Vrbovskog magnitude oko 3,0 iz 1894. i 1970. godine, te potres iz 1881. godine intenziteta VII° MCS, sjeveroistočno od Ogulina (prilog II.A.3.5./1.). Koncentracija potresa nalazi se između Vinice i Bosiljeva. Bilježe se potresi 1917. i 1963. godine magnitude 4,0 i 4,2, intenziteta VI-VII° MCS ljestvice. Najjači potres kod Bosiljeva dogodio se 1876. godine i imao je intenzitet VII° MCS.

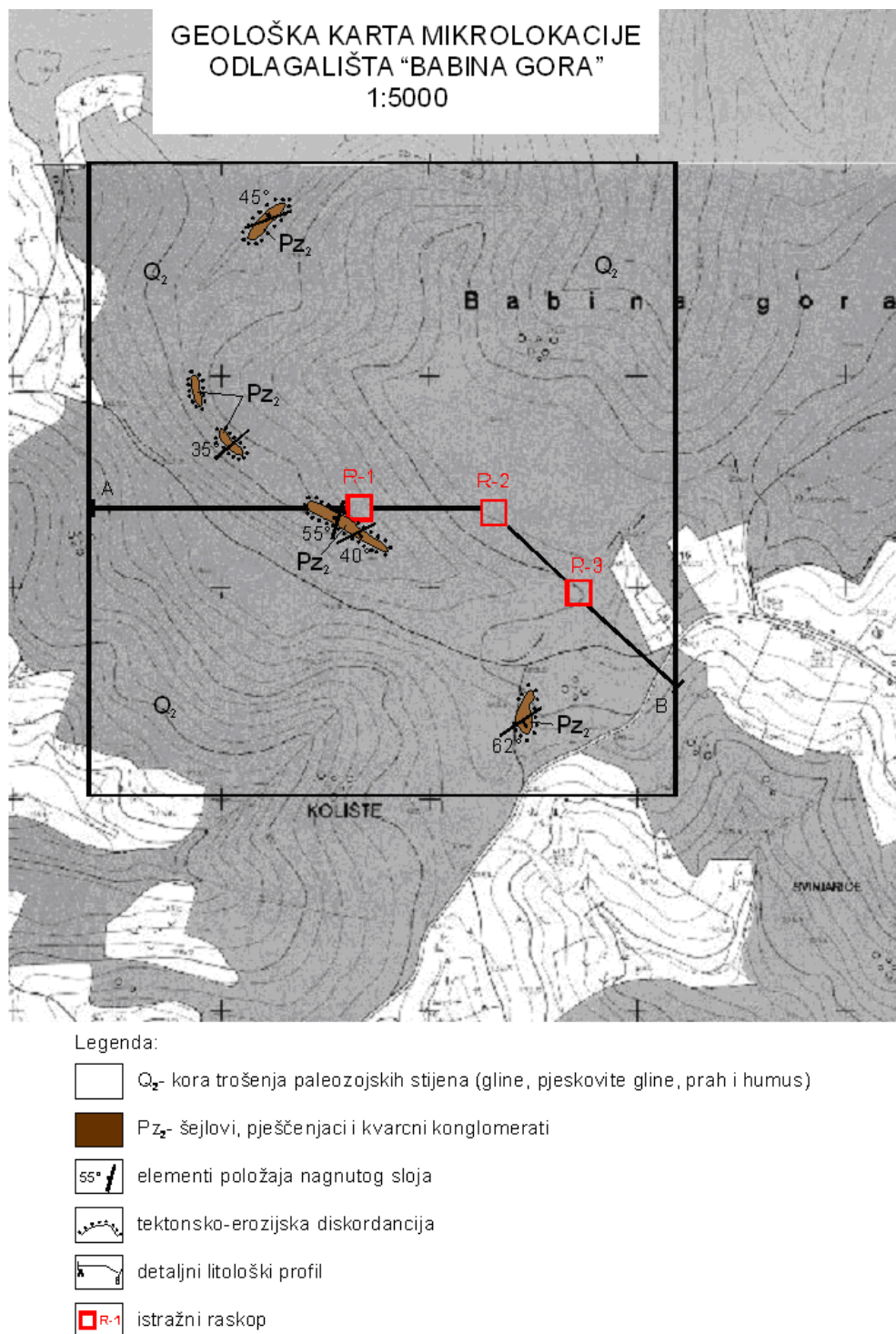
Prema seizmotektonskim parametrima u području P_1 , moguća je maksimalna magnituda potresa $M=5,8$.



Slika 3.4.2.3./1 Seizmološka karta šireg područja CGO (izvorno mjerilo M 1:1000000)

3.4.2.4. Litološki odnosi na lokaciji

Kako bi se ustanovili litološki odnosi na lokaciji CGO, izvedena su tri istražna raskopa u području koje je najpogodnije za smještaj budućeg odlagališta (slika 3.4.2.4./1). Litološki odnosi prikazani su na slikama 3.4.2.4./2-3.



Slika 3.4.2.4./1 Geološka karta mikrolokacije CGO (izvorno mjerilo M 1:5000)

Temeljno obilježje litološki profila je to da su u sva tri raskopa litološki sljedovi jako slični po petrografskom sastavu i po fizikalnokemijskim osobitostima.

Naslage pokrovnog dijela sedimentnog slijeda su u vodoravnom ili približno vodoravnom položaju dok su sedimenti paleozojske starosti u njihovoj podlozi intenzivno borani. Osim tankog humusnog pokrivača na površini terena u svim raskopima do izvedene dubine prisutan je žućkasti prah koji leži preko kore trošenja paleozojskih sedimenata podloge. Debljine pojedinih litoloških članova variraju, ali je ustanovljen kontinuitet njihovog horizontalnog rasprostranjenja.

Raskop, R-1. Lociran je neposredno uz povremeni vodotok, u zapadnom dijelu mikrolokacije i hipsometrijski je najniže položen raskop. Naslage determinirane u iskopu su:

- | | |
|---------------|---|
| 0,00-0,30 m | Smeđi prah pomiješan s humusom, suh i sipak. Brojno korijenje drveća. |
| 0,30-0,70 m | Žućkasti do žućkastosmeđi suhi prah. Brojne tanje žilice korijenja drveća |
| 0,70-1,90 m | Kora trošenja paleozojskih sedimenata iz podloge. Prevladavaju sive (kaolonske) i smeđe srednje vlažne gline često s povećanim udjelom pjeskovite komponente. Nerijetko, a posebice u donjem dijelu intervala cm-dm fragmenti-relikti sedimenata iz podloge. Prepoznati su dijelom rastrošeni šejlovi, pješčenjaci i konglomerati |
| 1,90-2,50+x m | Trošni šejlovi, pješčenjaci i kvarcni konglomerati u izmjeni. Žutosmeđa do rđasta boja. Sve je dobro uslojeno i intenzivno borano. Slojevi su cm-dm dimenzija |

Uzorak R-1/1 s dubine od 1,30 m.

Uzorak R-1/2 s dubine od 0,60 m.

Raskop, R-2. Lociran je u sjevernom dijelu područja predviđenog odlagališta, na hipsometrijski najvišem dijelu, na rubu prostrane zaravni.

Naslage determinirane u iskopu su zapravo identične onima u R-1.

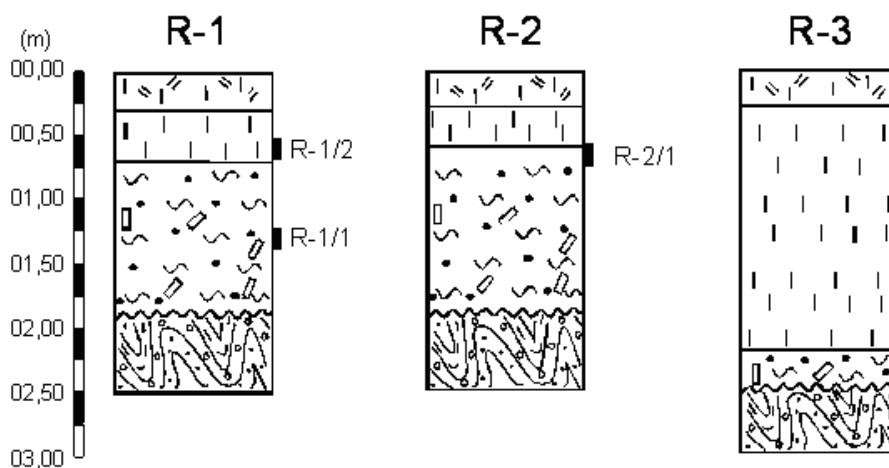
- | | |
|---------------|--|
| 0,00-0,30 m | Smeđi prah pomiješan s humusom, suh i sipak. Brojno korijenje drveća |
| 0,30-0,70 m | Žućkasti do žućkastosmeđi suhi prah. Brojne tanje žilice korijenja drveća |
| 0,70-1,90 m | Kora trošenja paleozojskih sedimenata iz podloge. Prevladavaju sive (kaolonske) i smeđe gline često s povećanim udjelom pjeskovite komponente. Nerijetko, a posebice u donjem dijelu intervala cm-dm fragmenti-relikti sedimenata iz podloge. Prepoznati su dijelom rastrošeni šejlovi, pješčenjaci i konglomerati |
| 1,90-2,50+x m | Trošni šejlovi, pješčenjaci i kvarcni konglomerati u izmjeni. Žutosmeđa do rđasta boja. Sve je dobro uslojeno i intenzivno borano. Slojevi su cm-dm dimenzija |

Uzorak R-2/1 s dubine 0,70 m.

Raskop, R-3. Lociran je na krajnjem istočnom rubu budućeg odlagališta.

Naslage determinirane u iskopu su zapravo identične onima u R-1 i R-2, ali se debljine pojedinih litoloških intervala razlikuju:

0,00-0,30 m	Smeđi prah pomiješan s humusom, suh i sipak. Brojno korijenje drveća
0,30-2,20 m	Žućkasti do žućkastosmeđi suhi prah. Brojne tanje žilice korijenja drveća
2,20-2,50 m	Kora trošenja paleozojskih sedimenata iz podloge. Prevladavaju sive (kaolonske) i smeđe gline srednje vlažne, često s povećanim udjelom pjeskovite komponente. Nerijetko, a posebice u donjem dijelu intervala cm-dm fragmenti-relikti sedimenata iz podloge. Prepoznati su dijelom rastrošeni šejlovi, pješčenjaci i konglomerati
2,50-3,00+x m	Trošni šejlovi, pješčenjaci i kvarcni konglomerati u izmjeni. Žutosmeđa do rđasta boja. Sve je dobro uslojeno i intenzivno borano. Slojevi su cm-dm dimenzija

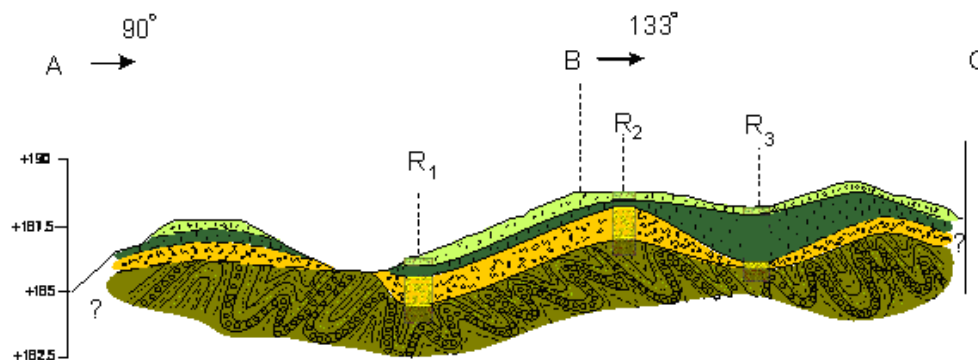

Legenda:

	humus
	prah
	glina
	pijesak
	trošni komadi stijena podloge
	stijene podloge: šejlovi, pješčenjaci, konglomerati
	neporemećeni uzorak za laboratorijske analize






Slika 3.4.2.4./2 Litološki profili raskopa na lokaciji CGO (izvorno mjerilo M 1:50)

DETALJNI LITOLOŠKI PROFIL

M $\frac{\text{vodoravno: } 1 : 5000}{\text{vertikalno: } 1 : 250}$



Legenda:

-  humus i prah
-  prah
-  glina, pijesak i trošni komadi stijena podloge
-  stijene podloge:
šejlovi, pješčenjaci, konglomerati
-  lokacije istražnih raskopa

Slika 3.4.2.4./3 Detaljni litološki profil na lokaciji CGO

3.4.2.5. Regionalni hidrogeološki odnosi u širem području lokacije

Pregled hidrogeoloških odnosa šireg područja lokacije, koja se nalazi u području gorskog masiva Babina gora načinjen je prema podacima (Bahun, 2000., Dragičević i Mayer, 200 te na temelju manuskripta osnovne geološke karte list Karlovac), a prikazan je na slikama 3.4.2.1/1 i 3.4.2.2/1.

Hidrogeološke karakteristike stijena

Prema hidrogeološkoj regionalizaciji šire područje makro lokacije nalazi se na području *sliva rijeke Kupe od Karlovca do Siska – desna obala*. To područje, s obzirom na hidrogeološke značajke, izgrađuju *vodonepropusne stijene, vodopropusne stijene pukotinske poroznosti i vodopropusne naslage međuzrnske poroznosti*.

U dijelu *sliva rijeke Kupe od Karlovca do Siska – desna obala* kojem gravitira područje predviđeno za odlagalište prevladavaju polupropusne do slabopropusne naslage kore trošenja praktično nepropusnih paleozojskih klastita. U njih su usječene doline potoka i manjih rijeka koje su ispunjene recentnim aluvijalnim nanosima. U dolinama manjih rijeka, vrlo česta pojava je formiranje vlažnih i močvarnih zona, koje nastaju slijevanjem oborina s obližnjih padina.

Prema već navedenim raspoloživim podacima, ovo područje izgrađuju paleozojske "vildfliške" naslage, (Pz_2): kvarcni konglomerati, pješčenjaci, siltiti, i šejlovi, malmski (J_3) vapnenci i dolomiti; pliokvartarni (PlQ) Belvederski šljunci, kvarcni pijesci, siltovi, glinoviti siltovi i gline; holocenski proluvij (Q_2): siltovi, pijesci, šljunci i (Q_2): šljunci, pijesci, potočni aluvij, i nanosi poplava.

Pri ovom opisu mora se istaknuti da na površini nema izdvojenih mezozojskih karbonatnih naslaga (gornjotrijaskih dolomita npr.), neogenskih naslaga, posebno u hidrogeološkom pogledu značajnih miocenskih litotamnijskih vapnenaca. Oni su na površini, međutim, istočno od ovog područja u porječju Utinje, pa se ne smije isključiti mogućnost njihovog postojanja i u ovom terenu, ali ispod ovdje široko rasprostranjenih Belvederskih naslaga u sjevernom dijelu razmatranog područja prikazanog na geološkoj-hidrogeološkoj karti (prilog 3.4.2.1./1).

Opisane stijene prema hidrogeološkim karakteristikama grupirane su ovako:

- ***vodonepropusne stijene*** čini paleozojski klastični "vildfliš" koji zauzima i najveće površine u području (Babina gora i Veliko brdo). U njemu nema značajnijih količina dubljih podzemnih voda, već je cirkulacija gotovo isključivo površinska. Manja procjeđivanja moguća su iz pripovršinskih rastrošenih dijelova, ili iz uložaka konglomerata ili pješčenjaka. Ove naslage su klasificirane kao nepropusne naslage bez vodonosnika. Zbog njihove nepropusnosti na tom području razvijena je mreža manjih, uglavnom povremenih tekućica, koje generalno teku prema sjeveru.

- ***vodopropusne stijene pukotinske poroznosti*** obuhvaćaju dobro vodopropusne malmske vapnence u širem području izvora "Jurkovića mlin", te u jezgrama bušotina neposredno uz sam izvor Jurkovića mlin. U zamršenim strukturama ovi vapnenci sigurno imaju značajnije rasprostranjenje u podzemlju. Uz njih se mogu eventualno očekivati i dolomiti gornjeg trijasa te i nekih drugih litostratigrafskih članova mezozojskog karbonatnog slijeda. U ove naslage bi spadali i eventualno postojeći litotamnijski vapnenci koji bi se mogli nalaziti ispod Belvederskih naslaga sjeverno od Babine gore i Velikog brda. Dakle površinsko rasprostranjenje ovih stijena vezano je za tri površinske pojave u području Cerovca Vukmaničkog.

- ***vodopropusne naslage međuzrnske poroznosti*** rasprostranjene su kao značajnije pojave u sjevernom dijelu terena i kao erozioni ostaci u području Babine gore i Velikog brda a čine ih Belvederske naslage na morfološki istaknutijim dijelovima terena, te proluvij i aluvij u riječnim i potočnim dolinama. Stupanj vodopropusnosti varira i bočno i vertikalno ovisno o količini, rasporedu glinovite komponente u sedimentu i o granulaciji sedimenta. Oborinske vode najvećim dijelom ulaze u ove naslage i otječu do stijena u podlozi.

Plio kvartarne naslage pijesaka, šljunaka, glina i konglomerata zauzimaju relativno veliku površinu širine nekoliko km koja se prostire sjeverno i južno duž ceste Vukmanić-Vukmanički

Cerovac. U dubljim dijelovima naslaga, ispod polupropusne do slabo propusne glinovito-pjeskovite i glinovite krovine, čija debljina može iznositi i do 50 m, može doći do formiranja lokalnih vodonosnika u pjeskovitim i šljunkovitim naslagama. U krovinskim slabopropusnim naslagama, česta je pojava malih difuznih izvora, koji nastaju procjeđivanjem podzemne vode kroz pjeskovite proslojke između nepropusnih naslaga. Na mjestima gdje su tanji površinski slojevi, ove procjedne vode izbijaju na površinu pod pritiskom, često formirajući vlažne zone u najnižim dijelovima terena. Zaštitna funkcija krovine u ovim naslagama je velika i osigurava dovoljnu zaštitu podzemnih voda od utjecaja s površine terena.

Aluvijalne naslage na ovom području istaložene su u dolini Trebnje i njezinih lijevih stalnih i/ili povremenih pritoka. U cjelini su klasificirane kao naslage sa srednjom propusnosti i samo lokalno čine praktično beznačajne vodonosnike, koji su u hidrauličkoj vezi s površinskim vodotokom. Pretpostavljeni smjer kretanja podzemnih voda u aluvijalnim nanosima slijedi smjer kretanja površinskih vodotoka, generalno prema sjeveru. S obzirom na malo prostiranje i debljinu ti vodonosnici nemaju važnosti za javnu vodoopskrbu.

Hidrogeološka funkcija područja

Na prikazanoj geološkoj-hidrogeološkoj karti i profilu (slike 3.4.2.1./1 i 3.4.2.2./1) izdvojeni su opisani hidrogeološki članovi. Pokrivenost terena najmlađim taložinama često je otežavala preciznija izdvajanja. No, bez obzira na to može se definirati njihova hidrogeološka funkcija:

Potpuna barijera nalazi se na terenu u području Babine gore i Velikog brda, istočno od Korane i Radonje. Izgrađena je od vodonepropusnih paleozojskih naslaga. U njoj nema podzemnog otjecanja već se oborinske vode brzo sliju i otječu površinski mnogobrojnim jarcima. Većina vodotoka u hipsometrijski višim dijelovima Babine gore je povremena. Kako je već spomenuto manji izvori vezani su uz procjeđivanje iz pripovršinskih rastrošenih dijelova, ili uz uloške pješčenjaka i konglomerata.

Potpuna barijera prekrivena primarno propusnim pliokvartarnim sedimentima nalazi se u području Vukmanića i nastavlja se na potpunu barijeru. Oborinske se vode infiltriraju u propusne mlađe naslage, teku po kontaktu s vodonepropusnom podinom i ne pojavljujući se na površini, otječu u niže dijelove.

Propusno područje sekundarne poroznosti prekriveno propusnim naslagama primarne poroznosti izdvojeno je kod Vukmaničkog Cerovca. U podlozi se nalaze najvjerojatnije gornjotrijaski dolomiti, ili prema nalazima iz bušotina jurski dolomiti i vapnenci, tako da oborinske vode prošavši kroz propusnu krovinu ulaze u raspucanu karbonatnu masu, u kojoj mogu cirkulirati i znatnije količine podzemnih voda. U hipsometrijski najnižem dijelu istječu na izvoru "Jurkovića mlin".

Propusno područje zauzima čitavo preostalo dio terena na sjeveru, zapadu i jugozapadu područja. Prekriveno je vodopropusnim pliokvartarnim Belvederskim naslagama u morfološki istaknutijim dijelovima i holocenskim proluvijem ili aluvijem u dolinama vodenih tokova. Debljina pokrivača nije poznata, a u njegovoj podlozi mogu se nalaziti vodonepropusne naslage paleozoika, ili vodopropusne jurske karbonatne naslage ili eventualno, istočno od ovog terena, na površini registrirani, litotamnijski vapnenci. Podzemne vode cirkuliraju gravitacijski do najbliže erozijske baze, - površinskog toka.

Kretanje voda

Budući da je ovaj teren relativno na malim nadmorskim visinama i da između površinskih tokova i grebena koji predstavljaju površinske razvodnice nema znatnijih visinskih razlika (najviše do oko 100 m), može se smatrati da površinska hidrografija odražava i podzemna otjecanja. Oborinske vode, naime, bilo da padnu na barijeru (Babina gora i Veliko brdo), u centralnom i južnom dijelu razmatranog područja površinski se u najvećoj mjeri slijevaju u tok Trebinje i otječu dalje prema sjeveru (manji dio se slijeva na zapad prema Korani i Radonji), bilo da padnu na propusno područje u kojem se procjeđuju do podzemnih voda akumuliranih unutar propusnih naslaga, otječu i podzemno i površinski prema sjeveru do Kupe. Kako se lokacija odlagališta nalazi u slijevu Trebinje, a u svezi s naprijed iznesenim, za nas je za ovu prigodu interesantan samo sliv potoka Trebinja i to u dijelu toka sjeverno od Vukmanića. Tu se tok nalazi u vrlo tankom aluvijalnom-potočnom nanosu koji je sa stajališta zaliha podzemnih voda skoro beznačajan. Lokacija je smještena u hipsometrijski najvišem dijelu sliva i u njezinom okruženju nema stalnih površinskih vodotoka niti izvora. Samo za vrijeme obilnih kiša i/ili topljenja snijega javljaju se povremeni vodotoci. U vrijeme terenskih istraživanja (kraj listopada 2006. godine) bile su potočne doline u području lokacije suhe bez vidljivog površinskog otjecanja.

3.4.2.6. Hidrogeološke značajke na području CGO

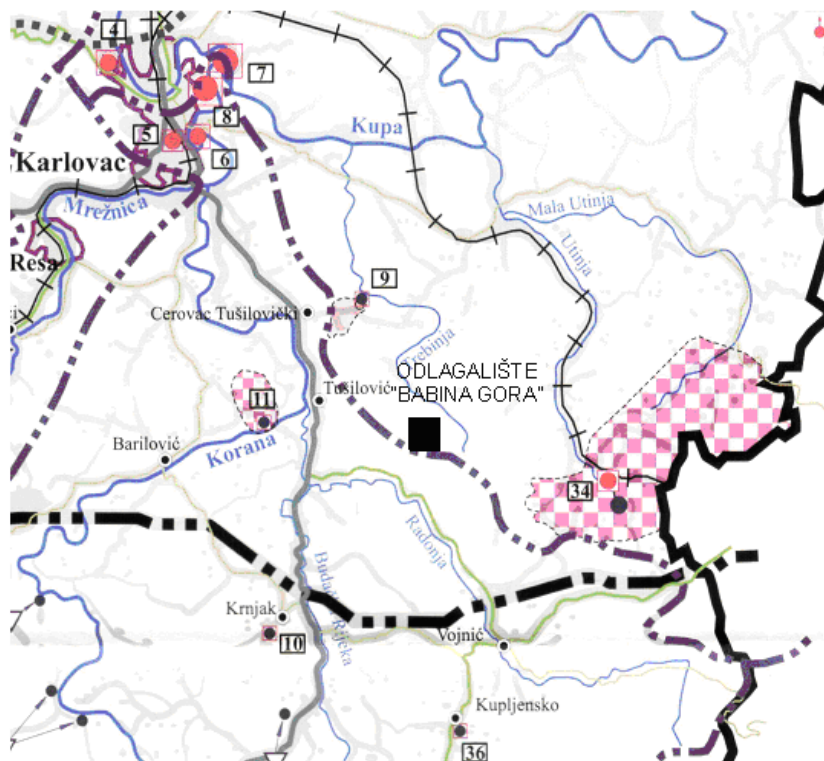
Hidrogeološke značajke lokacije u potpunosti se uklapaju u hidrogeološki opis šireg područja, a posljedica su litološke građe. U pravilu se radi o sitnozrnim, polupropusnim do slabopropusnim naslagama. Laboratorijskim ispitivanjem vodopropusnosti na uzorcima uzetim iz sondažnih iskopa utvrđeno je da se ona kreće između $1,6 \times 10^{-7}$ i $1,8 \times 10^{-9}$ m/s. Nešto su propusniji pijesci kore trošenja paleozojskih stijena, no zbog njihove male debljine u njima nema akumulacije značajnijih količina podzemne vode, a podloga od čvrstih pješčenjaka i šejlova je praktično potpuno nepropusna.

U pliokvartarne pijeske može se infiltrirati nešto padalinskih voda, no interkalirana glina je praktično potpuno nepropusna. Zbog toga se nakon većih kiša na kontaktu pijesaka i glina na morfološki pogodnom terenu (padine i usjeci potoka) podzemna voda, uglavnom difuzno procjeđuje na površinu.

Zbog toga na području predviđenom za odlagalište, a i znatno šire, nema izvora.

U blizini predviđene lokacije nema izvorišta i vodozahvata za javnu vodoopskrbu. Položaj lokacije i odnos prema izvorištima i vodocrpilištima sa zaštitnim zonama prikazani su na slici 3.4.2.6./1.

**KARTA POLOŽAJA ODLAGALIŠTA "BABINA GORA" I NJEGOVOG
ODNOSA PREMA IZVORIŠTIMA I VODOCRPILIŠTIMA SA
ZAŠTITNIM ZONAMA (1:200 000),
(prema KOVAČEVIĆ, 2005.)**



Legenda:

- ● Stalan izvor, skupina izvora nepoznate ili minimalne izdašnosti 1 - 10 l/s
- Stalan izvor minimalne izdašnosti 10 - 100 l/s
- Razvodnica sljevova Dobre, Mrežnice, Korane, Gline i užeg sljeva Kupe
- ● Bunar, skupina bunara pojedinačne izdašnosti 25 - 100 l/s
- ● Bunar, skupina bunara pojedinačne izdašnosti > 100 l/s
- Crpilište javnog vodovoda
- Vodozaštitno područje; III zona zaštite
- Odlagalište "Babina Gora"

Br.	Naziv
4	Crpilište Borlin
5	Crpilište Švarca
6	Crpilište Mekuše
7	Crpilište Gaza I
8	Crpilište Gaza III
9	Bunar uz izvor Jurkovića mlin
10	Izvor Gredar
11	Bunar uz izvorište Petak
34	Bunar uz izvor Utišje
36	Izvor Vrlesina

Slika 3.4.2.6./1 Položaj lokacije CGO i njegovog odnosa prema izvorištima i vodocrpilištima sa zaštitnim zonama

3.4.2.7. Geotehničke i inženjerskogeološke značajke lokacije

Geotehničke i inženjerskogeološke značajke površinskog dijela tla na širem području predviđenom za odlagalište otpada variraju ovisno o geološkom sastavu. U cjelini se radi o kompleksu koherentnih i umjereno do dobro zbijenih nekoherentnih naslaga. Prema inženjersko-geološkoj karti mjerila 1:300.000 na najvećem dijelu to su prašnasti pijesci razne granulacije i boje s nešto šljunaka, odnosno tamo gdje oni tvore koru trošenja s fragmentima matične stijene. Prašnasti pijesci su dobro sortirani veličine zrna od 0,05 do 2 mm. Prema IG klasifikaciji spadaju u skupinu materijala koji se kategoriziraju kao **SC** (pijesak s glinovitim vezivom) ili **SM** (prašnasti pijesak) Rezultati standardnog penetracijskog pokusu kreću se između 6 i 14.

Na temelju laboratorijskih analiza uzoraka uzetih iz sondažnih iskopa na samoj lokaciji utvrđeno je da se radi o još sitnozrnijim materijalima. Naime, sva tri uzorka svrstana su u materijale koji se po jedinstvenoj klasifikaciji za sitnozrno tlo označavaju simbolom **CI** što odgovara *mršavoj anorganskoj glini srednjeg plasticiteta i srednje stišljivosti*. Udio granulometrijskih frakcija u pojedinom uzorku prikazan je u tablici 3.4.3.7/1.

Tablica 3.4.2.7/1 Granulometrijski sastav uzoraka materijala iz iskopa

Uzorak	dubina od površine tla (m)	simbol prema AC klasifikaciji	GRANULACIJA (%)			
			šljunak	pijesak	prah	glina
R-1/1	1,30	CI	13,0	25,0	50,0	12,0
R-1/2	0,60	CI	10,0	18,0	62,0	16,0
R-2/1	0,70	CI	8,0	24,0	42,0	26,0

Prirodna vlažnost, ovisno o uzorku, iznosila je 16,0 do 18,0 %.

Detaljni podaci o vrijednostima ovih, a i ostalih geotehničkih parametara dane su u tablicama i dijagramima u prilogu.

Debljina ovih naslaga na samoj lokaciji dosiže sigurno preko 3 m., osim u vododerinama gdje su one erodirane. Taj heterogeni kompleks u suhom stanju lagano se kopa, a zasječene strane su stabilne. U mokrom stanju materijal, ovisno o sadržaju gline, postaje više ili manje stišljiv, gnjecav i ljepljiv.

U podlozi se nalazi kompleks paleozojskih (permskih) flišolika naslaga. Kao što je već rečeno u geološkom opisu čine ga kvarcni pješčenjaci, konglomerati, laminirani siltiti i šejlovi, Prema podacima iz materijala "Pregled, nazivi i opis inženjerskogeoloških značajki stijenskih masa po litostratigrafskim jedinicama" (K. Braun, 1998) to su slabo do dobro čvrste stijene s jednoaksijalnom čvrstoćom između 20 i 80 MPa, RQD je manji od 25%, a GSI se za konglomerate, pješčenjake i karbonate kreće između 20 i 40, dok je za šejlove i siltite manji od 20.

3.4.3. Pedološke karakteristike šireg područja

U pedološkom smislu ukupan prostor sastoji se od automorfnih tala (brdsko – brežuljkasto područje na pozitivnim oblicima reljefa) te hidromorfnih tala (nizinsko područje i drenažni jarci brežuljaka i brda, pleistocenske terase i neki obronci). Prema pedološkim karakteristikama tla, pretežito u središnjim i južnim dijelovima Županije prevladavaju skupine tala marginalno pogodnih za intenzivnu poljoprivredu. Skupine tala srednje pogodnih za

poljoprivredu uz veća ograničenja prevladavaju u sjevernim i (manje) istočnim dijelovima Županije. Tla pogodna za poljoprivredu uz vodotoke zbog režima voda u velikom broju slučajeva ne mogu biti optimalno korištena bez regulacije vodotoka.

Lokacija CGO smještena je na području koje po prostorno-planskom dokumentaciji spada pod šumu gospodarske namjene i dijelom pod obradivo tlo određeno pod ostalo.

3.4.4. Prirodne osobine

3.4.4.1. *Krajobrazne odlike*

Područje Babine gore, iako se zemljopisno nalazi na području Korduna, ubrojeno je u krajobraznu jedinicu "Panonska gorja". Ova jedinica u prostoru Korduna odnosi se poglavito na područje Petrove gore s osnovnom fizionomijom izoliranih, šumovitih gorskih masiva bez dominantnih vrhova s postupnim reljefnim prijelazom, s prstenom brežuljaka, kotlinama, očuvanim potočnim dolinama i agrarnim krajobrazom. Temelj degradacije takvog krajolika su lokacijski neprimjerena gradnja na kontaktu šume i nižih brežuljaka te manjak proplanaka i vidikovaca dok su opći razlozi njegove ugroženosti:

- neravnomjerna, jednolična, ambijentalno neusklađena urbanizacija,
- krupni infrastrukturni zahvati (prometnice, energetske, vodnogospodarske i industrijske objekti),
- poljoprivredne djelatnosti (melioracije, komasacije, monokulture), te
- neplanska, lokacijski i arhitektonski neprikladna gradnja stambenih, ladanjskih i turističkih objekata u istaknutim lokacijama krajolika.

Sa stanovišta zaštite prirode (konzervacijske biologije), (ekološko) poimanje, proučavanje i zaštita krajobraza u Hrvatskoj tek je u povojima. Stoga je u Strategiji i Programu prostornog uređenja Republike Hrvatske, a nažalost i Strategiji i akcijskim planovima zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti, krajobrazna osnova zasnovana tek na vizualnom međudodnosu prirodnih sastavnica i ljudskih utjecaja tj. krajoliku.

Šire područje zahvata pripada peripanonskom području središnje Hrvatske. Područje je brežuljkasto s ravnica uz vodotoke. Visina brežuljaka ne prelazi najčešće 500 m n.m.v., izrazito je pošumljeno pretežno šumama osnovnog tipa hrast kitnjak i grab, te gorska bukova šuma na višim položajima. U ekološkom smislu, područje šire lokacije zahvata, obilježeno je šarolikom nakupinom različitih prirodnih i doprirodnih ekosustava (strukturna osnova krajobraza), njihovim živim međudjelovanjem (funkcijska osnova krajobraza) te stalnim prirodnim i antropogenim promjenama strukturne i funkcijske osnove krajobraza kroz vrijeme (Slika 3.4.4.1./1). Poljoprivreda i šumarstvo čine najrašireniji vid korištenja prostora. Gubitkom stanovništva veće površine nekada poljoprivrednog zemljišta (oranice, livade, pašnjaci) danas zarastaju sve do stanja zatvorenog šumskog sklopa. Područje je bogato mrežom nadzemnih vodotokova koji su često povremeni. Očuvanje biološke raznolikosti u tom prostoru uvelike će ovisiti o učinkovitoj zaštiti, očuvanju i upravljanju strukturnom i funkcijskom osnovom šireg krajobraza Korduna.



Slika 3.4.4.1./1 Smještaj zahvata (crveno) u temeljnoj krajobraznoj matrici te odnos prema glavnim antropogenim promjenama strukturne i funkcijske osnove krajobraza kroz vrijeme.

3.4.4.2. Staništa i vegetacija

Područje lokacije zahvata prema svojem biljnogeografskom položaju pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji i unutar nje ilirskoj provinciji. Unutar ilirske provincije Kordun se nalazi u nižem šumskom pojasu gdje je klimazonalna šumska zajednica šuma hrasta kitnjaka i običnog graba as. *Epimedio-Carpinetum betuli* (Ht. 1938) Borhidi 1963.

Za područje lokacije zahvata nema podataka o vegetaciji/stanišnim tipovima osim onih općenitih, prikazanih na karti staništa Republike Hrvatske (Slika 3.4.4.2./1). Zbog nedostatne preciznosti Nacionalne karte staništa u njoj nije sadržan cijeli niz "točkastih" staništa ili staništa manjeg prostornog obuhvata od jedinice kartiranja ili staništa izrazito mozaičnog karaktera, a koja su sadržana na širem području planiranog zahvata. Stoga su tijekom pripreme izrade ove studije poduzeti istražni radovi (brzi pregled vegetacije/staništa) ograničenog trajanja, obima i uz vremensko ograničenje (kasna sezona). Ukupno je vegetacijski obrađeno 17 ploha (Tablica 3.4.4.2./1). Tim istraživanjima utvrđeno je 11 različitih biljnih zajednica odnosno tipova staništa (Tablica 3.4.4.2./2). Najveći dio površine obuhvaćene lokacijom zahvata pokriven je bukovom šumom na kiselom tlu. Jedan dio šumskih površina je iskrčen, a na tim mjestima se razvija gusta i neprohodna vegetacija grmlja u različitim stadijima sukcesije. Unutar šumskih staništa na malim površinama zabilježena je zajednica običnog graba u obliku šume panjače, šuma breze, isprepleteni fragmenti šume običnog bora i vrištine. Na vlažnim mjestima uz potok razvijeni su fragmenti vegetacije vrbika. Na više mjesta uz rubove šume ili na šumskim čistinama razvijene su sastojine paprati bujadi. Karta staništa uže lokacije nalazi se na slici 3.3.2./1.

Tablica 3.4.4.2./1 Opis ploha na lokaciji zahvata na kojima je obrađena vegetacija/stanišni tipovi. Slike su dane u Prilogu 1 ove studije.

	Slika	Opis vegetacije
Ploha 1	1	Površina na kojoj se izmjenjuje šuma običnog bora i fragmenti vrištine. Ovaj tip vegetacije zauzima relativno malu površinu na padini brda.
Ploha 2	2	Bukova šuma na kiselom tlu. Sloj klijanaca i mladih grmčića bukve vrlo bujno razvijen.
Ploha 3	-	Šumska čistina s neofitskom vrstom <i>Phytolacca americana</i> .
Ploha 4	-	Šumski put. Staništa na nekim dijelovima zasjenjena, poluzasjenjena, a na nekim dijelovima s dosta svjetla, pod antropogenim utjecajem gaženja ljudi i traktora.
Ploha 5	3	Bukova šuma na kiselom tlu. U prizemnom sloju vrlo mnogo mladih biljaka bukve, ali ne i drugih biljnih vrsta.
Ploha 6	5	Bukova šuma na kiselom tlu. Razvijena na padini brda. U prizemnom sloju puno mladih biljaka bukve visine 20-30 cm. Drugih vrsta gotovo da i nema.
Ploha 7	-	Biljne vrste zapisane bez koordinata. Uglavnom uz put između ploha.
Ploha 8	6	Grabova šuma s pokojom bukvom. Šuma panjača – nakon sječe stabla razvijena iz panjeva.
Ploha 9	7	Vegetacija šumskih puteva. Staništa djelomično zasjenjena. Izložena povremenom gaženju ljudi i traktora.
Ploha 10	8	Sastojina bujadi razvijena na poluzasjenjenom staništu između ruba šume i puta.
Ploha 11	-	Grmlje visine 3-7 m. Površina u sukcesiji. Na ovoj površini je prije nekoliko godina posječena šuma, na čijoj se površini razvilo vrlo gusto, neprohodno grmlje različitih vrsta.
Ploha 12	-	Biljne vrste popisane uz put, između koordinata plohe 10, 11, 13 i 14.
Ploha 13	9	Sastojina bujadi. Razvijena na površini od nekoliko desetaka kvadratnih metara.
Ploha 14	10	Šuma breze, na kiselom tlu. Razvijena na manjoj površini (oko 15x40m).
Ploha 15	11	Površina u sukcesiji. Nakon krčenja, na mjestu nekadašnje šume razvila se vegetacija grmlja.
Ploha 16	12	Parkiralište, okretište, šljunčani put. Razvijene ruderalne biljke i fragmenti ruderalne vegetacije: gaženih staništa, sastojine vrste <i>Solidago gigantea</i> , zajednica abdovine i dr.
Ploha 17	-	Vlažna staništa uz potok. Uglavnom zaraslo drvenastim vrstama. Razvijeni fragmenti vegetacije vrba.

Na šumskim putevima, na putu kroz grmlje, na parkiralištu i uz rubove šljunčanog puta razvijeni su fragmenti vegetacije gaženih staništa, manje sastojine vrste *Solidago gigantea*, manja površina zajednice abdovine i općenito ruderalna vegetacija koju je zbog fragmentiranosti nemoguće fitocenološki pobliže odrediti. Niti jedan pronađeni tip staništa nije rijedak niti ugrožen na području Hrvatske. Zajedničko obilježje većine staništa je kiselo tlo što potvrđuje niz acidofilnih biljnih vrsta. Ta ekološka osobina dodatno utječe na manji broj vrsta/tipova staništa na čitavom području.

Biljne zajednice su shvaćene prema Oberdorfer-u, Raušu i Vukeliću te Trinajstiću. Uz svaki tip vegetacije pridodan je kod iz Nacionalne klasifikacije staništa. Rijetki i ugroženi tipovi staništa su analizirani na osnovi Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova.

Tablica 3.4.4.2./2 Popis biljnih zajednica, odnosno tipova staništa po nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS) na lokaciji zahvata. Slike su dane u Prilogu 1 ove studije.

NKS	Vegetacijska zajednica/stanišni tip	Slika
E.4.2.1.	Bukova šuma na kiselim tlima - ass. <i>Luzulo-Fagetum</i> Meusel 1937	2, 3, 5
D.1.2.	Grmlje - red <i>Prunetalia spinosae</i> R. Tx. 1952	11
E.3.2.6.	Šuma breze s bujadi - ass. <i>Pteridio-Betuletum</i> Trinajstić et Šugar 1977	10
E.3.1.	Grabova šuma - sveza <i>Erythronio-Carpinion</i> (Horvat 1958) Marinček in Mucina et al. 1993	6
E.7.4.	Šuma običnog bora - sveza <i>Fraxino orni-Ericion</i> Ht. 1958	1
C.3.4.	Vriština - razred <i>Nardo-Callunetea</i> Preissling 1949	1
-	Sastojine vrste <i>Pteridium aquilinum</i>	8, 9
E.1.1.	Vrbici - sveza <i>Salicion albae</i> Soó 1930	
I.1.3.	Gažene površine - razred <i>Plantaginetea majoris</i> Tx. et Preising in R. Tx. 1950	7
I.1.	Sastojine vrste <i>Solidago gigantea</i>	
I.1.5.1.2.	Zajednica abdovine - ass. <i>Sambucetum ebuli</i> Felföldy 1942	

3.4.4.3. Šuma

Područje zahvata, prema lokaciji budućeg CGO svojim se najvećim dijelom nalazi u šumskom predjelu zvanom "Babina gora". Šumski predio "Babina gora" jedan je od šest manje ili više međusobno odvojenih šumskih predjela. koji čine šumsku gospodarsku jedinica "Veliko Brdo". Ista se nalazi u sastavu "Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb" - Uprava šuma podružnica Karlovac.

Navedenom gospodarskom jedinicom (dalje: G.J.) gospodari šumarija Karlovac, a sačinjavaju je odjeli od 1. - 57. Ista se prostire se između 45°27'14" i 45°23'18" sjeverne geografske širine, te između 15°36'12" i 15°43'21" istočne geografske dužine (po Greenwichu).

Istočna granica seže do napuštene pruge Karlovac-Sisak, dionica Skakavac – Utinja. Južnu granicu čini cesta Karlovac - Plitvice, dionica Slunjska Brda - Vukmanički Cerovac a sjevernu granicu Slunjska Brda – željeznička postaja Skakavac.

Većim dijelom gospodarska jedinica graniči s poljoprivrednim površinama, livadama i oranicama, a tek manjim dijelom s šumama u vlasništvu građana. U neposrednoj blizini Gospodarske jedinice smještena su veća i manja sela i zaseoci. Od većih su, Vukmanički Cerovac, Vukmanić, Skakavac, a od manjih Slunjski Moravci, Utinja, Manjerović Selo, Mandić Selo.

G.J. "Veliko Brdo" ima 57 odjela i 225 odsjeka; prosječna veličina odjela je 48,53 ha, a odsjeka je 12,30 ha.

Radi ocjene gospodarskog i ekološkog potencijala šume iskazuju se sljedeći osnovni strukovni pokazatelji stanja: drvena zaliha je 224 m³/ha (s uključenom površinom I. dobnog razreda), a prirast 5,8m³/ha (sa površinom I. dobnog razreda. Postotak prirasta je 2,6%. Propisani sječivi etat je 130.845 m³ na 1.648,87 ha.

3.4.4.4. Biljni svijet

Slično kao i za vegetaciju i staništa, flora je na području zahvata gotovo nepoznata. Florističkim istraživanjem Babine gore utvrđene su 143 svoje vaskularne flore, od toga niti jedna vrsta s popisa Crvene knjige Republike Hrvatske, niti Annex-a II direktive EU o staništima (Prilog 2). Flora ne pokazuje veliku raznolikost vrsta. Uzroci su relativno mali broj različitih staništa, prevladavanje šumske vegetacije, većina staništa pokazuje acidofilni karakter. Kao posljedica antropogenog utjecaja (gaženje i krčenje), u sastavu flore utvrđeno je sedam vrsta neofita. Većina vrsta je zabilježena na antropogeno utjecanim staništima kao što su rubovi puteva, šumski putevi, parkiralište (*Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus*, *Juncus tenuis*, *Oxalis stricta*, *Solidago gigantea*). Vrsta *Phytolacca americana* je zabilježena na šumskoj čistini, na djelomično zasjenjenom staništu. Vrsta *Robinia pseudoacacia* je zabilježena na mjestu gdje je bila krčena šuma. S obzirom na forme rasta u popisu flore se nalazi 114 vrsta zeljastih biljaka, 18 svojiti u obliku grmova i 11 vrsta drveća. S time da su neke drvenaste vrste zabilježene i u stadiju mladih zeljastih biljaka i grmova, a neke pak drvenaste vrste koje inače mogu izrasti u drveće pronađene su samo u obliku grmova.

3.4.4.5. Životinjski svijet

Slično kao i za biljni svijet za potencijalnu lokaciju zahvata nema objavljenih podataka za životinjski svijet. Te su, kao i za vegetaciju i floru tijekom pripremnih radova na izradi studije provedeni istražni radovi ograničeni kratkoćom vremena i sezonom. Težište rada na obradi faunističkih značajki bilo je u obuhvatu kvalifikacijskih vrsta faune koji se koriste kao osnova za izdvajanja područja u ekološku mrežu.

Vretenca

Poznatih podataka za faunu vretenaca s lokacije nema. Na užem području lokacije zahvata istražnim radovima ograničenog trajanja i obima utvrđeno je ukupno šest vrsta vretenaca (Tablica 3.4.4.5./1). Većina tih vrsta vezana je ličinačkim stadijem ili isključivo za izvorišne i gornje dijelove potoka (modra konjska smrt te planinski i dvozubi potočar) ili su često vezane uz staništa karakterizirana tekućom vodom (bjelonoga potočnica, istočni vilenjak i modri kralj). Brojna je populacija planinskog potočara (Slika 3.4.4.5./1), koji je kvalifikacijska vrsta za Natura 2000 područje. Iako se radi o vrlo čestoj vrsti u kontinentalnom dijelu Hrvatske, temeljem Zakona o zaštiti prirode osim njegove postojeće stroge zaštite predviđeno je i osnivanje posebnih zaštićenih područja (rezervata) u svrhu njegove učinkovite zaštite.

Tablica 3.4.4.5./1 - Vrste vretenaca zabilježene na užem području zahvata.

NAZIV VRSTE	STRUČNI NAZIV VRSTE	NALAZIŠTE/STANIŠTE	STATUS U HRVATSKOJ
MODRA KONJSKA SMRT	<i>CALOPTERYX VIRGO</i>	GORNJI DIO BEZIMENOG POTOKA, LIJEVOG PRITOKA RJEČICE TREBINJA	ČESTA VRSTA
BJELONOGA POTOČNICA	<i>PLATYCNEMIS PENNIPES</i>	GORNJI DIO POTOKA	ČESTA VRSTA
MODRI KRALJ	<i>AESHNA CYANEA</i>	GORNJI DIO POTOKA	ČESTA VRSTA
PLANINSKI POTOČAR	<i>CORDULEGASTER HEROS</i>	IZVORIŠNI DIO POTOKA	* ČESTA VRSTA * BROJAN NA RUBU UTJECANOG PODRUČJA * ZOŽP - STROGO ZAŠTIĆENA ZAVIČAJNA SVOJTA,

			* ANEKS II EU DoS - VRSTA ZA KOJU JE POTREBNO ZASNIVATI POSEBNO ZAŠTIĆENA PODRUČJA (REZERVATE) * ANEKS IV EU DoS - VRSTA KOJA UŽIVA STROGU ZAŠTITU
DVOZUBI POTOČAR	<i>CORDULEGASTER BIDENTATA</i>	IZVORIŠNI DIO BEZIMENOG POTOKA, LIJEVOG PRITOKA RJEČICE TREBINJA	ČESTA VRSTA
ISTOČNI VILENJAK	<i>ORTHETRUM RAMBURII</i>	ODRASLE JEDINKE UZ IZVORIŠNI DIO	DD – NEDOVOLJNO POZNATA VRSTA * ZoZP - STROGO ZAŠTIĆENA ZAVIČAJNA SVOJTA,



Slika 3.4.4.5./1 Planinski potočar (*Cordulegaster heros*) i njegovo stanište na području zahvata.

Vodozemci i gmazovi

U nedostatku podataka, na području Babine gore napravljen je tek brzi pregled vrsta vodozemaca i gmazova. Za donošenje preciznijih zaključaka o sastavu herpetofaune te njihovu korištenju staništa na istraživanom području trebalo bi provesti detaljnije terenske istražne radove u različito doba godine, posebice u vrijeme njihove najveće aktivnosti – od ožujka do svibnja.

Ukupno su zabilježene 33 jedinke (Prilog 3) vodozemaca i gmazova razvrstane u 8 vrsta (Tablica 3.4.4.5./2). Iako nisu zabilježene istražnim radovima obzirom na zemljopisni položaj i stanišne uvjete vjerojatna je i prisutnost sljedećih vrsta: sljepić (*Anguis fragilis*), bjelica (*Zamenis longissimus*), smeđa krastača (*Bufo bufo*), šumska smeđa žaba (*Rana dalmatina*), mali vodenjak (*Triturus vulgaris*) čime bi broj svojiti autohtone herpetofaune iznosio 13. Livadna smeđa žaba (*Rana temporaria*) nije bila uhvaćena za potrebe determinacije već je određena samo na osnovu vizualnog zapažanja. Prema dobivenim rezultatima najčešća vrsta na području Babinog brda je žuti mukač (*Bombina variegata* – Slika 4) koji često bira male vodene površine prikupljene u udubljenjima nastalima od kotača traktora i drugih šumskih strojeva. Osim toga kod žutog mukača (*Bombina variegata*) zabilježen je i veći broj punoglavaca i mrijesta. Od gmazova najbrojnija je bila zidna gušterica (*Podarcis muralis*).

Tablica 3.4.4.5./2 Pregled broja jedinki na području Babinog brda i njihova zastupljenost u ukupnom uzorku.

VRSTA	Broj jedinki	Udio u uzorku/%
<i>Salamandra salamandra</i>	2	6%
<i>Triturus alpestris</i>	1	3%
<i>Bombina variegata</i>	22*	67%
<i>?Rana temporaria</i>	1	3%
<i>Podarcis muralis</i>	4	12%
<i>Lacerta viridis</i>	1	3%
<i>Coronella austriaca</i>	1	3%
<i>Natrix natrix</i>	1	3%
UKUPNO	33	100%

* U analizu nisu uzeti punoglavci i mrijest žutog mukača već samo odrasle jedinke


Slika 3.4.4.5./2 Žuti mukač

Iako su sve vrste vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj zaštićene temeljem Zakona o zaštiti prirode te iz njega proizašlim Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim, dok su neke od njih pronašle mjesto i u Crvenoj knjizi ugroženih vodozemaca i gmazova Hrvatske, za njihovu zaštitu prvenstveno je nužno očuvanje njihovih staništa. U Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske u neku od kategorija ugroženosti svrstane su 23 vrste herpetofaune dok je 35 vrsta svrstano u kategoriju neugroženih (60%). Najčešći razlozi ugroženosti herpetofaune, kao i ostalih skupina životinja u Hrvatskoj, vezani su uz promjene staništa, bilo da se radi o fragmentaciji staništa prometnicama ili degradaciji i potpunom nestajanju staništa pogodnih za život pojedinih vrsta uzrokovanim, prije svega, različitim oblicima ljudske djelatnosti. Gmazovi i vodozemci su također zaštićeni i temeljem međunarodnih propisa i obveza, kao što su Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) te EU Direktiva o staništima. Dodatak II. Direktive o staništima daje popis životinjskih i biljnih vrsta od općeg interesa čija zaštita zahtjeva proglašenje posebnih područja zaštite. Dodatak IV. iste Direktive daje popis vrsta od općeg interesa koji trebaju strogu zaštitu. Status ugroženosti i zaštite vrsta koje su zabilježene ovim istraživanjem ili su vjerojatne za područje Babine gore dan je u Tablici 3.4.4.5.2/1.

Tablica 3.4.4.5./3 Pregled zaštite vrsta herpetofaune zabilježene na području Babine gore. LC – najmanje zabrinjavajuća svojta.

VRSTA	hrvatski propisi	međunarodni propisi		
	pravilnik 6/06	Direktiva o staništima	Bernska konvencija	IUCN kriteriji
<i>Salamandra salamandra</i>	Zaštićena		III	LC
<i>Triturus alpestris</i>	Zaštićena		III	LC
<i>Bombina variegata</i>	Strogo zaštićena	II, IV	II	LC
<i>Rana temporaria</i>	Strogo zaštićena	V	III	LC
<i>Natrix natrix</i>	Zaštićena		III	
<i>Lacerta viridis</i>	Strogo zaštićena	IV	II	LC
<i>Podarcis muralis</i>	Zaštićena	IV	II	
<i>Coronella austriaca</i>	Strogo zaštićena	IV	II	

Ptice

Ograničeni istražni radovi ornitofaune na lokalitetu Babina gora provedeni su također sa svrhom procjene mogućeg utjecaja CGO na lokalnu faunu ptica. Prethodno ovom istraživanju, na području Babine gore nisu rađena ornitološka istraživanja.

Na području istraživanja izmiješana su dva tipa šumskih staništa za ptice: miješane listopadne šume i bukove šume. Zatečene su sastojine u zrelom stadiju i sastojine u početnom stadiju razvoja šume, tj. šikare. Miješane listopadne šume obično su floristički raznolikije od bukovih, a tako je i s raznolikošću vrsta ptica. Inventarizacija vrsta i utvrđivanje relativne brojnosti vrsta provedeni su na 2 transekte ukupne dužine približno 4 km. Transektima su obuhvaćena sva šumska staništa za ptice na području istraživanja. Za skrovite i malobrojne vrste korišten je zvukovni vab dosega do 500 m. Ptice su vabljene reprodukcijom njihovog teritorijalnog glasanja kako bi se potaknula njihovo teritorijalno ponašanje i time povećala mogućnost njihovog opažanja. Vabljenje je izvršeno na dvije točke.

Zabilježena je ukupno 81 jedinka, odnosno 21 vrsta ptica (Tablica 3.4.4.5./4). Osim rode i gavrana, sve zabilježene vrste tipične su šumske vrste kojima su šume, barem u nekom od stadija razvoja, od egzistencijalne važnosti. Rode (četiri ptice) i gavran (jedna ptica) zabilježeni su na preletu preko područja istraživanja i ovdje se ne zadržavaju.

U vrijeme kad je provedeno istraživanje većina vrsta ptica prolazi kroz skroviti dio godišnjeg ciklusa te ih je teško zapaziti. Rezultati inventarizacije se stoga ne mogu smatrati konačnima, a utvrđena zastupljenost vrsta nije pouzdana. S obzirom da je istraživanje provedeno u vrijeme kad je većina vrsta završila s gniježđenjem i kad se ptice okupljaju u selidbena i lutajuća jata, a neke vrste već su na selidbi, iz rezultata nije moguće jasno razlučiti selice i stanarice. Za pouzdanu procjenu stanja ornitofaune na području planiranom za zahvat potrebno je u sezonskim terenskim izlascima (ukupno najmanje 9 izlazaka) obuhvatiti cjelogodišnju dinamiku faune ptica. Na temelju provedenog istraživanja može se govoriti samo o parcijalnim podacima koje nije opravdano koristiti u svrhu vrednovanja cjelovite ornitofaune istraživanog područja.

Tablica 3.4.4.5./4 Vrste zabilježene na području istraživanja s kategorijama ugroženosti na državnoj i europskoj razini te dodacima međunarodnih konvencija.

	Vrsta	Bern I	Bonn I	EU dir	HR status	EU status
1	Bijela roda, <i>Ciconia ciconia</i>	II	II	I	NT	?
2	Škanjac, <i>Buteo buteo</i>	II	II			
3	Golub grivnjaš, <i>Columba palumbus</i>			II-1/III-1		
4	Kukavica, <i>Cuculus canorus</i>	III				
5	Mali djetlić, <i>Dendrocopos minor</i>	II			LC	
6	Veliki djetlić, <i>Dendrocopos major</i>	II				
7	Crna žuna, <i>Dryocopus martius</i>	II		I		
8	Palčić, <i>Troglodytes troglodytes</i>	II				
9	Crvendać, <i>Erithacus rubecula</i>	II	II			
10	Kos, <i>Turdus merula</i>	II	II	II-2		
11	Crnokapa grmuša, <i>Sylvia atricapilla</i>	II	II			
12	Zviždak, <i>Phylloscopus collybitus</i>	II	II			
13	Crnoglava sjenica, <i>Parus palustris</i>	II				
14	Velika sjenica, <i>Parus major</i>	II				
15	Brgljaz, <i>Sitta europaea</i>	II				
16	Kratkokljuni puzavac, <i>Certhia familiaris</i>	II			LC	
17	Dugokljuni puzavac, <i>Certhia brachydactyla</i>	II			LC	
18	Zeba, <i>Fringilla coelebs</i>	III				
19	Batokljun, <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	II				
20	Šojka, <i>Garrulus glandarius</i>	III		II-2		
21	Gavran, <i>Corvus corax</i>	III				

Napomena: Bern, Bonn, Eu dir – prisutnost vrste ne dodacima Bernske i Bonske konvencije te EU Direktive o pticama označena je rimskim brojem dodatka na kojem se vrsta nalazi. HR status – kategorije ugroženosti na nacionalnoj razini prema Crvenoj knjizi ugroženih ptica Hrvatske: NT – niskorizična, LC – najmanje zabrinjavajuća. Kategorije ugroženosti odnose se samo na gnijezdeće populacije EU status – kategorije ugroženosti na europskoj razini.

Šumska staništa u Europi sadrže bogatu i vrlo raznoliku faunu ptica, pri čemu su takva staništa od primarne važnosti za 114 vrsta ptica. Upravo šume čine temeljni tip staništa na području istraživanja. Od 21 vrste zabilježene na istraživanom području, njih 20 je zaštićeno Zakonom o zaštiti prirode ili zakonom o lovu. Samo šojka nije zakonski zaštićena vrsta. Većinu vrsta Hrvatska je obvezna štititi i temeljem međunarodnih konvencija kojih je potpisnica. Međutim, od posebnog su interesa za zaštitu prirode ugrožene vrste ptica. Vrednovanje zabilježenih vrsta s obzirom na njihovu ugroženost napravljeno je prema sljedećim kriterijima:

- Vrste ugrožene na europskoj razini. Ugroženost na europskoj razini određena je na temelju kriterija i procjena.
- Međunarodna zaštita vrsta prikazana je njihovom prisutnošću na dodacima Konvencije o zaštiti europskih vrsta i staništa (Bernska konvencija) i Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonska konvencija).
- Vrsta ugrožene na području Republike Hrvatske. Ugroženost na državnoj razini.

Među zabilježenim vrstama njih 16 se nalazi na dodatku II Bernske konvencije, a njih četiri na dodatku III, dok se šest vrsta nalazi na dodatku II Bonske konvencije. Ukupno pet vrsta nalazi se na popisu Europske direktive o pticama, od čega su dvije na dodatku I, a tri na dodatku II. Na istraživanom području nije zabilježena niti jedna vrsta ugrožena na europskoj razini, a isto tako i na državnoj razini. Četiri vrste spadaju u kategorije vrsta koje nisu ugrožene, ali bi to u dogledno vrijeme mogle postati (bijela roda – NT; te mali djetlić, kratkokljuni i dugokljuni puzavac – LC).

Od posebnog značaja za zaštitu prirode smatraju se vrste ugrožene na nacionalnoj ili međunarodnoj razini, kakvih u popisu zabilježenih vrsta nema. Sve zabilježene vrste široko su rasprostranjene, a njihove populacije zahvaćene projektom izgradnje CGO ne predstavljaju nacionalno ili međunarodno važne populacije (kriterij od 1% nacionalne ili europske populacije). Staništa na istraživanom području široko su rasprostranjena i ne predstavljaju staništa od posebne važnosti za zaštitu ptica.

3.4.5. Kulturna baština

Lokacija CGO nalazi se izvan svih zaštićenih zona kulturno – povijesne baštine. Od objekata kulturne baštine CGO je najbliže sljedeće:

Povijesni sklopovi i građevine:

civilne građevine:

- Vukmanić- Kurića župnog dvora- P, ZKA-95/50
- Vukmanić- Kuća obitelji Ribar- P, RZG-03-UP/I-140/1-1982

sakralne građevine:

- Tušilović - parohijska crkva sv. Ilije (ruševine, 19 st.), reg.br. 174
- Vukmanić - župna crkva sv. Ante Padovanskog (1789. g.) RZG 03-UP/i-45/1 1982

Memorijalna baština:

spomen/memorijalni objekti:

- Tušilović- Spomen grobnica- E
- Vukmanić- spomen ploča- E

U blizini CGO nalaze se arheološki lokaliteti za koje su Prostornim planom uređenja Grada Karlovca utvrđene opće mjere zaštite:

- preventivno zaštićen lokalitet Knežulja, kartografske oznake AL-25 Vukmanić,
- evidentiran lokalitet Kućište, kartografske oznake AL-24 Tušilović,
- evidentiran lokalitet Stanište, kartografske oznake AL-23 Brezova glava.

3.4.6. Naselja i stanovništvo

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine, u Karlovačkoj županiji ukupno je popisano 141.287 stalnih stanovnika u 49.621 domaćinstvu. U tablici 3.4.6/1 daje se prikaz gradova/općina koji će biti obuhvaćeni organiziranim skupljanjem i odvozom otpada na CGO.

Kapacitet CGO planiran je tako da zadovolji potrebe zbrinjavanja komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada koji se organizirano skuplja putem redovnih programa skupljanja otpada u navedenim gradovima i općinama Karlovačke županije.

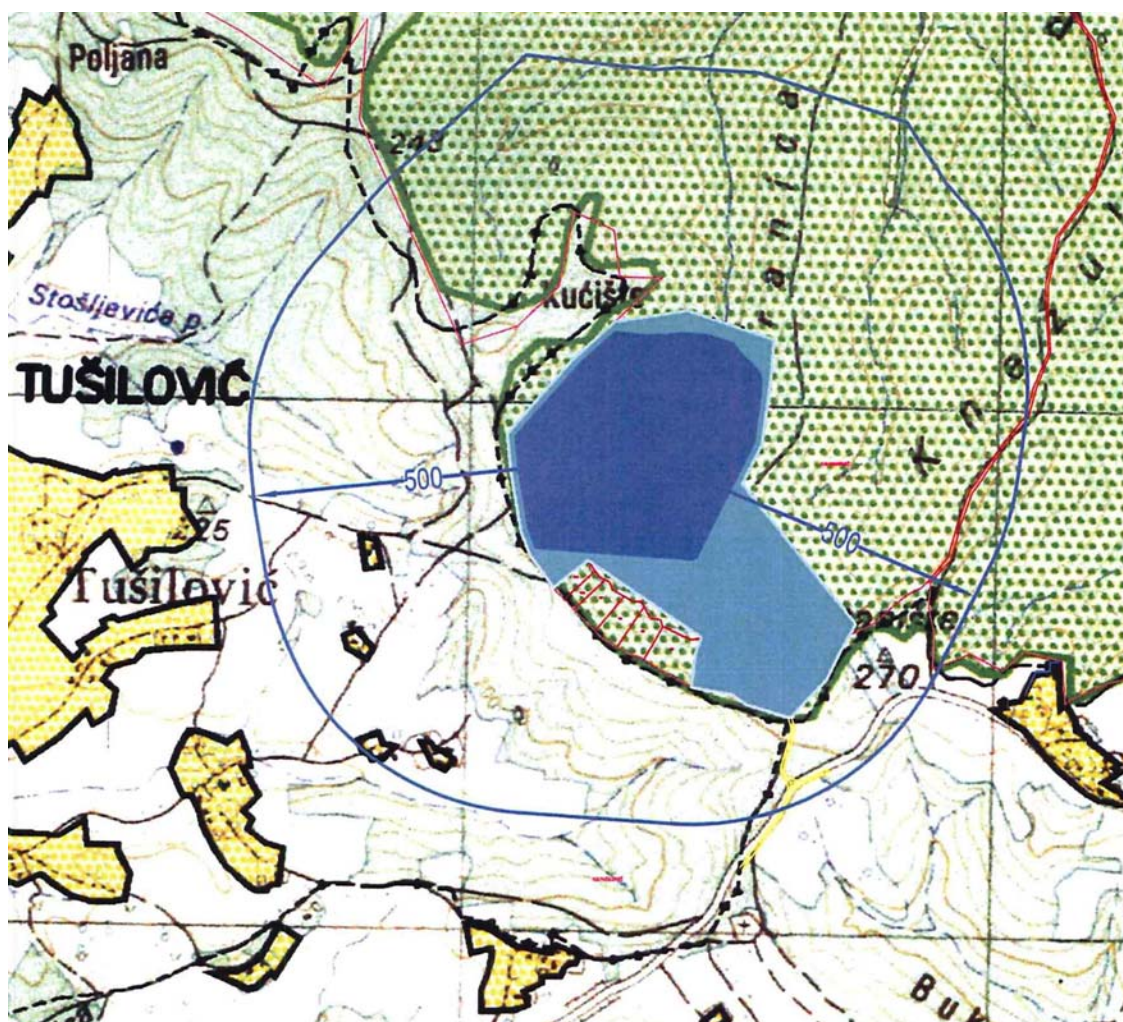
Zona 500 m oko odlagališta prikazana je na slici 3.4.6./1.

Tablica 3.4.6./1 Gradovi i općine obuhvaćeni planiranim zahvatom

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

R.b.	Grad/Općina	Stanovništvo 2001.	Domaćinstva 2001.
	<i>Gradovi</i>		
1	Duga Resa	12.110	4.143
2	Karlovac	59.103	21.364
3	Ogulin	15.043	5.109
4	Ozalj	7.928	2.553
5	Slunj	6.090	2.277
	<i>Općine</i>		
6	Barilovići	3.091	1.032
7	Bosiljevo	1.485	531
8	Cetingrad	2.746	864
9	Draganić	2.948	969
10	Generalski Stol	3.199	1.060
11	Josipdol	3.987	1.370
12	Kamanje	1.000	400
13	Krnjak	2.148	810
14	Lasinja	1.933	675
15	Netretić	3.330	1.140
16	Plaški	2.161	914
17	Rakovica	2.622	886
18	Ribnik	582	224
19	Saborsko	859	380
20	Tounj	1.240	511
21	Vojnić	5.492	1.839
22	Žakanje	2.190	570
UKUPNO:		141.287	49.621



Slika 3.4.6./1 Zona 500 m oko odlagališta (podloga Prostorni plan uređenja Grada Karlovca – Korištenje i namjena prostora, M 1:25000)

3.5. PRIKUPLJENI PODACI I PROVEDENA MJERENJA NA LOKACIJI ZAHVATA

Na samoj lokaciji prikupljeni su svi relevantni dostupni podaci o geološkim, hidrogeološkim, seizmotektonskim karakteristikama lokacije zahvata, opisa lokacije zahvata sa stanovišta zaštite prirode, a provedena su i inženjersko-geološka istraživanja litoloških odnosa na lokaciji zahvata, kao i istraživanja na utvrđivanju postojećih prirodnih obilježja. Svi podaci, istraživanja i analize, sadržani su i detaljno opisani u pripadajućim poglavljima od 3.1. do 3.5.

3.6. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE ZAHVATA ZA VARIJANTU "NE ČINITI NIŠTA"

Budući da se predviđenim zahvatom **na lokaciji zahvata** ne poboljšava stanje okoliša, ova varijanta u studiji nije razmatrana.

4. UTJECAJ ZAHVATA NA OKOLIŠ

Jedan od najuočljivijih utjecaja na okoliš, a koji se ne može izbjeći gradnjom objekta, je i neželjena pojava promjene u estetskom smislu koja se očituje u promjeni krajobraza.

Vizualna izloženost objekta nije značajna na način da predstavlja estetski problem, jer se u okolini lokacije nalaze prirodne barijere, a vizualna izloženost dodatno će se izbjeći sadnjom brzorastućeg autohtonog drveća oko lokacije, kao i ozelenjavanjem zatvorenih dijelova odlagališta.

U nastavku su analizirani mogući utjecaji na okoliš, i to utjecaji koji se anuliraju normalnim radom objekta uz primjenu svih mjera zaštite, te rizik i ekološka nesreća koja može nastati ako se ne provode propisane tehnološke mjere.

Tako su razmatrani mogući utjecaji na vode, zrak, tlo utjecaj buke, utjecaji zahvata u slučaju akcidentne situacije te utjecaji zahvata na biološke vrijednosti.

U studiji je razmatran rad CGO, kao i prestanak korištenja prostora za odlaganje obrađenog otpada koji se istovremeno zatvara i ozelenjavanja. Nakon što profunkcioniraju ostali podsustavi gospodarenja otpadom ili se iznađe nadogradnja tehnološkog rješenja, moguće je smanjiti potrebu za prostorom u dijelu odlagališta ostatnog otpada.

Izgradnja CGO organizirat će se fazno unutar granica lokacije na način da se onemogući negativan utjecaj na okoliš izvan granica zahvata. Najveći dio radova bit će izveden u prvoj fazi. Tijekom građenja CGO koristit će se postojeća infrastruktura, naročito ceste koje će se urediti za prometovanje radne mehanizacije i kamiona, a prije početka rada CGO izgradit će se suvremena prometnica koja će služiti za pristup CGO.

4.1. MOGUĆI UTJECAJ TIJEKOM GRAĐENJA

Tijekom građenja mogući su neznatni učinci na sastavnice okoliša zrak, vode i tlo, koji će biti ograničeni na samu lokaciju zahvata, te na pristupnu prometnu mrežu.

Izvođenjem građevinskih radova na gradilištu dolazi do emisije prašine i ispušnih plinova te nastaje buka od korištene mehanizacije. Onečišćenje zraka prašinom je usko lokalizirano na područje rada stroja. Utjecaj buke na stanovništvo neće biti izražen zbog položaja zahvata te dovoljne udaljenosti lokacije od najbližih stambenih objekata. Navedeni utjecaji su vremenski ograničeni na vrijeme izvođenja radova i ne predstavljaju značajni utjecaj na okoliš.

Tijekom izgradnje do onečišćenja tla i vode gorivom i strojnim tekućinama moglo bi doći isključivo uslijed izvanrednih događaja. Pravilnom organizacijom gradilišta, stalnim nadzorom, korištenjem ispravnih strojeva i organiziranim zbrinjavanjem svih vrsta otpada vjerojatnost pojave navedenih neželjenih događaja koji bi za posljedicu mogli imati štetan utjecaj na okoliš svodi na najmanju moguću mjeru.

Utjecaj na tlo prilikom izgradnje CGO bit će ublažen time što će se uklonjeni humusni sloj, na lokaciji građevina, maksimalno iskoristiti za uređenje okoliša.

4.2. MOGUĆI UTJECAJ TIJEKOM KORIŠTENJA

4.2.1. Utjecaj na vode

Odvijanjem tehnoloških procesa u CGO nastaju sanitarne, oborinske i tehnološke otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje voda.

Sanitarne otpadne vode prikupljaju se u vodonepropusnom sabirnom bazenu i zbrinjavaju putem ovlaštene tvrtke. Oborinske vode će se prije ispuštanja u okoliš obraditi putem taložnika,

odnosno separatora masti i ulja. Tehnološke vode se obrađuju na uređaju za pročišćavanje na lokaciji te se koriste u radu bioreaktorskog odlagališta i biofiltera, a dio se ispušta u lokalni vodotok sukladno zakonskoj regulativi

Obradom otpadnih voda na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji do kvalitete ispuštanja u prijemnik u skladu s Pravilnikom NN 87/10, sprječava se negativni utjecaj otpadnih voda na okoliš. Tablicom 4.2./1 dan je prikaz prosječnih vrijednosti parametara iz otpadne vode iz sličnih postrojenja. Također, prikazani parametri su karakteristični za ovakva postrojenja.

Tablica 4.2.1./1 Prosječni sastav procesnih voda s postrojenja za MBO otpada

Parametar	Mjerna jedinica	MBO-Ravensburg *	MBO – prosjek postojećih postrojenja u Velikoj Britaniji**, g/t otpada na ulazu	MDK površinske vode	MDK sustav javne odvodnje
pH	-	6,2		6,5-9,0	6,5-9,5
Provodljivost	μS/cm	-			
KPK	mg/l	110.000	530	125	vidi čl. 4.***
BPK5	mg/l	69.000		25	vidi čl. 4.***
ukupni-N	mg/l	-		10	vidi čl. 4.***
NH ₄ -N	mg/l	630	160	10	-
PO ₄ -P	mg/l	-		1	-
Pb	mg/l	0,13		0,5	0,5
Cd	mg/l	<0,0005		0,1	0,1
Cr	mg/l	0,2		0,1	0,1
Cu	mg/l	0,1		0,5	0,5
Ni	mg/l	0,15		0,5	0,5
Hg	mg/l	<0,0005		0,01	0,01
Zn	mg/l	0,76		2	2
Nitrati	mg/l		10	2	-
Sulfati	mg/l		5	250	vidi čl. 4.***

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

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

*** nije ograničeno Pravilnikom NN 87/10, ako uređaj može pročistiti otpadnu vodu na kvalitetu za ispuštanje u prijemnik

Budući da će otpadne vode koje se ispuštaju u okoliš biti obrađene u skladu sa zahtjevima iz tablice 1., Prilog I, Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda ("Narodne novine" br. 87/10), ne očekuje se utjecaj na podzemne vode

4.2.2. Utjecaj na zrak

Utjecaj na zrak moguć je emisijama iz postrojenja za mehaničko biološku obradu otpada, iz postrojenja za obradu građevnog otpada te sa odlagališta neopasnog otpada.

Otpadni plinovi koji nastaju u jami za prihvata otpada i prilikom biološke obrade (biosušenja) otpada prikupljaju se i obrađuju preko sustava biofiltera prije ispuštanja u okoliš.

Biofiltriranje je provjeren tehnološki postupak za obradu ispušnog zraka iz jedinica postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada. Obrada biofiltrom je aerobni biološki proces kojim se postiže smanjenje (neugodnih) mirisa i uklanjanje drugih bio-aerosola putem mikrobne populacije unutar organskog medija u samom filtru (tipični materijal je kora drveta). Mikroorganizmi, prisutni u tijelu biofiltra, nizom bioloških reakcija metaboliraju većinu organskih spojeva i tako pročišćavaju ispušni zrak

Čestice nastale u dijelu postrojenja za mehaničku rafinaciju kao i one nastale prilikom obrade građevnog otpada, odvođene se na vrećasti filter te se u atmosferu ispušta gotovo čisti zrak. Garancija proizvođača su koncentracije znatno ispod zakonom dozvoljenih.

Emisije sa odlagališta otpada su minimalne obzirom da nema organske komponente u otpadu.

Nakon aktivacije bioreaktorskog odlagališta (svakih 5-10 godina puni se jedna etapa) plin koji nastaje obrađuje se u postrojenju, te je evidentno da je utjecaj na zrak minimalan odnosno prihvatljiv za okoliš obzirom da se sav nastali plin obrađuje na postrojenju te da se dobiva električna energija.

4.2.3. Utjecaj na tlo

Utjecaj na tlo se očituje prilikom izgradnje CGO budući da će se humusni dio u potpunosti ukloniti. Potrebno je istaknuti da će se skinuti dio tla maksimalno iskoristiti za uređenje okoliša odnosno za biološku rekultivaciju prostora.

4.2.4. Utjecaj bukom

Prilikom provedbe MBO-postupka obrade komunalnog otpada te odlaganja ostatnog otpada stvara se buka, i to:

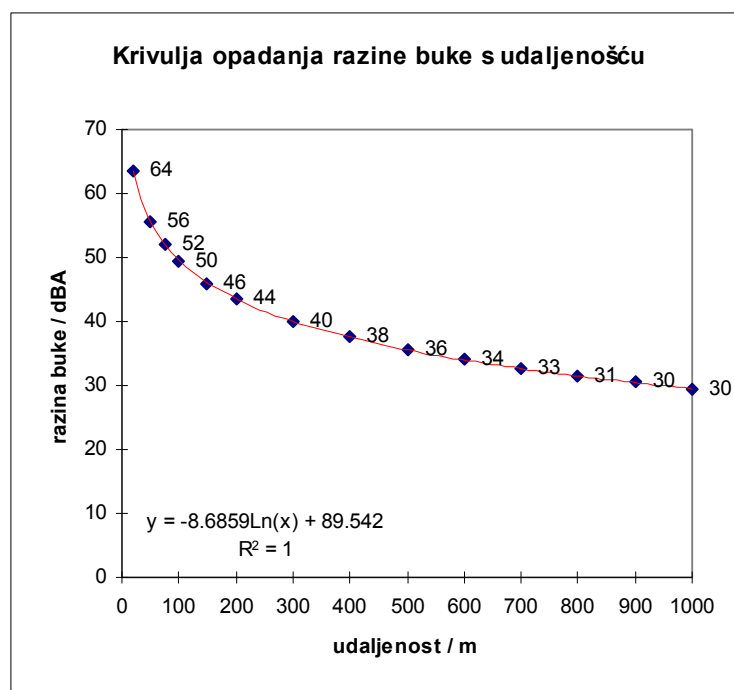
- buka u zatvorenoj hali za mehaničku i biološku obradu otpada izazvana radom strojeva za usitnjavanje, prosijavanje i opreme za protok fluida (ventilatori, crpke)
- buka koju proizvodi oprema na odlagalištu (strojevi za razastiranje i kompaktiranje ostatnog otpada)
- buka koju proizvode vanjska transportna sredstva (smećari, kamioni i sl.) prilikom kretanja i istovara otpada.

Uslijed rada kompaktora očekuje se buka od oko 80 dBA. Taj intenzitet buke procijenjen je da će biti na udaljenosti 3 m od izvora. Također, buku stvaraju transportna sredstva, kako na odlagalištu, tako i na prilaznim cestama.

Na temelju postojećeg podatka da buka na udaljenosti od 3 m od radnog stroja na odlagalištu iznosi 80 dBA, izvršen je proračun za različite udaljenosti prema izrazu

$$L = L_0 - 20 \log_{10} (r/r_0)$$

a gdje je L buka na udaljenosti r u dBA, što je prikazano na slici 4.4/1.



Slika 4.2.4./1 Krivulja opadanja razine buke s udaljenošću

Ocjenjuje se da buka pojedinačno neće prelaziti 80 dBA te da će na udaljenosti 500 m od CGO ona iznositi cca 36 dBA.

Ovo je prikaz buke na otvorenom prostoru, dok će se razina buke u boravišnim prostorima zgrada još smanjiti za 20 dBA pri zatvorenim prozorima. Budući da u široj okolici lokacije nema kuća (između se nalaze prirodne barijere), problem buke s lokacije bit će od manjeg značenja za okoliš.

Promatrajući općenito, razina buke na prilaznim prometnicama ovisit će o odabranim sredstvima transporta, frekvenciji prometa i kvaliteti prometnice. Glede povećanih transportnih aktivnosti na cesti broj 216, korišteni su podaci o brojanju prometa na brojačkom mjestu "Okić zapad" prosječni ljetni dnevni promet bilježi od 2005. do 2007. godine porast tako da u 2007. godini iznosi 2.978 vozila, odnosno, prosječni godišnji dnevni promet iznosi 2.187.

Budući da je maksimalni dnevni broj tura kamiona smećara u pretpostavljenom izravnom prijevozu otpada (bez pretovarnih stanica) na lokaciju CGO oko 47, a broj zaposlenika u CGO iznosi 29, ovo bi povećalo promet na cesti broj 216 za oko 6,9% (oko 152 prolaska dnevno osobnih automobila i kamiona postojećim voznim parkom). Budući da će se otpad u CGO dovoziti manjim brojem vozila većeg kapaciteta, tj. otpad će se dovoziti iz pretovarnih stanica Ogulin i Slunj, a otpad s područja koje gravitira odlagalištu Ilovac bi se dovozio kamionima smećarima većeg kapaciteta (npr. korisnog volumena 16 m³ i oko 7 t/turi), tada se broj dnevnih prolazaka smanjuje na oko 34, odnosno za oko 78%. Ovo bi u tom slučaju povećalo prometovanje cestom 216 tek za oko 1,5%. Maksimalno smanjenje prometne opterećenosti prilaznim cestama CGO ostvarilo bi se prijevozom cjelokupnog otpada vozilima velikog kapaciteta koji prevoze do 20 t/turi, a što bi značilo oko 14 prolaza vozila na dan.

Dakle, razina buke koju proizvode vozila smanjit će se ograničenjem brzine prometovanja u zoni stanovanja, a postojeća prometnica se treba prilagoditi za promet kamiona s otpadom. Vezano uz navedeno, korištenje prilagođenog voznog parka za prijevoz otpada izravno

će utjecati na smanjenje prometnog opterećenja na prilaznim cestama CGO, a time i na razinu buke.

4.2.5. Pojave i promjene utjecajem akcidentnih situacija

Akcidentne situacije prvenstveno mogu nastati pojavom požara i velikih oborina.

4.2.5.1. *Promjene utjecajem požara*

Požari onečišćuju atmosferu otrovnim produktima nepotpunog izgaranja. Za nastajanje požara bitna su 3 elementa, i to: goriva tvar, kisik i izvor paljenja. Prva dva elementa su stalno prisutna na odlagalištima ostatnog otada (bale sa suhom, gorivom frakcijom), dok izvor paljenja može biti izazvan namjerno ili nenamjerno (npr. moguće je samozapaljenje uslijed razbijenog stakla, koje je tako oblikovano da djeluje kao leća ili utjecajem prirodnih pojava - udar groma ili trenje).

U slučaju požara, veće štete za zrak i okoliš mogu se pojaviti samo u slučaju kada je na odlagalištu odložena nedozvoljena vrsta otpada.

4.2.5.2. *Ostale akcidentne situacije*

Jedna od ekoloških nesreća također je i pojava velikih i dugotrajnih oborina.

Sljedeća ekološka nesreća je potres koji nije moguće predvidjeti, no potrebno je da građevinska izvedba odlagališta, bioreaktora i druge infrastrukture u službi obrade otpada i otpadnih struja bude takva da u slučaju potresa ne nastanu veće materijalne štete.

Također treba napomenuti da se u otpadu iz kućanstava često nađu određene količine opasnog otpada koji se zapravo ne bi smio dovoziti na lokaciju CGO. Opasni otpad na lokaciji može uslijed drugih akcidentnih situacija onečistiti okoliš, ugroziti zdravlje ljudi i nepovoljno utjecati na provedbu procesa obrade otpada.

U tijelu bioreaktorskog odlagališta otpada stvara se metan koji može biti eksplozivan. Do eksplozije može doći ako se veća količina plina skupi ispod nepropusnih površina (nepropusni pokrovni materijal odlagališta ili greška u izvedbi odlagališta). Osnovne karakteristike metana su: temperatura samozapaljenja 537 °C, granice eksplozivnosti 5 – 15 vol%, gustoća (zrak = 1) 0,6.

4.2.6. Mogući utjecaj zahvata na biološke vrijednosti

4.2.6.1. *Krajobraz*

U krajobraznom smislu, područje zahvata smješteno je u rubnom dijelu šumske matrice koja je izrazito mozaična i utjecana prvenstveno šumarskim zahvatima. Premda će izgradnja CGO trajno stvoriti novi krajobrazni element ("zakrpu") u postojećoj šumskoj matrici, zbog relativno male površine zahvata te njezinog smještaja u rubnom dijelu šumske matrice, ne očekuje se izrazit utjecaj zahvata na strukturnu i funkcijsku stabilnost šireg krajobraza Korduna.

4.2.6.2. *Staništa i vegetacija*

Osim općih podataka iz relativno neprecizne karte staništa te podataka iz šumsko-gospodarskih osnova koje se odnose samo na šume u državnom vlasništvu, za područje zahvata i utjecajno područje nema detaljnijih podataka o vegetaciji i stanišnim tipovima. Posebice to se odnosi na vegetacijski sastav staništa malih površina. Iz, za ove potrebe provedenih istražnih radova, razvidno je da je vegetacija na području zahvata pod snažnim utjecajem šumarskih radova pa su tako i staništa pod izrazitim antropogenim utjecajem. To se posebice odnosi na preopćenito kartom staništa utvrđena šumska staništa, E.3.1. mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume te E.4.5. mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume, koja su prema Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova označena kao ugroženi i rijetki stanišni tipovi koji zahtijevaju provođenje mjera očuvanja. Kako se navedenim šumskim staništima gospodari na jednodoban način te zbog relativno male površine zahvata ne očekuje se izrazit utjecaj na staništa i vegetaciju šireg područja zahvata.

Od istražnim radovima zabilježenih staništa, najveći utjecaj će se vjerojatno odraziti na izvorišni dio bezimenog potoka, lijevog pritoka rječice Trebinje. Iako potočno stanište nije zabilježeno na općoj karti staništa te je već utjecano šumarskim radovima (šumska cesta i okretaljka, nasipavanje, premoštavanje i skretanje toka) mogući utjecaji podrazumijevaju uništavanje gornjeg dijela (izvorišne zone) potoka građevinskim radovima te onečišćenje nizvodnih dijelova potoka kako krupnim otpadom tako i kemijskim onečišćenjem.

4.2.6.3. *Biljni svijet*

Za područje zahvata osim općenitih podataka iz karte staništa te šumsko-gospodarskih osnova nema poznatih i objavljenih florističkih podataka. Istražnim radovima ograničenog trajanja i izvan glavne sezone za takva istraživanja nisu utvrđene biljne svojte koje zahtijevaju posebne mjere zaštite i upravljanja. Nalaz relativno velikog broja neofita govori u prilog prijašnjim i trenutnim antropogenim utjecajima (uglavnom šumarskim radovima) na području zahvata. Stoga se izgradnjom zahvata, uz stvaranje pogodnih ekoloških uvjeta za naseljavanje i razvoj neofita ne očekuje dodatni utjecaj na floru tog područja.

4.2.6.4. *Životinjski svijet*

Za područje zahvata nedostaje detaljnijih podataka o prirodnim vrijednostima, a posebice biološkoj raznolikosti. Unatoč tome, istražnim radovima ograničenog trajanja (vremenski, sezonski) i obima, utvrđeni su vrijedne sastavnice (alfa) biološke raznolikosti faune na koje zahvat može negativno utjecati.

Vretenca

U izvorišnoj zoni bezimenog potoka utvrđena je brojna populacija planinskog potočara. Kako se radi o relativno čestoj vrsti u kontinentalnom dijelu Hrvatske, mogući gubitak ili smanjenje te populacije neće bitno utjecati na opstojnost te vrste kako na širem području zahvata (Babina gora) tako i na području Hrvatske.

Vodozemci i gmazovi

Premda su svi vodozemci i gmazovi na području Hrvatske zaštićeni temeljem Zakona o zaštiti prirode, većina istražnim radovima utvrđenih svojti relativno je česta na širem području

zahvatane pa tako i Hrvatske te stoga nije izrazito ugrožena. Stoga se, osim na samom području izgradnje CGO, ne očekuju negativni utjecaji na njihovu faunu izvan najužeg područja obuhvata zahvata.

Ptice

Slično kao i za druge (istraživane) skupine životinja, na faunu ptica ne očekuje se izrazit utjecaj zahvata. Razlog tome je nedostatak izrazito rijetkih ili važnih staništa za ptice na području zahvata (široko su rasprostranjena i ne predstavljaju staništa od posebne važnosti za zaštitu ptica). Jedini utjecaj na faunu ptica može biti porast populacija pojedinih svojti ptica. Odlagališta otpada su mjesta na kojima se vrste iz porodica galebova i vrana okupljaju u velikim jatima radi hranjenja. Takve agregacije ptica su potencijalno pogodno tlo za širenje ptičjih bolesti (npr. ptičje gripe) te predstavljaju potencijalnu opasnost po zdravlje ljudi u bližoj i daljoj okolici i po kvalitetu okolnih staništa. Povećanje broja ptica zbog veće ponude hrane na odlagalištu otpada osjetit će se na širem prostoru jer će se ovdje hraniti kolonijalne vrste koje će se gnijezditi dalje od samog odlagališta. Osim toga, odlagališta otpada privlače u manjem broju i druge vrste ptica, npr. grabljivice koje se hrane glodavcima vezanim uz komunalni otpad te vrste ptica koje dolaze na otvorenim staništima.

4.2.6.5. Zaštićena područja

Na području zahvata, niti u njegovoj neposrednoj blizini nema zaštićenih područja niti područja predviđenih za zakonsku zaštitu. Od područja predviđenih za zaštitu jedino cretna staništa Vukmanić 1 i 2 mogu biti utjecana zahvatom. Ta cretna staništa nestala su procesom prirodne sukcesije te nisu pronađena istražnim radovima stoga neće biti niti utjecaja na ta, za zaštitu evidentirana područja.

4.2.6.6. Područje ekološke mreže RH

Područje zahvata nije (barem prema primijenjenim kriterijima i tada dostupnim podacima) smješteno na području ekološke mreže Republike Hrvatske. Od nedalekih područja uvrštenih u ekološku mrežu jedini utjecaj zahvat može ispoljiti na područje ekološke mreže HR2000954 "cret Vukmanić". Kako cretna staništa kod Vukmanića prethodnim istraživanjima (usmeno priopćenje prof.dr. Jasenke Topić), a i istražnim radovima vezanim uz utjecaj ovog zahvata nisu pronađena, smatra se da su izumrla procesom prirodne sukcesije te stoga zahvat neće imati utjecaja na područje ekološke mreže.

4.2.7. Utjecaj na kulturna dobra

U blizini CGO nalaze se arheološki lokaliteti za koje su Prostornim planom uređenja Grada Karlovca utvrđene opće mjere zaštite:

- preventivno zaštićen lokalitet Knežulja, kartografske oznake AL-25 Vukmanić,
- evidentiran lokalitet Kućište, kartografske oznake AL-24 Tušilović,
- evidentiran lokalitet Stanište, kartografske oznake AL-23 Brezova glava.

Obzirom da se lokaliteti ne nalaze u obuhvatu CGO, može se zaključiti da zahvat neće imati utjecaj na arheološku baštinu. U slučaju da se prilikom izgradnje CGO nađe na novo arheološko nalazište, radovi će se prekinuti i o nalazu će se obavijestiti nadležno tijelo te će se na osnovu rezultata istraživanja utvrditi daljnji postupak u zaštiti predmetnog arheološkog lokaliteta.

4.2.8. Rasprostiranje, jačina i trajanje mogućih utjecaja

Obzirom na rasprostiranje, a vezano uz utjecaj predviđenog zahvata na biološku raznolikost, raznolikost krajolika i područje Nacionalne ekološke mreže, utjecaj izgradnje CGO ograničenog je (lokalnog) rasprostranjenja. Uvjet koji pri tome treba ispuniti je primjerena provedba mjera zaštite okoliša vezanih uz zbrinjavanje otpadnih voda i njihova mogućeg ispuštanja u prirodni recipijent.

Obzirom na jačinu, a vezano uz utjecaj predviđenog zahvata na biološku raznolikost, raznolikost krajolika i područje Nacionalne ekološke mreže, utjecaj izgradnje CGO slabog je dodatnog utjecaja na lokalne prirodne vrijednosti. Uvjet koji pri tome treba ispuniti je primjereno upravljanje alohtonim biljnim svojstama te određenim životinjskim populacijama.

Obzirom na trajanje, a vezano uz utjecaj predviđenog zahvata na biološku raznolikost, raznolikost krajolika i područje Nacionalne ekološke mreže, utjecaj izgradnje CGO je:

- (a) trajan u odnosu na narušavanje strukture krajobraza,
- (b) trajan u odnosu na uništenje postojećih staništa na neposrednom području zahvata;
- (c) trajan u odnosu na promjenu u kakvoći staništa u neposrednoj okolini zahvata; i
- (d) privremen u odnosu na regionalne prirodne vrijednosti uz uvjet provedbe mjera zaštite okoliša.

4.2.9. Opis potreba za prirodnim resursima

Obrada komunalnog otpada mehaničko-biološkim postupcima u aerobnim uvjetima zahtijevaju minimalne količine vode za reguliranje optimalnih uvjeta vlažnosti tijekom vođenja procesa biorazgradnje. Prosječna vrijednost vlažnosti biorazgradivog dijela komunalnog otpada (cca 58%) dostatna je za početak biorazgradnje (od 50 do 60%) te je reguliranje vlažnosti potrebno tek u iznimnim uvjetima (npr. sušno razdoblje).

U svrhu ušteda na prirodnim resursom vodom, moguće je korištenje slijevnih ploha radi skupljanja oborinske vode koja nije bila u kontaktu s otpadom radi iskorištavanja u procesu biorazgradnje.

4.2.10. Opis mogućih umanjenih prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš

Dio procjene utjecaja na okoliš odnosi se i na aktivnosti koje su povezane s ispitivanjima novčano mjerljivih učinaka određenog zahvata u okolišu. Prethodno u poglavlju 2. vrednovani su novčano nemjerljivi utjecaji zahvata na okoliš pomoću matrice interakcija, a na temelju čega je odabrana varijanta A koja se dalje razmatrala.

4.2.10.1. *Općenito o troškovima i koristima*

Kako su financijska razmatranja utemeljena na jasnim pokazateljima troškova i dobiti koji se mogu egzaktno obraditi, težište problema predviđanja utjecaja zahvata na okoliš pomaknuto je na sustav ocjenjivanja novčano nemjerljivih, ili teško bez složene baze podataka mjerljivih parametara te njihovom uklapanju s financijskim pokazateljima.

Prihvatljivost planiranog zahvata ocjenjuje se i na temelju rezultata analize ukupne društvene opravdanosti njegove izvedbe. Za ovu se analizu koristi metoda usporedbe troškova provedbe zahvata i ostvarivanja novih vrijednosti od njegove provedbe (tzv. "cost-benefit" analiza, u nastavku CBA metoda). Prema toj metodi izvedba zahvata ukupno je društveno opravdana, a u tom smislu i zahvat je prihvatljiv, ako se utvrdi da je njegova neto sadašnja vrijednost (razlika između sadašnje vrijednosti svih budućih koristi od zahvata i sadašnje vrijednosti svih budućih troškova zahvata) u izabranom razdoblju razmatranja pozitivna.

Za provedbu analiza CBA metodom potrebno je općenito sagledati:

- investicijske troškove izvedbe i troškove uklanjanja zahvata
- troškove pogona i održavanja zahvata ili tzv. operativne troškove
- troškove naknada, zaštitnih i sanacijskih mjera u okolišu zahvata
- koristi od pogona zahvata ili "direktne koristi" nositelja zahvata
- koristi od zahvata prema okolišu ili "indirektne koristi" koje drugi korisnici prostora, gospodarski subjekti, lokalna ili šira društvena zajednica imaju od provedbe zahvata
- koristi za okoliš koje se mogu pojaviti u budućnosti, ili tzv. "moguće koristi" za buduće generacije (koristi koje trenutno nemaju tržišnu vrijednost, ali se očekuje da će je imati u budućnosti tijekom razdoblja korištenja zahvata)
- koristi koje nemaju uporabnu (tržišnu iskazivu) vrijednost, ili tzv. "neuporabne koristi" (u koje ulaze vrijednosti očuvanog krajobraza, kulturnih osobitosti, prirodnih sadržaja i sl.).

Preduvjeti za određivanje svih koristi i troškova zahvata, kao i za provedbu analiza CBA metodom, su sljedeći:

- sagledavanje područja provedbe zahvata, te područja pružanja različitih utjecaja tog zahvata u okolišu (unutar kojeg je potrebno predvidjeti troškove naknada i mjera zaštite okoliša, ali i moguće koristi od provedbe zahvata)
- sagledavanje razdoblja razmatranja za izvedbu zahvata, za njegovo korištenje, uklanjanje i praćenje stanja na lokaciji nakon uklanjanja, odnosno sagledavanje ukupnog razdoblja razmatranja za provedbu potrebnih analiza
- sagledavanje diskontne stope, odnosno određivanje mjerila društvene opravdanosti zahvata (diskontna stopa za infrastrukturne i ekološke zahvate u načelu mora biti niža nego za ostale vrste zahvata i opravdano ju je uzeti u rasponu od 2 do najviše 7 %).

Za određivanje nekih troškova (indirektni troškovi ili naknade za izgubljene vrijednosti) i nekih koristi (indirektnih, mogućih i neuporabnih), koji svi zajedno ulaze u kategoriju "društvene novčane vrijednosti ekoloških utjecaja", a za koje ne postoje tržišni pokazatelji i mogućnost njihovog direktnog iskazivanja u novčanim iznosima, koriste se metode kojima se indirektno procjenjuju njihove tržišne vrijednosti ili metode kojima se "simuliraju" tržišni uvjeti. Razlikuju se tri osnovne metode:

- metoda korištenja pokazatelja konvencionalnih tržišta (metoda kojom se na temelju stvarnih tržišnih vrijednosti procjenjuju neke ekološke vrijednosti), koja se koristi kada se određuju npr. ekološke rente (kao zamjenski troškovi, preko troškova ispravljanja ekoloških šteta), ekološki rizici (kao preventivni troškovi, preko stvarnih troškova zahvata za njihovo izbjegavanje), utjecaji na zdravlje (kao troškovi ljudskog kapitala, preko troškova zdravstvene zaštite i osiguranja)

- metoda korištenja pokazatelja implicitnih tržišta (metoda određivanja voljnosti potrošača da plati za ekološka poboljšanja temeljem sličnih uzora), koja se npr. koristi kod određivanja porasta (ili pada) vrijednosti nekretnina i lokalnih proizvoda uslijed različitih utjecaja zahvata na okolni prostor
- metoda korištenja pokazatelja umjetnih tržišta (metoda anketiranja, odnosno simuliranja tržišta, ispitivanjem voljnosti mogućih potrošača da prihvate nove vrijednosti ili kompenzacije izgubljenih vrijednosti), koja se koristi kod određivanja nekih mogućih budućih koristi i neuporabnih koristi od provedbe zahvata.

Kod primjene svake od navedenih metoda "simulacije" tržišnih uvjeta dobivene novčane iznose pojedinih troškova i koristi potrebno je uzeti s oprezom, posebno ako su temeljene na više pretpostavki. Ako je utjecaj ovih vrijednosti na rezultate analize ukupne društvene opravdanosti zahvata značajan, tada je potrebno provesti posebna istraživanja ili u te analize uključiti i analize rizika. U načelu, iz raspona mogućih vrijednosti za pojedine tako procijenjene troškove i koristi treba usvojiti one koje daju ukupne rezultate o društvenoj opravdanosti zahvata što su na strani veće sigurnosti. Nadalje, u procjeni utjecaja zahvata na okoliš moguće je koristiti razne modele koji se dijele na osnovne (ikonički, analogni, apstraktni) i izvedene modele (fizikalni, znanstveno utemeljeni, statistički, model ekspertne analize, model analogije itd.). Također se u analizi mogu koristiti i kombinacije ovih modela, ali sve u svrhu pružanja što vjerodostojnijih podataka.

Prilikom procjene utjecaja na okoliš, u analizama troškova i koristi za okoliš od namjeravanog zahvata, koriste se razne tehnike određivanja važnosti brojčano nemjerljivo postavljenih kriterija i s njima vezanih problema:

- jednostavna (ekspertna) metoda koristi i troškova vaganjem parova procjenom razlike koristi i troškova (kumulativno)
- ekspertna metoda ocjenjivanja semikvantitativnom analizom
- parcijalna analiza troškova i koristi
- analiza troškova i koristi koja se temelji na dva načela (Pareto 1 i Pareto 2), a iskazana formulom u novčanim terminima
- određivanje prioriteta primjenom kolektivnog odlučivanja delphi metodom.

4.2.10.2. Realni i vanjski troškovi i koristi

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

Analiza troškova i koristi zahvata promatra što zahvat u okolišu donosi užoj i/ili široj zajednici. Ta analiza uključuje socijalne, demografske, gospodarstvene, ekološke, zdravstvene i druge utjecajne čimbenike.

U realne troškove se ubrajaju oni troškovi koje u stvarnosti snosi nositelj zahvata s obzirom na mogućnost, pripremu i vraćanje okoliša u prethodno stanje te troškovi proizašli iz rada planiranog zahvata, tj. sanacije uz postupke predobrade, obrade i odlaganje ostatnog otpada na odlagalištu. Koristi se pak odnose na moguće prihode od naplate za pružene usluge obrade i odlaganja komunalnog otpada, kao i cijene sanacije odlagališta. Društvena korist od namjeravanog zahvata u širem smislu ogleda se u novčanim izdacima, tj. raznim porezima, pristojbama i sl., radi ispunjavanja obveza proizašlih iz zakonskih propisa koji obrađuju područje i djelatnost zahvata. Također, ovamo se svrstavaju i prihodi od prodaje sekundarnih sirovina

izdvojenih reciklažom, a kod postrojenja velikih kapaciteta i prihodi od prodaje energenata ili energije. Ovo sve ukazuje na povoljnost zahvata s ekonomskog gledišta.

Vanjski, socijalni troškovi su pokazatelj opterećenja okoliša prouzrokovanog aktivnostima namjeravanog zahvata. U ove vanjske troškove ubrajaju se na određen način vrednovani učinci na zrak, vodu, tlo, floru i faunu, ljudsko zdravlje, materijale i dr, a koji nastaju emisijama zahvata u okoliš. Ovako sveobuhvatno vrednovanje utjecaja zahvata na okoliš je provedeno i tijekom izrade Prostornog plana kojim je namjeravani zahvat određen na predmetnoj lokaciji.

Na temelju procjene realnih troškova planirani su prihodi u iznosu troškova. Dodatno, od ovog zahvata u okolišu očekuju se realne koristi za užu i širu društvenu zajednicu u obliku plaćenih poreza i naknada, a također i realni troškovi zbog planiranog zahvata koji se odnose na šumsko zemljište na kojem se zahvat smješta.

Vanjske koristi i troškovi zahvata vezani su uz emisije u zrak pogona planiranog zahvata i odlagališta otpada, a koji se temelje na metodologiji prikazanoj u radu "D. Rumenjak, *Metoda prijenosa vrijednosti okoliša (Benefit-transfer) u ekonomskom vrednovanju okoliša*, X. međunarodni simpozij gospodarenje otpadom Zagreb 2008., Zbornik radova, str. 595".

U nastavku se daje prikaz neto sadašnje vrijednosti koristi zahvata uz korištenje diskontne stope od 5%, PDV-a od 23% te drugih davanja i poreza vezanih uz opremu i osobne dohotke zaposlenika. NSV projekta definira se kao razlika koristi i troškova projekta svedenih na njihovu početnu vrijednost u početnoj godini projekta, tj. u nultoj godini. NSV se izračunava formulom:

$$NSV = NSV_B - NSV_C = \sum_{t=1}^{t=T} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^{t-1}}$$

B_t	korist (prihodi)
C_t	troškovi
r	diskontna stopa
$(1+r)^{t-1}$	diskontni faktor
t	vrijeme, tj. godine projekta
T	trajanje projekta

Kriterij za ocjenu projekta primjenom ove metode je iznos neto sadašnje vrijednosti projekta gdje se mogu pojaviti tri situacije:

1. $NSV > 0$ projekt je prihvatljiv za provedbu
2. $NSV = 0$ projekt je granično prihvatljiv za provedbu
3. $NSV < 0$ projekt nije prihvatljiv za provedbu

Tablica 4.2.10.2./1 Prikaz neto sadašnje vrijednosti moguće ostvarive koristi zahvata

Godina	Realni društveni troškovi, kn	Realne društvene koristi, kn	Mogući vanjski društveni troškovi, kn	Moguće vanjske društvene koristi, kn	Društveni troškovi, kn	Društvene koristi, kn	Neto nominalne koristi zahvata, kn
2010	6.577.442	47.653.755	784.168	1.135.524	7.361.610	48.789.279	41.427.669

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Godina	Realni društveni troškovi, kn	Realne društvene koristi, kn	Mogući vanjski društveni troškovi, kn	Moguće vanjske društvene koristi, kn	Društveni troškovi, kn	Društvene koristi, kn	Neto nominalne koristi zahvata, kn
2011	0	9.706.880	823.446	1.192.401	823.446	10.899.281	10.075.835
2012	0	9.822.594	838.288	1.213.894	838.288	11.036.488	10.198.199
2013	0	9.945.093	854.004	1.236.652	854.004	11.181.744	10.327.740
2014	0	10.716.456	863.770	1.250.793	863.770	11.967.248	11.103.478
2015	0	10.222.500	874.888	1.266.893	874.888	11.489.392	10.614.504
2016	0	10.226.044	890.060	1.288.862	890.060	11.514.905	10.624.846
2017	0	10.658.258	906.401	1.312.525	906.401	11.970.783	11.064.383
2018	0	10.685.422	923.823	1.337.753	923.823	12.023.175	11.099.353
2019	0	11.252.639	938.440	1.358.919	938.440	12.611.558	11.673.119
2020	0	11.295.740	953.907	1.381.316	953.907	12.677.056	11.723.149
2021	0	11.120.547	970.211	1.404.926	970.211	12.525.473	11.555.262
2022	0	11.102.544	987.341	1.429.732	987.341	12.532.276	11.544.935
2023	0	11.441.038	1.005.290	1.455.722	1.005.290	12.896.760	11.891.470
2024	0	11.643.813	1.024.184	1.483.083	1.024.184	13.126.896	12.102.711
2025	0	11.446.692	1.043.648	1.511.268	1.043.648	12.957.960	11.914.311
2026	0	11.553.937	1.056.601	1.530.025	1.056.601	13.083.962	12.027.361
2027	0	11.648.794	1.069.982	1.549.401	1.069.982	13.198.195	12.128.213
2028	0	11.759.406	1.083.797	1.569.406	1.083.797	13.328.812	12.245.015
2029	0	11.859.231	1.097.066	1.588.620	1.097.066	13.447.852	12.350.786
2030	0	11.990.298	1.110.750	1.608.435	1.110.750	13.598.733	12.487.983
2031	0	12.127.209	1.128.386	1.633.973	1.128.386	13.761.182	12.632.796
2032	0	12.266.303	1.146.306	1.659.922	1.146.306	13.926.226	12.779.920
2033	0	12.407.587	1.164.510	1.686.284	1.164.510	14.093.871	12.929.361
2034	0	12.551.095	1.183.004	1.713.063	1.183.004	14.264.158	13.081.155
2035	0	12.696.862	1.201.791	1.740.268	1.201.791	14.437.130	13.235.339
2036	0	12.844.922	1.220.877	1.767.906	1.220.877	14.612.828	13.391.951
2037	0	12.995.314	1.240.265	1.795.982	1.240.265	14.791.295	13.551.030
2038	0	13.148.072	1.259.962	1.824.503	1.259.962	14.972.576	13.712.614
2039	0	13.303.235	1.279.971	1.853.478	1.279.971	15.156.714	13.876.743
2040	0	13.486.645	1.300.298	1.882.913	1.300.298	15.369.559	14.069.260
2041	0	13.646.667	1.320.948	1.912.816	1.320.948	15.559.483	14.238.535
2042	0	13.809.209	1.341.926	1.943.193	1.341.926	15.752.402	14.410.475
2043	0	15.364.657	1.363.237	1.974.053	1.363.237	17.338.710	15.975.473
NSV							218.517.802

Neto sadašnja vrijednost koristi od zahvata za razdoblje do 2043. godine iznosi oko 218,5 milijuna kuna, a čemu najviše doprinose koristi temeljene na vanjskim koristima zahvata. Vanjske koristi od zahvata predstavljaju izbjegnute emisije u zrak s odlagališta neobrađenog komunalnog otpada.

4.2.11. Opis metoda predviđanja utjecaja

Metode predviđanja utjecaja zahvata na okoliš koje su se koristile u izradi studije temelje se na stručno-znanstveno utemeljenim modelima, literaturnim podacima i drugim prihvaćenim metodama te kombiniranim modelima. Kratki opisi primijenjenih metoda u procjeni utjecaja na okoliš prikazan je u pripadajućim poglavljima gdje se pretpostavljeni utjecaj opisuje.

4.2.12. Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja

Ne predviđaju se prekogranični utjecaji zahvata

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme zahvata

1. U sklopu geomehaničkog elaborata koji će se izraditi za potrebe Glavnog projekta izraditi odgovarajući broj bušotina dubine 8m u skladu s europskim standardom EUROCODE 7 (1 i 2 dio) koji je u RH dan kao ENHRN (1 i 2 dio) kao i dvije strukturne bušotine dubine 25m. Lokacije bušotina odredit će izabrani izrađivač geomehaničkog elaborata u skladu s pravilima struke.
2. Izraditi projekt krajobraznog uređenja, koji će biti sastavni dio Glavnog projekta
3. Izgraditi pristupnu cestu od CGO do državne ceste D216.

Mjere zaštite okoliša tijekom gradnje

4. Tijekom gradnje CGO obvezati izvođače radova na poduzimanje mjera za sprečavanje onečišćenja okoliša: zabraniti servisiranje i pranje strojeva izvan namjenski predviđenog prostora, smanjiti rizik od akcidenata, smanjiti emisije u zrak i izvore buke uslijed nepotrebnog rada građevnih strojeva i sl.
5. U cijelosti propisanom ogradom ograditi cijelu lokaciju CGO.
6. Na području lokacije CGO izgraditi hidrantsku mrežu.
7. Izraditi vodonepropusni temeljni (donji) brtveni sustav odlagališta otpada u skladu s Pravilnikom.
8. Tijekom gradnje CGO osigurati zbrinjavanje sanitarnih otpadnih voda putem pokretnih sanitarnih čvorova.
9. Tijekom izgradnje CGO postaviti automatsku mjernu postaju za praćenje relevantnih meteoroloških parametara i mjerenje kakvoće zraka; osigurati da podaci mjerenja budu dostupni javnosti.
10. Za skupljanje sljevnih oborinskih voda izgraditi obodni kanal oko cijele lokacije CGO koje će se nakon taložnika ispuštati u okolni teren.
11. Sabirne bazene izgraditi kao vodonepropusne objekte, čiji će prihvatni kapacitet nadmašivati maksimalno predviđene količine otpadnih voda.
12. Negativne utjecaje na prirodno stanište izvorišnog dijela lokalnog "bezimenog" vodotoka građevinskim radovima svesti na najmanju moguću mjeru.
13. U slučaju pojave arheoloških nalaza tijekom zemljanih radova, neophodno je radove odmah prekinuti i o nalazu obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.

Mjere zaštite okoliša tijekom rada zahvata

14. Organizirati stalnu čuvarsku službu.
15. Kontrolirati otpad pri zaprimanju u CGO po vrstama i količinama te ne preuzimati nedozvoljene, odnosno nepredviđene vrste otpada.
16. U projektiranom natkrivenom prostoru s tankvanama privremeno pohranjivati opasne komponente iz komunalnog otpada, a koje će se zatim predavati ovlaštenom skupljaču ili obrađivaču na daljnje postupanje.

17. Ostatni otpad, nastao u procesu predobrade i pripreme za biorazgradnju, na kraju radnog dana prekriti slojem inertnog materijala, a stabilizirani otpad kompaktirati.
18. Redovito provoditi dezinfekciju, dezinfekciju i deratizaciju CGO.
19. Transportne površine i plato za građevni otpad na lokaciji CGO po potrebi prskati vodom radi sprečavanja stvaranja prašine.
20. Otpadnu zračnu struju iz bioreaktorskog odlagališta pročistiti primjenom sustava za pročišćavanje plina.
21. Tijekom korištenja zahvata sanitarne vode skupljati u nepropusnu sabirnu jamu, koju po potrebi prazni isključivo ovlaštena pravna osoba.
22. Oborinske vode s platoa za pranje vozila i prometno-manipulativnih površina obrađivati na separatoru ulja i masti, a nakon toga ih po potrebi recirkulirati. Nakon kontrole kemijsko-fizikalnog sastava tih voda i utvrđivanja da parametri udovoljavaju propisima, moguće je ispuštanje tih voda u obodni kanal, a mulj nastao u separatoru predavati ovlaštenom skupljaču/obrađivaču na daljnje postupanje.
23. Oborinske vode sa zatvorenog dijela odlagališta skupljati u obodnom kanalu i nakon taložnika ispuštati u recipijent (bezimeni potok). Čiste oborinske vode s krovnih površina ispuštati u bezimeni potok.
24. Eventualno nastalu procjednu vodu s odlagališta otpada skupljati sustavom drenažnih cijevi položenih na donji brtveni sloj te odvoditi u sabirni bazen s retencijskom lagunom.
25. Sve tehnološke otpadne vode obrađivati na uređaju za obradu otpadnih voda te nakon toga ispuštati u bezimeni vodotok (odnosno korito) u skladu sa zakonskim propisima. U slučaju potrebe recirkulirati ih i koristiti u tehnološkom procesu.
26. Vodu iz sabirnog bazena na mjestima utvrđenim praćenjem procesnih parametara, uvoditi pomoću sustava za recirkulaciju u odlagalište otpada.
27. Bioreaktorsko odlagalište tijekom punjenja kazeta zatvarati fazno vodonepropusnim završnim pokrovnim slojem, u čijem će sastavu biti "bentonitni tepih" (sa svojstvima prirodne gline debljine 1 m i koeficijentom vodopropunosti od 10^{-9} m/s), drenažni sloj za vanjske (oborinske) vode te rekultivirajući sloj minimalne debljine 1 m.
28. U potpunosti spriječiti naseljavanje i razvoj neofita, i to isključivo mehaničkim načinom.
29. Putem različitih oblika medijske komunikacije o djelovanju CGO i provedbi programa praćenja stanja (monitoringa) okoliša redovno informirati javnost na lokalnoj i regionalnoj razini.

Mjere zaštite okoliša tijekom/nakon zatvaranja

30. Tijekom zatvaranja odlagališta otpada vanjski obod odlagališta ozelenjeti autohtonim biljnim vrstama.
31. Kanalski sustav održavati i nakon zatvaranja odlagališta otpada.

5.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM I NAKON KORIŠTENJA

Vode

1. Kakvoću i količinu slijevničkih oborinskih voda kontrolirati na ispustu iz obodnog kanala prije ispuštanja u prirodni prijemnik, a u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.
2. Utvrđivati kakvoću procjedne vode iz bazena za skupljanje procjednih voda odlagališta neopasnog otpada u sklopu CGO te nakon postupka pročišćavanja procjednih voda, a u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.
3. Vode iz pijezometara (smještenih u dolaznom i odlaznom toku podzemne vode) s lokacija koje će odrediti hidrogeolog ukoliko njihovo postavljanje bude opravdano, pratiti u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.

Zrak

4. Mjerenje koncentracije emitiranog plina s odlagališta za vrijeme rada i nakon zatvaranja odlagališta provoditi u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.
5. Pratiti emisiju iz sustava za pročišćavanje plinova iz bioreaktora prema Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 01/06).

Meteorološki parametri

6. Mjerenje meteoroloških parametara: oborine, temperature zraka, ruže vjetrova, vlage i isparavanja pratiti u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.

Otpad

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

Prirodne vrijednosti

8. Određivanje nultog stanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa prije izgradnje i korištenja zahvata.
9. Redovito i trajno praćenje stanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa tijekom korištenja zahvata.
10. Određivanje dodatnih mjera zaštite i očuvanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

Kao neposredno utjecano područje ovog zahvata na prirodne vrijednosti, ovim su programom praćenja stanja okoliša određene slijedeće lokacije:

- Neposredno područje CGO,
- Bezimeni potok nizvodno od zahvata,
- Šire područje zahvata obzirom na gnjezdilišta kolonijalnih vrsta ptica-

Određivanje nultog stanja

Kemijske odrednice - mjerenje razine anorganskog i organskog kemijskog onečišćenja bezimenog potoka prije izgradnje CGO. Određivanje postaja za trajno praćenje. Dizajn, metodologiju i vremensku dinamiku istraživanja moraju odrediti stručnjaci iz tog područja.

Biološke odrednice (ptice) - kvalitativni i kvantitativni sastav faune ptica na lokaciji zahvata te neposrednom utjecanom području prije izgradnje CGO. Dizajn, metodologiju i vremensku dinamiku istraživanja moraju odrediti stručnjaci iz tog područja.

Biološke odrednice (vretenca) – odrediti veličinu populacije planinskog potočara (ličinački stadij) u utjecanom području (uzduž bezimenog potoka nizvodno od CGO) prije izgradnje CGO. Dizajn, metodologiju i vremensku dinamiku istraživanja moraju odrediti stručnjaci iz tog područja.

Biološke odrednice (biljke) - kvalitativni i kvantitativni sastav neofitske flore na lokaciji zahvata te utjecanom području. Određivanje trajnih kvadrata za praćenje. Dizajn, metodologiju i vremensku dinamiku istraživanja moraju odrediti stručnjaci iz tog područja.

Kakvoća i pohrana podataka - svi podaci moraju biti pohranjeni u digitalnom obliku (npr. GIS) a način njihova prikupljanja i pohrane usuglašen sa standardima Državnog zavoda za zaštitu prirode. Podaci se čuvaju u sjedištu investitora te u istovjetnom obliku u Državnom zavodu za zaštitu prirode i Ministarstvu nadležnom za poslove zaštite prirode.

Praćenje stanja tijekom izgradnje i korištenja zahvata

Kemijske odrednice - mjerenje razine anorganskog i organskog kemijskog onečišćenja bezimenog potoka dva puta godišnje na postajama za trajno praćenje. Dizajn, metodologiju i vremensku dinamiku istraživanja moraju odrediti stručnjaci iz tog područja. U slučaju pogoršanja stanja uzrokovanim radom zahvata, sadrži prijedlog dodatnih mjera za njegovo poboljšanje.

Biološke odrednice (ptice) - provoditi sezonski monitoring brojnosti populacija ptica na području CGO. U prvih pet godina pratiti trendove u lokalnim gnijezdećim populacijama ptica u rubnim staništima uz CGO. Istražiti i pratiti doseg utjecaja odlagališta kroz istraživanja gnijezdišta kolonijalnih vrsta ptica koje se hrane na odlagalištu. Dizajn, metodologiju i vremensku dinamiku istraživanja moraju odrediti stručnjaci iz područja ornitologije. U slučaju pogoršanja stanja uzrokovanim radom zahvata, sadrži prijedlog dodatnih mjera za njegovo poboljšanje.

Biološke odrednice (vretenca) – jedanput godišnje pratiti veličinu populacije planinskog potočara (ličinački stadij) u utjecanom području (bezimeni potok nizvodno od CGO). Dizajn, metodologiju i vremensku dinamiku istraživanja moraju odrediti stručnjaci iz tog područja. U slučaju pogoršanja stanja uzrokovanim radom zahvata, sadrži prijedlog dodatnih mjera za njegovo poboljšanje.

Biološke odrednice (biljke) – jedanput godišnje pratiti kvalitativni i kvantitativni sastav neofitske flore na lokaciji zahvata te utjecanom području. Dizajn, metodologiju i vremensku dinamiku istraživanja moraju odrediti stručnjaci iz tog područja. U slučaju pogoršanja stanja uzrokovanim radom zahvata, sadrži prijedlog dodatnih mjera za njegovo poboljšanje.

Kakvoća i pohrana podataka - svi podaci moraju biti pohranjeni u digitalnom obliku (npr. GIS) a način njihova prikupljanja i pohrane usuglašen sa standardima Državnog zavoda za

zaštitu prirode. Podaci se čuvaju u sjedištu investitora te u istovjetnom obliku u Državnom zavodu za zaštitu prirode i Ministarstvu nadležnom za poslove zaštite prirode.

Godišnja "Izvešća o stanju okoliša Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije" - moraju uključivati i izvješća o stanju biološke raznolikosti i prirodnih procesa, trendovima i poduzetim dodatnim mjerama zaštite i očuvanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa na lokaciji zahvata te neposrednom utjecanom području.

5.3. PLAN PROVEDBE MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

U tablici 5.3/1 dan je dinamički plan provedbe mjera zaštite okoliša prema programu mjera iz poglavlja 5.1. Izvršitelj propisanih mjera, odnosno odgovorna strana za provedbu istih je nositelj zahvata. Rok provedbe mjera prikazan je kroz tri intervala trajanja zahvata, i to izgradnje, aktivnog rada i razdoblja nakon prestanka aktivnog rada zahvata, tj. zatvaranja zahvata.

Tablica 5.3./1 Plan provedbe mjera zaštite okoliša

Mjera br.	Mjere zaštite okoliša	Dinamički plan provedbe		
		Priprema/ Građenje	Ra d	Zatvoren o
	<i>Opće mjere</i>			
1	U sklopu geomehaničkog elaborata koji će se izraditi za potrebe Glavnog projekta izraditi odgovarajući broj bušotina dubine 8m u skladu s europskim standardom EUROCODE 7 (1 i 2 dio) koji je u RH dan kao ENHRN (1 i 2 dio) kao i dvije strukturne bušotine dubine 25m čija izrada je zahtijevana na javnoj raspravi. Lokacije bušotina odredit će izabrani izrađivač geomehaničkog elaborata u skladu s pravilima struke	×		
3	Izgraditi pristupnu cestu od CGO do državne ceste D216.	×		
4	Tijekom gradnje CGO obvezati izvođače radova na poduzimanje mjera za sprečavanje onečišćenja okoliša: zabraniti servisiranje i pranje strojeva izvan namjenski predviđenog prostora, smanjiti rizik od akcidenata, smanjiti emisije u zrak i izvore buke uslijed nepotrebnog rada građevnih strojeva i sl		×	
5	U cijelosti propisanom ogradom ograditi cijelu lokaciju CGO.	×		
6	Na području lokacije CGO izgraditi hidrantsku mrežu	×		
14	Organizirati stalnu čuvarsku službu.		×	
15	Kontrolirati otpad pri zaprimanju u CGO po vrstama i količinama te ne preuzimati nedozvoljene, odnosno nepredviđene vrste otpada		×	
16	U projektiranom natkrivenom prostoru s tankvanama privremeno pohranjivati opasne komponente iz komunalnog otpada, a koje će se zatim predavati ovlaštenom skupljaču ili obrađivaču na daljnje postupanje.		×	
17	Ostatni otpad, nastao u procesu predobrade i pripreme za biorazgradnju, na kraju radnog dana prekriti slojem inertnog materijala, a stabilizirani otpad kompaktirati.		×	
18	Redovito provoditi dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju CGO.		×	
31	Kanalski sustav održavati i nakon zatvaranja odlagališta otpada			×

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Mjera br.	Mjere zaštite okoliša	Dinamički plan provedbe		
		Priprema/ Građenje	Ra d	Zatvoren o
	Zrak			
9	Tijekom izgradnje CGO postaviti automatsku mjernu postaju za praćenje relevantnih meteoroloških parametara i mjerenje kakvoće zraka; osigurati da podaci mjerenja budu dostupni javnosti.			
19	Transportne površine i plato za građevni otpad na lokaciji CGO po potrebi prskati vodom radi sprečavanja stvaranja prašine.			
20	Otpadnu zračnu struju iz bioreaktorskog odlagališta pročistiti primjenom sustava za pročišćavanje plina			
	Vode			
7	Izraditi vodonepropusni temeljni (donji) brtveni sustav odlagališta otpada u skladu s Pravilnikom.	×		
8	Tijekom gradnje CGO osigurati zbrinjavanje sanitarnih otpadnih voda putem pokretnih sanitarnih čvorova	×		
10	Za skupljanje sljevnih oborinskih voda izgraditi obodni kanal oko cijele lokacije CGO koje će se nakon taložnika ispuštati u okolni teren		×	
11	Sabirne bazene izgraditi kao vodonepropusne objekte, čiji će prihvatni kapacitet nadmašivati maksimalno predviđene količine otpadnih voda		×	
21	Tijekom korištenja zahvata sanitarne vode skupljati u nepropusnu sabirnu jamu, koju po potrebi prazni isključivo ovlaštena pravna osoba		×	
22	Oborinske vode s platoa za pranje vozila i prometno-manipulativnih površina obrađivati na separatoru ulja i masti, a nakon toga ih po potrebi recirkulirati. Nakon kontrole kemijsko-fizikalnog sastava tih voda i utvrđivanja da parametri udovoljavaju propisima, moguće je ispuštanje tih voda u obodni kanal, a mulj nastao u separatoru predavati ovlaštenom skupljaču/obrađivaču na daljnje postupanje.		×	
23	Oborinske vode sa zatvorenog dijela odlagališta skupljati u obodnom kanalu i nakon taložnika ispuštati u recipijent (bezimeni potok). Čiste oborinske vode s krovnih površina ispuštati u bezimeni potok		×	
24	Eventualno nastalu procjednu vodu s odlagališta otpada skupljati sustavom drenažnih cijevi položenih na donji brtveni sloj te odvoditi u sabirni bazen s retencijskom lagunom.		×	
25	Sve tehnološke otpadne vode obrađivati na uređaju za obradu otpadnih voda te nakon toga ispuštati u bezimeni vodotok (odnosno korito) u skladu sa zakonskim propisima. U slučaju potrebe recirkulirati ih i koristiti u tehnološkom procesu		×	
26	Vodu iz sabirnog bazena na mjestima utvrđenim praćenjem procesnih parametara, uvoditi pomoću sustava za recirkulaciju u odlagalište otpada		×	
27	Bioreaktorsko odlagalište tijekom punjenja kazeta zatvarati fazno vodonepropusnim završnim pokrovnim slojem, u čijem će sastavu biti "bentonitni tepih" (sa svojstvima prirodne gline debljine 1 m i koeficijentom vodopropunosti od 10 ⁻⁹ m/s), drenažni sloj za vanjske (oborinske) vode te rekultivirajući sloj minimalne debljine 1 m.		×	
	Krajobraz			
2	Izraditi projekt krajobraznog uređenja, koji će biti sastavni dio Glavnog projekta	×		
30	Tijekom zatvaranja odlagališta otpada vanjski obod odlagališta ozelenjeti autohtonim biljnim vrstama		×	×
	Prirodne i kulturne vrijednosti			
12	Negativne utjecaje na prirodno stanište izvorišnog dijela lokalnog "bezimenog" vodotoka građevinskim radovima svesti na najmanju moguću mjeru.	×		

Mjera br.	Mjere zaštite okoliša	Dinamički plan provedbe		
		Priprema/ Građenje	Rad	Zatvoreno
13	U slučaju pojave arheoloških nalaza tijekom zemljanih radova, neophodno je radove odmah prekinuti i o nalazu obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.		×	
28	U potpunosti spriječiti naseljavanje i razvoj neofita, i to isključivo mehaničkim načinom.		×	
	Suradnja s javnošću			
29	Putem različitih oblika medijske komunikacije o djelovanju CGO i provedbi programa praćenja stanja (monitoringa) okoliša redovno informirati javnost na lokalnoj i regionalnoj razini.	×	×	×

5.4. PLAN PROVEDBE PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

U tablici 5.4/1 dan je dinamički plan provedbe praćenja stanja okoliša prema programu praćenja stanja okoliša iz poglavlja 5.2. Izvršitelj praćenja stanja okoliša, odnosno odgovorna strana za provedbu istog je nositelj zahvata. Rok provedbe praćenja stanja okoliša prikazan je kroz tri intervala trajanja zahvata, i to izgradnje, aktivnog rada i razdoblja nakon prestanka aktivnog rada zahvata, tj. zatvaranja zahvata.

Tablica 5.4./1 Plan provedbe praćenja stanja okoliša

Red . br.	Praćenje stanja okoliša	Dinamički plan provedbe		
		Građenje	Rad	Zatvoreno
	Vode			
1	Kakvoću i količinu slijevnih oborinskih voda kontrolirati na ispustu iz obodnog kanala u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.		×	×
2	Utvrđivati kakvoću procjedne vode iz bazena za skupljanje procjednih voda odlagališta neopasnog otpada u sklopu CGO, u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.		4×god	2×god
3	Vode iz pijeometara (smještenih u dolaznom i odlaznom toku podzemne vode) s lokacija koje će odrediti hidrogeolog, pratiti u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.		1×mj (u 1.god) i 4×god	2×god
	Zrak			
4	Mjerenje koncentracije emitiranog plina s odlagališta za vrijeme rada i nakon zatvaranja odlagališta provoditi u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.		1×mj	2×god

Red . br.	Praćenje stanja okoliša	Dinamički plan provedbe		
		Građenje	Rad	Zatvoreno
5	Pratiti emisiju iz sustava za pročišćavanje plinova iz bioreaktora prema Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 01/06).		×	
	<i>Meteorološki parametri</i>			
6	Mjerenje meteoroloških parametara: oborine, temperature zraka, ruže vjetrova, vlage i isparavanja pratiti u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.		1×dan	12×god (prvih 5 god)
	<i>Otpad</i>			
7	Geodetski snimati odlagalište radi kontrole slijeganja jednom godišnje za vrijeme korištenja, a nakon zatvaranja 10 godina svake četvrte godine.		1×god	1×u 4 god (prvih 10 god)
	<i>Prirodne vrijednosti</i>			
8	Određivanje nultog stanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa prije izgradnje i korištenja zahvata.	×		
9	Redovito i trajno praćenje stanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa tijekom korištenja zahvata.		×	
10	Određivanje dodatnih mjera zaštite i očuvanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.		×	

5.5. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ

Zahvat izgradnje i rada Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu **prihvatljiv je za okoliš** uz primjenu zakonom propisanih i ovom Studijom utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbe programa praćenja stanja okoliša.

6. SAŽETAK

6.1. UVOD

Zahvat koji je obrađen Studijom o utjecaju na okoliš je Centar za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu (CGO). Planirani zahvat u skladu je sa Strategijom gospodarenja otpadom RH ("Narodne novine" br. 130/05) i Planom gospodarenja otpadom u RH za razdoblje 2007.-2015. ("Narodne novine" br. 85/07, 126/10).

Ukupna površina CGO iznosi oko 25 ha, a obuhvaća k.č. 1646 i dio k.č. 1652 u k.o. Vukmanić.

Planirani vijek CGO je 30 godina uz godišnji kapacitet obrade do 100.000 tona otpada računajući i aktivnosti na izdvojenom skupljanju.

Preduvjet za izgradnju CGO je izgradnja pristupne prometnice od lokacije zahvata do državne ceste D216.

Odabir varijante zahvata, koja se temelji na postrojenju za mehaničko-biološku obradu otpada (MBO) kao temeljnom elementu sustava, osigurava optimalno iskorištenje otpada u materijalnom ili energetsom smislu izdvajanjem iskoristivih komponenti, proizvodnju goriva iz otpada te izdvajanje frakcije pogodne za proizvodnju odlagališnog plina u cilju proizvodnje električne energije, uz istovremeno postizanje maksimalne redukcije volumena otpada za zbrinjavanje.

Pri izboru tehnološke varijante postrojenja za MBO, između mogućih varijanti (varijanta A: MBO s biorektorskim odlagalištem i varijanta B: MBO s aerobnom obradom biorazgradivog dijela otpada do potpune stabilizacije) odabrana je varijanta A, kod koje se otpad mehanički razdvaja na: (a) gorivu frakciju odnosno gorivo iz otpada (GIO) i (b) biorazgradivi dio koji se nakon obrade u postrojenju za mehaničko-biološku obradu (biosušenje) upućuje na biorektorsko odlagalište. Razlog odabira varijante A je dobivanje energije iz dijela otpada u procesu pri kojem se kontroliranim postupkom proizvodi odlagališni plin koji se dalje koristi na manjoj energiji koja je planirana na lokaciji CGO.

6.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

CGO sačinjavaju sljedeći prostorni obuhvati odnosno zone (Slika 6.2./1):

- ulazno-izlazna zona,
- reciklažno dvorište (oko 0,2 ha),
- kontejnerska pretovarna stanica (oko 0,5 ha),
- prostor za obradu građevnog otpada (oko 1 ha),
- prostor postrojenja za obradu/iskorištavanje bioplina (oko 0,1 ha),
- mehaničko-biološka obrada otpada (oko 1 ha),
- zelene površine, infrastrukturni objekti, prometnice i ostalo,
- biorektorsko odlagalište (oko 7,3 ha),
- odlagalište inertnog otpada (oko 10,1 ha),
- uređaj za obradu voda

1. ulazno-izlazna zona

Vozila koja dovoze otpad prolaze preko ulazno-izlazne zone gdje se vodi evidencija ulaza i izlaza te upućuje na mjesto istresanja otpada, tj. na jedna od vrata bunkera za prihvata otpada.

Ovdje su smješteni svi potrebni objekti (porta, vaga, plato za pranje, upravna zgrada, servisna radionica, garaža za vozila i dr.). Ovaj prostor je asfaltiran. U ulazno-izlaznoj zoni smješteno je i parkiralište za zaposlene.

2. reciklažno dvorište (oko 0,2 ha)

Reciklažno dvorište je asfaltirana površina površine cca 0,2 ha na kojoj se smještaju natkriveni (s poklopcem ili ceradom) kontejneri (3-4 komada), zapremnine cca 30 m³, u koje se skupljaju sekundarne sirovine (metalni i ostali smetajući otpad iz procesa izdvajanja).

3. kontejnerska pretovarna stanica (oko 0,5 ha)

Na ovom prostoru površine cca 0,5 ha planira se privremeno smještati napunjene i/ili prazne kontejnere. Također moguće su aktivnosti pretovara iz manjih u kontejnere većeg volumena.

4. prostor za obradu građevnog otpada (oko 1 ha)

Na dijelu lokacije predviđa se površina veličine oko 1 ha (za cca 40.000 t/god) za obradu građevnog otpada. Dio obrađenog građevnog otpada koristit će se u izgradnji infrastrukturnih objekata, makadamskih i privremenih prometnica na lokaciji.

5. prostor postrojenja za obradu/iskorištavanje bioplina (oko 0,1 ha)

Na biorektorskom odlagalištu izvest će se sustav za sakupljanje plinova (bioplin) nastalih u metanogenoj fazi razgradnje otpada nakon aktivacije vodom. Proizvedeni i sakupljeni plinovi se cjevovodom dovode u postrojenje za proizvodnju električne energije i pretvaraju u električnu energiju. Ako količine plina koji nastaje u pojedinim zonama nisu dovoljne ili je kvaliteta plina nezadovoljavajuća, plin će se sakupljati i spaljivati na baklji plinsko-crpne stanice.

6. mehaničko-biološka obrada otpada (oko 1 ha)

Na prostoru predviđenom za postrojenje za obradu otpada postavlja se odabrana tehnološka linija za obradu otpada – postrojenje za mehaničko biološku obradu (MBO) otpada.

7. zelene površine, infrastrukturni objekti, prometnice i ostalo

Predviđene su interne prometnice za pristup svim objektima, a izvode se kao asfaltirane prometnice. Protupožarna cesta - makadamski put izvodi se oko odlagališnih ploha za pristup vatrogasnih vozila. Opskrba objekata pitkom i protupožarnom vodom vršit će se izgradnjom odvojenih sustava pitke i protupožarne vodovodne mreže - vanjska i unutarnja hidrantska mreža. Za osiguranje potrebne snage električne energije izgradit će se trafostanica.

8a. biorektorsko odlagalište (oko 7,3 ha)

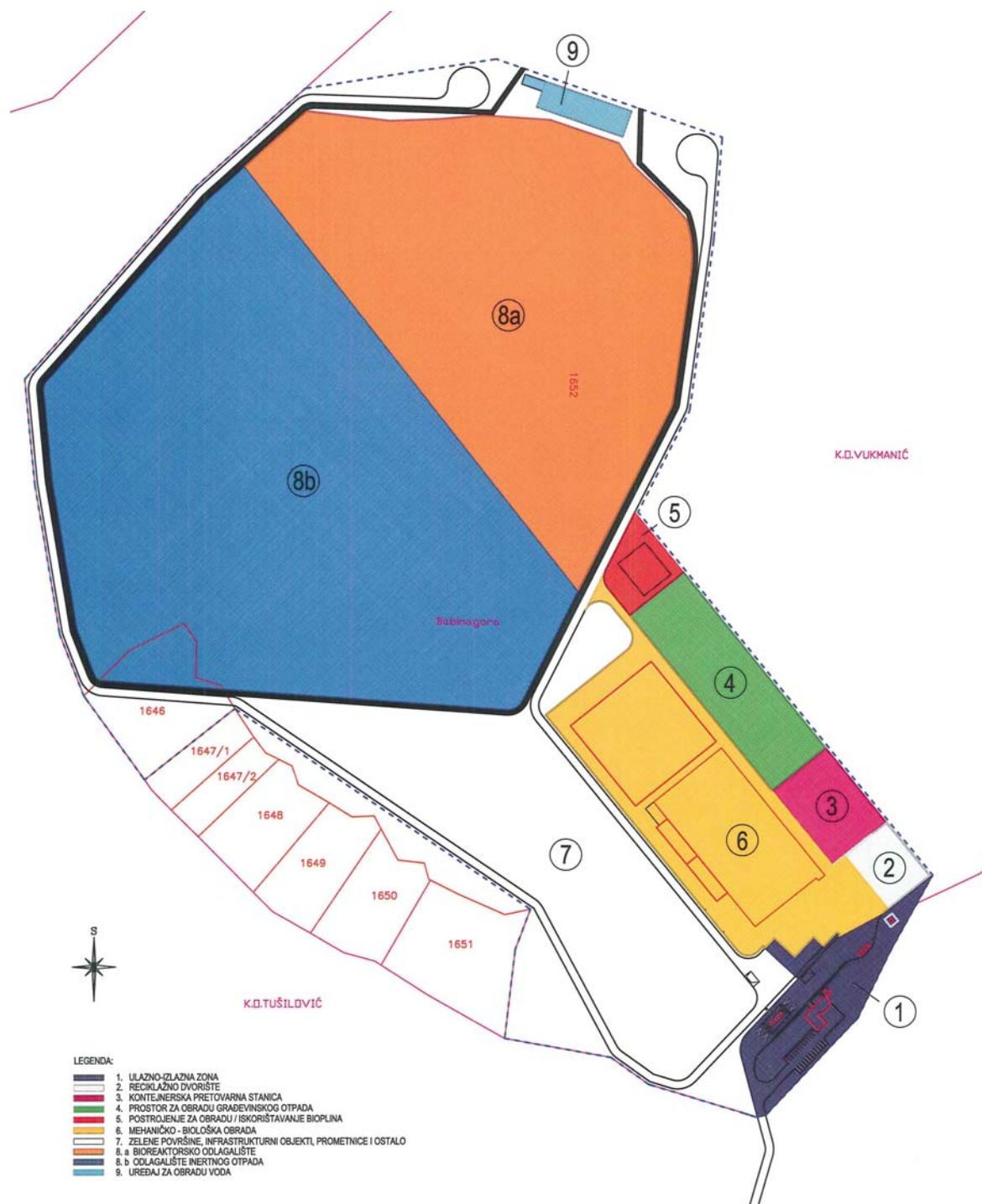
Obrađeni komunalni otpad s visokim udjelom biorazgradive tvari odlaže se u posebno izvedenom odlagalištu neopasnog otpada, tzv. biorektorskom odlagalištu.

8b. odlagalište inertnog otpada (oko 10,1 ha)

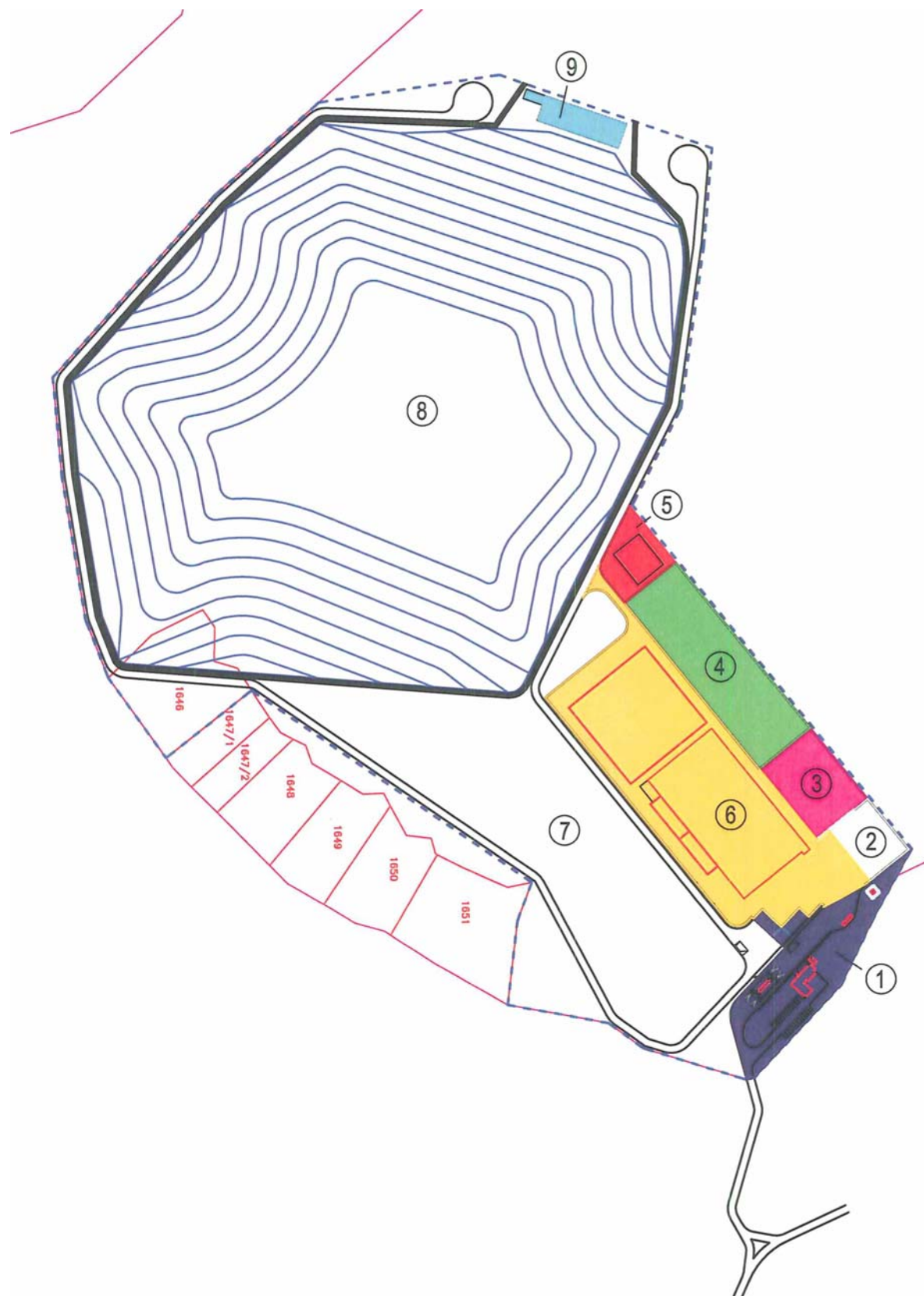
Odlaganje neopasnog proizvodnog i inertnog otpada obavlja se na posebnoj plohi odlagališta neopasnog otpada.

9. uređaj za obradu voda

Sve otpadne vode koje nastanu u RCGO-u će se sakupljati i obraditi. Oborinske vode sakupljaju se sustavom otvorenih odvodnih kanala i odvojeno od drugih nastalih voda, odvođe se u bazen za oborinske vode, te u prijemnik odnosno odvodni sustav oborinskih voda. Sanitarne otpadne vode se sakupljaju u sabirnim jamama odakle se prema potrebi prazne i odvoze u sustav javne kanalizacije. Procjedne vode i otpadne vode nastale u procesu obrade otpada odvojeno se sakupljaju i obrađuju do kvalitete za ispust u prijemnik.



Slika 6.2./1 Zone CGO



Slika 6.2./2 Shematski prikaz CGO sa zatvorenim odlagalištem

U sklopu CGO odvijat će se sljedeće aktivnosti:

- prihvati i obrada, te odlaganje biološki obrađene frakcije komunalnog otpada,
- prihvati i odlaganje prethodno obrađenog neopasnog proizvodnog otpada,
- prihvati, obrada i privremeno skladištenje odvojeno sakupljenog otpada koji se može ponovno uporabiti ili reciklirati,
- privremeno skladištenje opasne komponente komunalnog otpada iz domaćinstava,
- obrada građevnog otpada sa ciljem uporabe.

Komunalni otpad prije krajnjeg odlaganja prolazi kroz proces mehaničko-biološke obrade (MBO). Rezultat obrade otpada je goriva frakcija, biološki obrađena frakcija i materijali za uporabu. Biološki obrađena frakcija se odlaže na plohu za odlaganje biološki obrađene frakcije komunalnog otpada. Prethodno obrađen neopasan proizvodni otpad odlaže se izravno nakon prijema unutar CGO na plohu za odlaganje neopasnog proizvodnog otpada. Odvojeno prikupljen otpad se privremeno skladišti sa ciljem daljnje predaje na recikliranje i/ili uporabu van RCGO-a. Izdvojeni opasan otpad iz domaćinstava privremeno se skladišti unutar RCGO-a a nakon toga se odvozi na daljnje zbrinjavanje odnosno uporabu. Unutar CGO predviđen je zaseban prostor za obradu građevnog otpada koji je potreban za normalno funkcioniranje CGO-a.

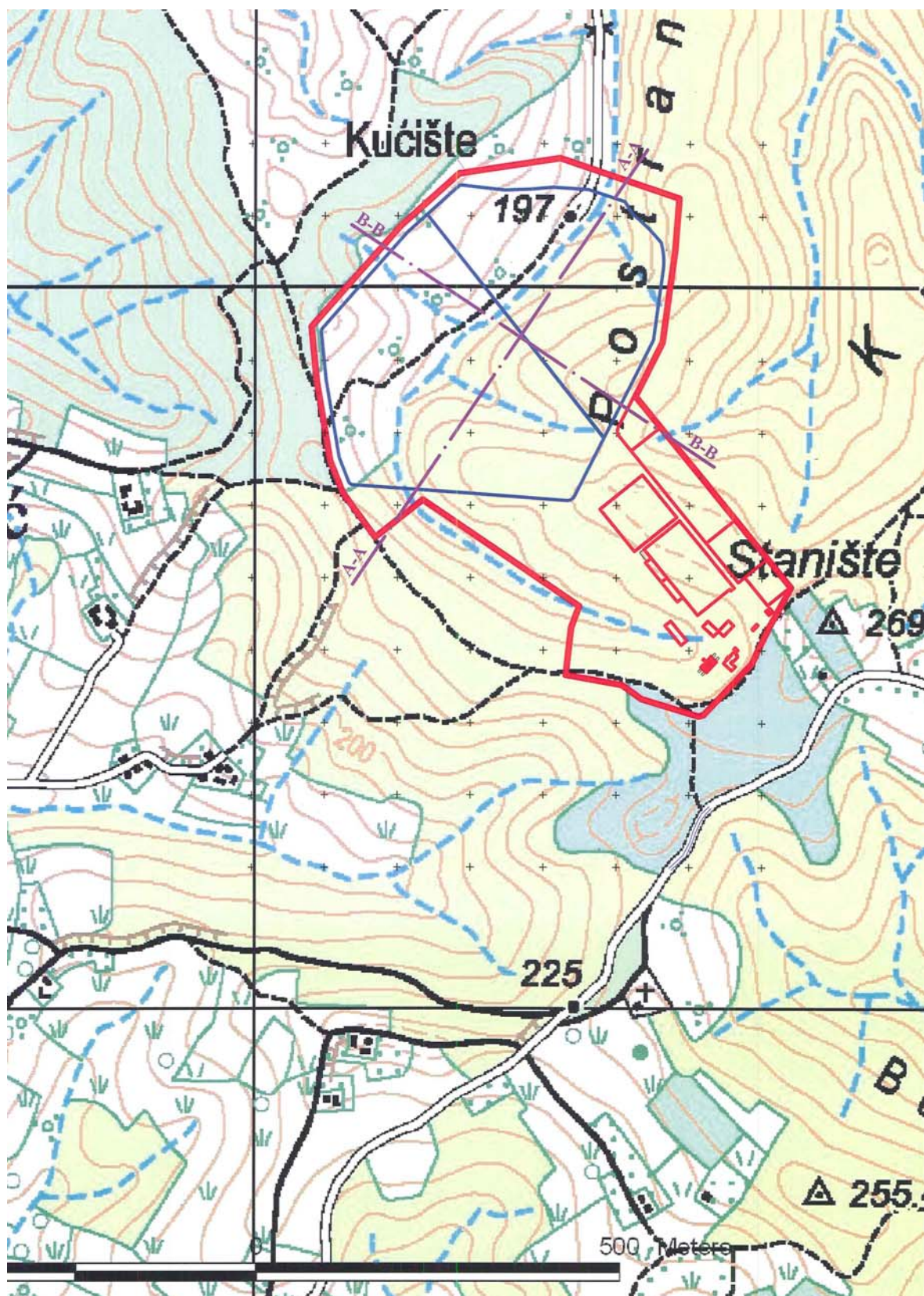
MBO tehnologija obuhvaća dva ključna procesa: mehaničku (M) i biološku (B) obradu otpada, pri čemu se različiti elementi M i B procesa mogu prikazati na različite načine kako bi se dobio širok raspon specifičnih ciljeva kao što su povećanje količine obnovljivih sekundarnih sirovina (staklo, metali, plastika, papir, i dr.), proizvodnja krutog goriva iz otpada (GIO), proizvodnja biostabiliziranog materijala, proizvodnja bioplina za proizvodnju toplinske i/ili električne energije.

Mehanička obrada, u osnovi se sastoji od nekoliko nezaobilaznih komponenti poredanih u funkcionalnom slijedu koji omogućuje optimalnu obradu (razdvajanje i usitnjavanje) s ciljem dobivanja što kvalitetnijih frakcija za daljnju uporabu, bilo u materijalnom, bilo u energetske smislu. Stupanj do kojeg će se otpad mehanički obraditi ovisi o nizu projektnih faktora, kao što su tip ulaznog otpada (miješani ili nakon odvojenog sakupljanja), količina otpada za materijalnu uporabu u ulaznom otpadu, zahtijevana kvaliteta izlaza (onečišćenja koja se moraju ukloniti), poželjan stupanj uporabe.

Ciljevi mehaničke obrade unutar MBO procesa su sljedeći:

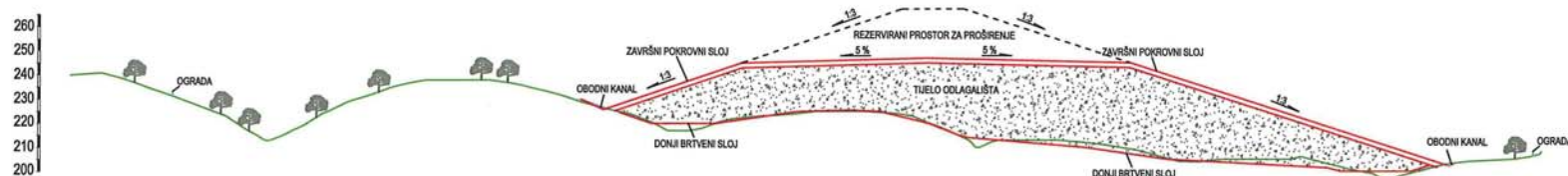
- Uklanjanje neprikladnih komponenti iz ulaznog neobrađenog otpada,
- Povećavanje količine obnovljivih sekundarnih sirovina izdvojenih iz otpada (izdvajanje materijala kao što su staklo, metali, plastika, papir),
- Priprema biorazgradivog dijela otpada za učinkovitiji postupak biološke obrade,
- Naknadna obrada izlaznih produkata MBO procesa (odnosno rafinacija).

Biološkom obradom nastoji se u što većoj mjeri razgraditi (ponekad i višestupanjski) organska biorazgradiva komponenta otpada. Osnovni razlog leži u tome, što se njenim odlaganjem unutar odlagališta proizvodi metan (CH_4), koji je staklenički plin, a obradom otpada unutar MBO procesa ovaj problem se rješava

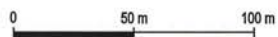
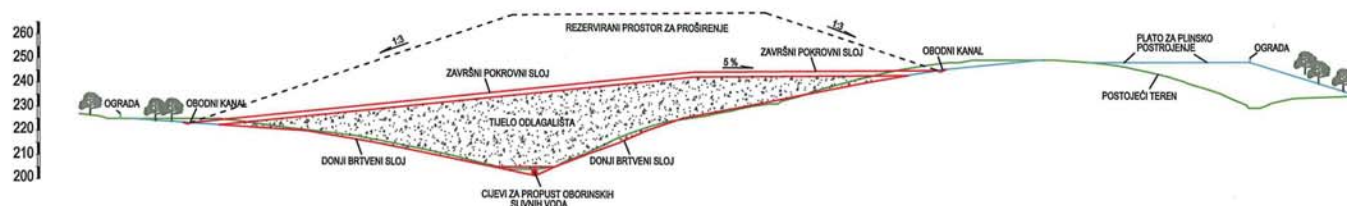


Slika 6.2./3 Shematski prikaz zahvata na topografskoj karti sa karakterističnim presjecima (izvorno mjerilo M 1:25000)

PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



Slika 6.2./4 karakteristični presjeci

Procjena količina otpada

Količina otpada koja će do 2043. godine nastajati na području Karlovačke županije procijenjena je na bazi slijedećih ulaznih podataka:

- količina komunalnog otpada koju skupe komunalna poduzeća procjenjuje se na cca 34.400 t/god,
- količina neopasnog proizvodnog otpada koji se zbog svojih svojstava smije odlagati na odlagalištima komunalnog otpada procjenjuje se na cca 14.700 t/god; predviđa se porast po prosječnoj godišnjoj stopi od 3,0 %,
- obuhvatnost stanovništva organiziranim skupljanjem i odvozom otpada na području Županije iznosi 81 %,
- prosječna specifična količina komunalnog otpada (0,81 kg/st/dan) će rasti po prosječnoj godišnjoj stopi od 1 do 2 %,
- predviđa se porast količina otpada iz ostalih izvora (turizam, vikend-posjetitelji i sl.) po prosječnoj godišnjoj stopi od 0,5 % do 1,0 %,
- izdvojenim skupljanjem posebnih kategorija otpada, izdvajaju se ambalažno staklo, papir, karton, plastika i druge vrste komunalnog otpada, a dodatno se primarnom reciklažom (izdvojenim skupljanjem putem kontejnera na javnim površinama, tj. izdvajanja korisnih komponenti iz toka miješanog komunalnog otpada) predviđa rast izdvajanja do vrijednosti od oko 17% u 2043. godini

Rezultati procjene pokazuju količinu od cca 55.000 t u 2010. godini do cca 100.000 t u 2043. godini.

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

Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

Komunalni i proizvodni neopasni otpad

Miješani komunalni otpad i proizvodni neopasni otpad u količini do maksimalno 100.000 tona godišnje je sirovina za rad postrojenja za mehaničko-biološku obradu otpada. Cca 35% te količine odlagat će se u biorektorskom odlagalištu gdje će se dobivati bioplin. Procjenjuje se da će se u CGO zaprimati cca 40.000 t godišnje građevnog otpada.

Drvena sječka

Ukupna zapremina biofiltarskog punjenja iznositi će oko 1.000 m³. Prema tome, potrebe za drvenom sječkom iznose cca 200 t/god.

Voda

Za potrebe održavanja osobne higijene te ostale potrebe radnika predviđa se cca 297 m³/god. vode. Za tehnološke potrebe, tj. dodatak vode za biorektorsko odlagalište, pranje vozila i opreme, u 30-godišnjem razdoblju, potrebno je u prosjeku cca 4.609 m³/god. Prema tome, ukupna potreba za vodom je cca 4.906 m³/god.

Vodoopskrba se planira iz planiranog magistralnog vodoopskrbnog cjevovoda iz vodovoda Vojnić.

Električna energija

Kao izvor električne energije predviđen je dovod voda visokog napona na lokaciju, transformatorska stanica nazivne snage do oko 2.000 kVA i razvod niskonaponske mreže. Instalirana snaga potrošača je do oko 1.244 kW. Procijenjena prosječna godišnja potrošnja električne energije za 30-godišnje razdoblje iznosila bi do oko 4.238 MWh.

Gorivo i mazivo

Za rad strojeva na lokaciji, te za potrebe pranja vozila i rada prijenosnih crpki za vodu potrebno je u 30-godišnjem razdoblju rada pogona u prosjeku utrošiti do oko 124 m³/god goriva. Predviđa se utrošak maziva u količini koja odgovara 10-postotnoj vrijednosti goriva.

Popis vrsta i količina tvari koje izlaze iz tehnološkog procesa

Gorivo iz otpada (GIO)

Količina gorive frakcije (GIO) koja će se proizvesti u procesu mehaničko-biološke obrade (MBO) komunalnog otpada procjenjuje se prosječno na 51% zaprimljenog otpada. Procijenjena kalorijska vrijednost iznosi 16-22 MJ/kg, a koristit će se za pogon cementara i drugih industrijskih postrojenja.

Metalne i druge reciklabilne komponente

Tijekom MBO procesa izdvojiti će se različiti, pretežno metalni elementi, koje će preuzimati tvrtke ovlaštene za postupanje s metalnim otpadom. Procijenjena godišnja količina metalnih i drugih reciklabilnih komponenti iznosi cca 1.725 t/god.

Otpad

Procjenjuje se da će se mehaničko-biološkim procesom prosječno godišnje proizvesti cca 38% ulaznog otpada koji će se odložiti na biorektorskom odlagalištu.

Na lokaciji CGO godišnje će se maksimalno izdvojiti cca 300 t opasnih komponenti iz komunalnog otpada (19 02 11*). Ova vrsta otpada privremeno će se skladištiti na prostoru reciklažnog dvorišta do predaje ovlaštenom sakupljaču na zbrinjavanje.

Procjenjuje se da će godišnje u sklopu CGO nastati cca 0,49 t mješavina masti i ulja iz separatora ulje/voda (19 08 10*). Prikupljeni otpad privremeno će se skladištiti do predaje ovlaštenom sakupljaču na zbrinjavanje.

Električna energija

Procijenjeno je da će se u sklopu MBO postrojenja godišnje proizvoditi prosječno 2.500 t bioplina, a koji će se koristiti za proizvodnju električne energije u energetskom postrojenju na lokaciji zahvata. U lokalnom postrojenju za proizvodnju električne energije iz bioplina godišnje će se prosječno proizvesti oko 46.800 GJ (13 GWh) električne energije.

Otpadna voda

Odvijanjem tehnoloških procesa u CGO godišnje će nastajati 840 m³/god i 8.200 m³/god otpadnih voda iz uređaja za pročišćavanje.

Procjena troškova realizacije i rada zahvata

Na temelju razmatranih varijanti obrade biorazgradivog otpada mehaničko-biološkim postupcima, u nastavku se daje procjena potrebnih investicijskih ulaganja u objekte i opremu CGO do 2043. godine. Ulaganja su raspodijeljena prema vrsti i fazi.

Tablica 6.2./1 Sumarni prikaz procjene potrebnih ulaganja za CGO

Vrsta ulaganja	Faza I. 2010 - 2014	Faza II. 2015 - 2019	Faza III. 2020 - 2024	Faza IV. 2025 - 2043	Ukupno, kn
Odlagalište	27.910.000	5.210.000	6.510.000	4.750.000	44.380.000
MBO	129.120.000				129.120.000
Obrada i odlaganje građevnog otpada	7.731.122				7.731.122
Pristupna cesta	12.000.000				12.000.000
Pretovarne stanice	11.600.000				11.600.000
UKUPNO po fazama	188.361.122	5.210.000	6.510.000	4.750.000	204.831.122

Na temelju pregleda procijenjenih potrebnih ulaganja u izgradnju pristupne ceste, izgradnju sadržaja za predviđene tehnologije obrade, nabavu potrebne opreme, zatvaranje odlagališta, potrebno je utrošiti 204,8 milijuna kn.

Procijenjeni nominalni iznosi su izraženi u trenutno važećim cijenama.

Troškovi zatvaranja bioreaktorskog odlagališta i 30-godišnji monitoring procjenjuju se na iznos od oko 4,7 milijuna kuna.

Prosječna procijenjena cijena rada CGO u razdoblju do 2043. godine, uz to da su uzeti u obzir svi bitni troškovi te cijene uloženog kapitala, iznosila bi cca 870 kn/t otpada.

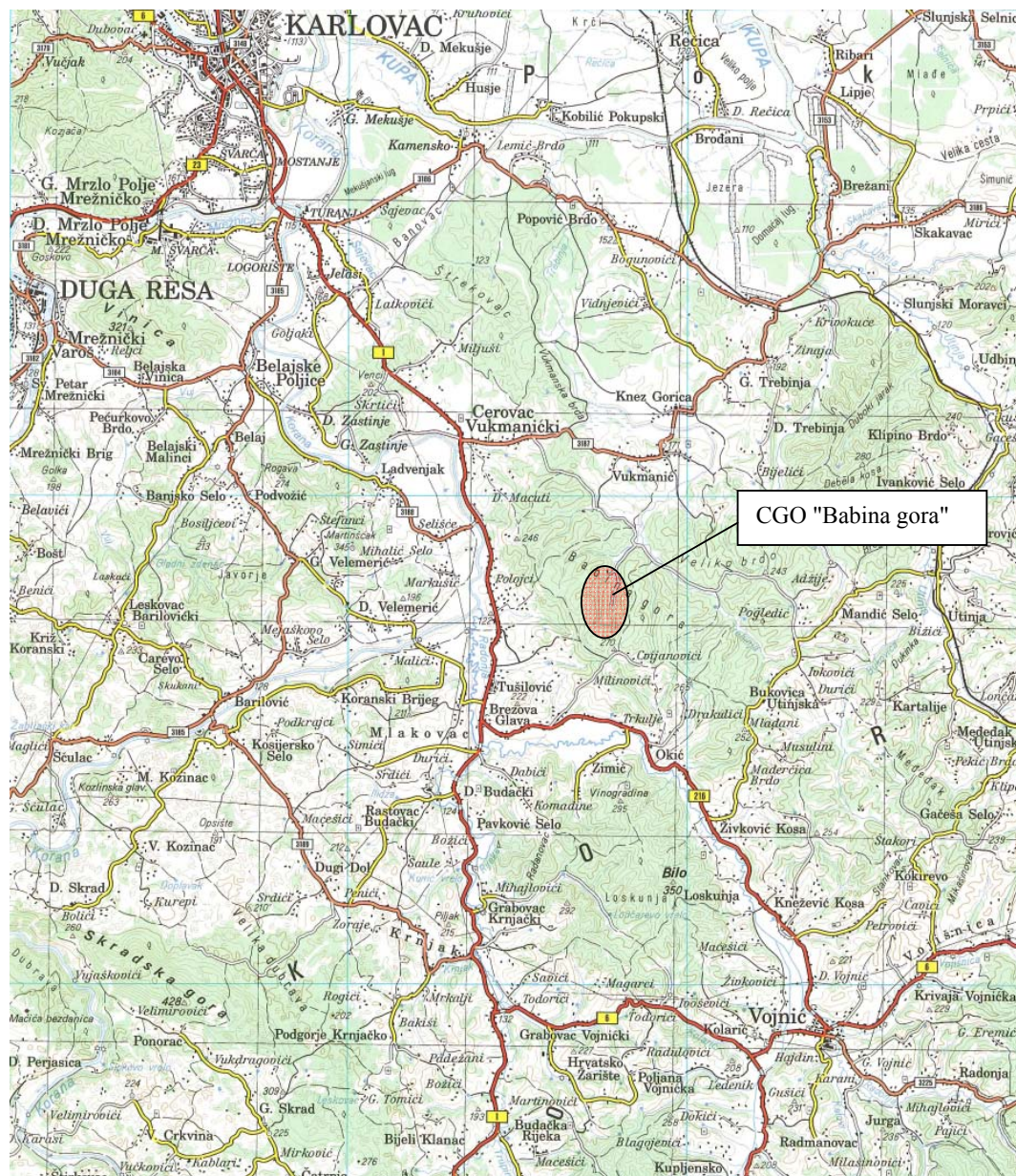
Međutim, ukoliko se u obzir uzme iskorištavanje bioplina u proizvodnji električne energije sa sljedećim pretpostavkama:

- iskorištenje odlagališnog plina: cca 59,85%
- prosječni udio metana u odlagališnom plinu: cca 55%
- količina električne energije uz iskorištenje od 38%: 3,629 kWh_{el}/m³ metana
- proizvodnja električne energije tijekom 7 mjeseci (5 mjeseci proizvodnja toplinske energije) uz cijenu električne energije od 0,41 kn/kWh

te prosječne teorijske vrijednosti proizvodnje odlagališnog plina ostvaruju se uštede u prosječnim godišnjim troškovima CGO tako da bi isti u ovakvim povoljnim uvjetima iznosili oko 769 kn/t.

6.3. OPIS LOKACIJE ZAHVATA

Lokacija planiranog CGO smještena je u slabo naseljenom području Babine gore, na rubu Karlovačke županije. Lokacija budućeg CGO udaljena oko 13 km od centra Karlovca. Do lokacije se dolazi silaskom sa ceste D 216 na oko 1,4 km od Brezove Glave prema Vojniću, i to na cestu koja je većim dijelom makadamska. Alternativni pristup lokaciji moguć je silaskom sa ceste Ž3187 na oko 1,4 km od Cerovca Vukmaničkog prema Vukmaniću na makadamsku cestu koja vodi kroz šumu u smjeru Bukovice Utinjske, odnosno Manić Sela te se na oko 3,5 km odvaja prema CGO.

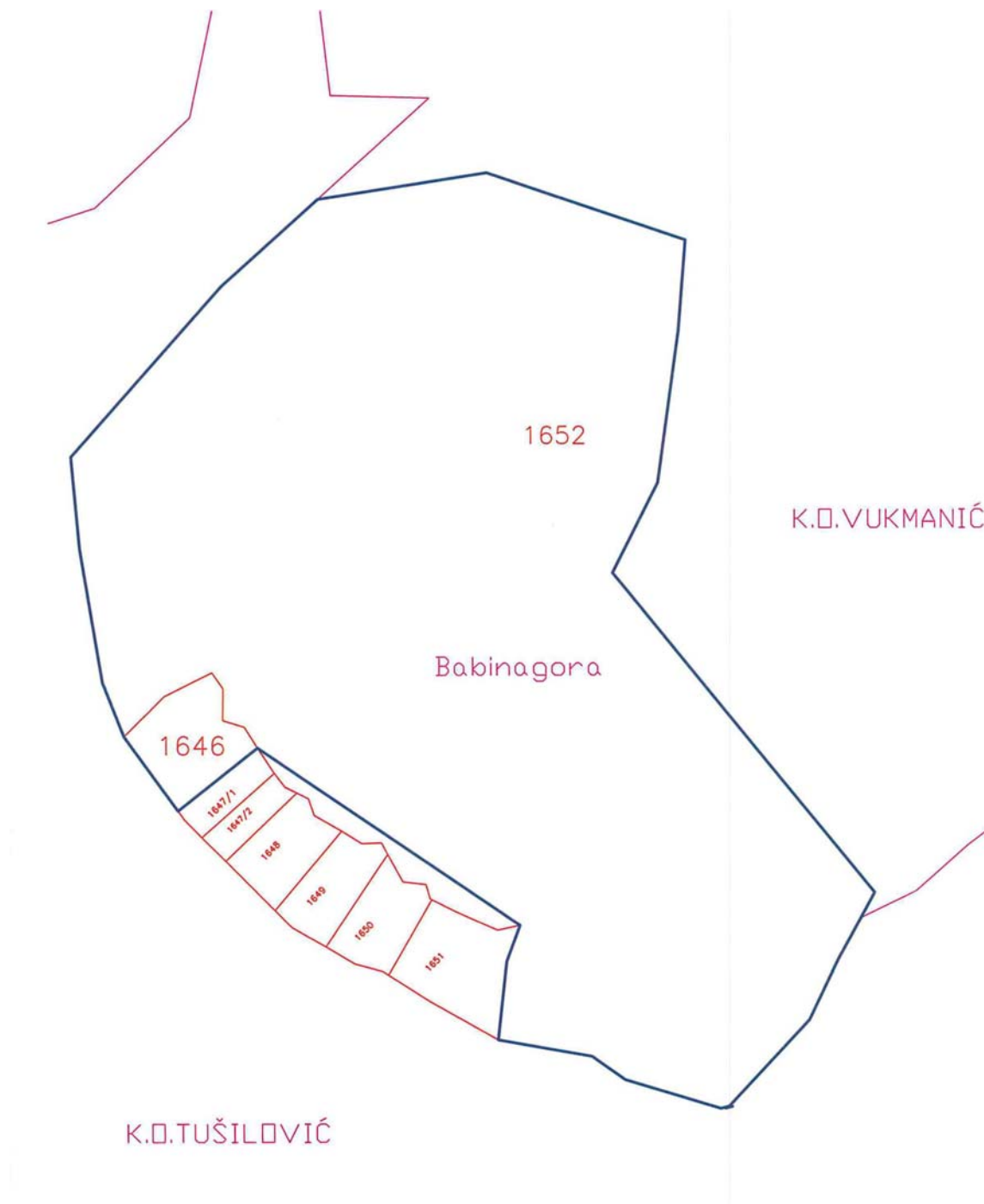


Slika 6.3./1 Pregledna karta lokacije CGO (izvorno mjerilo M 1:100000)



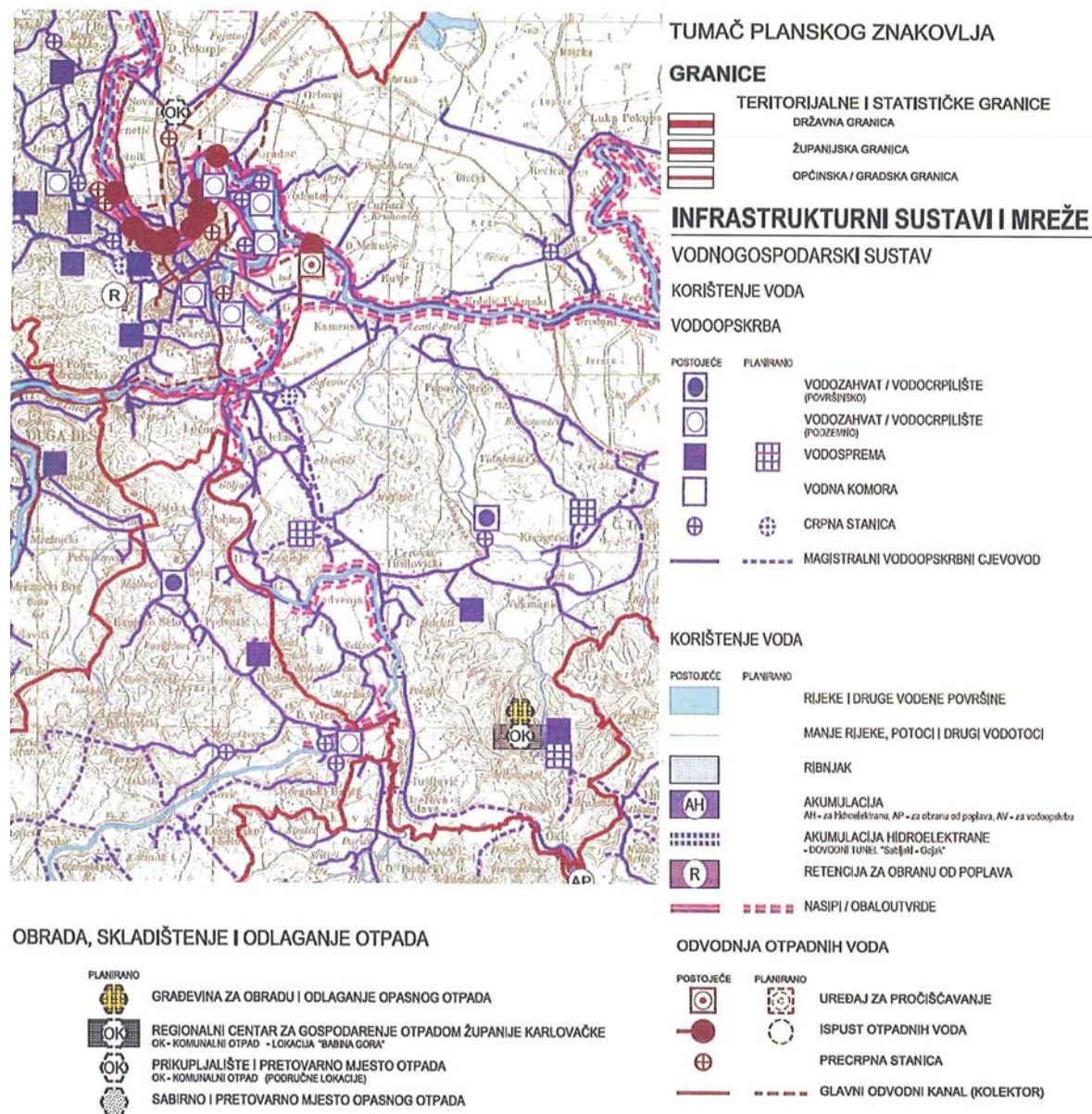
Slika 6.3./2 Granice zahvata CGO (izvorno mjerilo M 1:25000)

▭ granice zahvata CGO

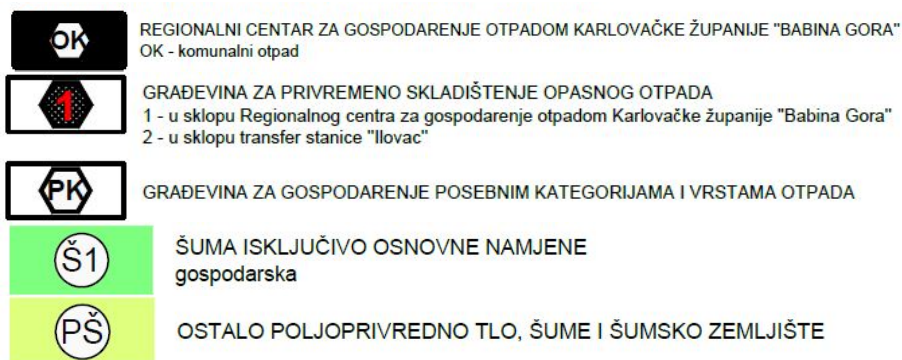
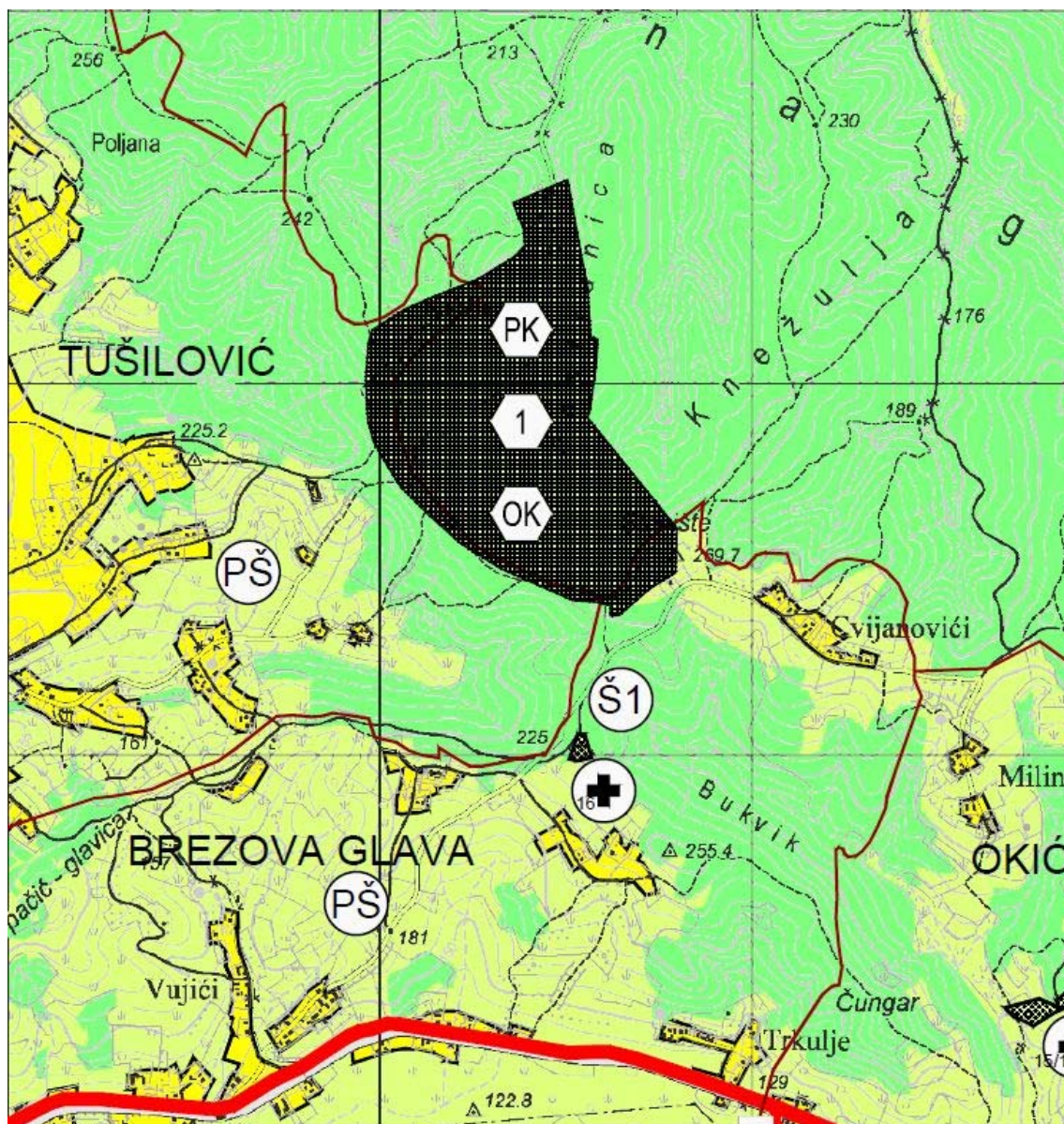


Slika 6.3./3 Granice zahvata CGO ucrtane na izvodu iz katastra

Zahvat je planiran Prostornim planom Karlovačke županije (Glasnik Karlovačke županije 26/1, 33/01, 36/08) i Prostornim planom uređenja Grada Karlovca (Glasnik Grada Karlovca 01/02, 05/10 i 6/11).



Slika 6.3./4 Izvod iz Prostornog plana Karlovačke županije – infrastrukturni sustavi i mreže



Slika 6.3./5 Izvod iz Prostornog plana uređenja Grada karlovca – korištenje i namjena površina

Lokacija CGO okružena je i obrasla šumom gospodarske namjene i obradivim tlom određenim pod ostalo. Lokacijom prolazi stalni i povremeni vodotoci koji se ulijevaju u vodotok Trebinja koja se kod Lemić-Brda ulijeva u rijeku Kupu.

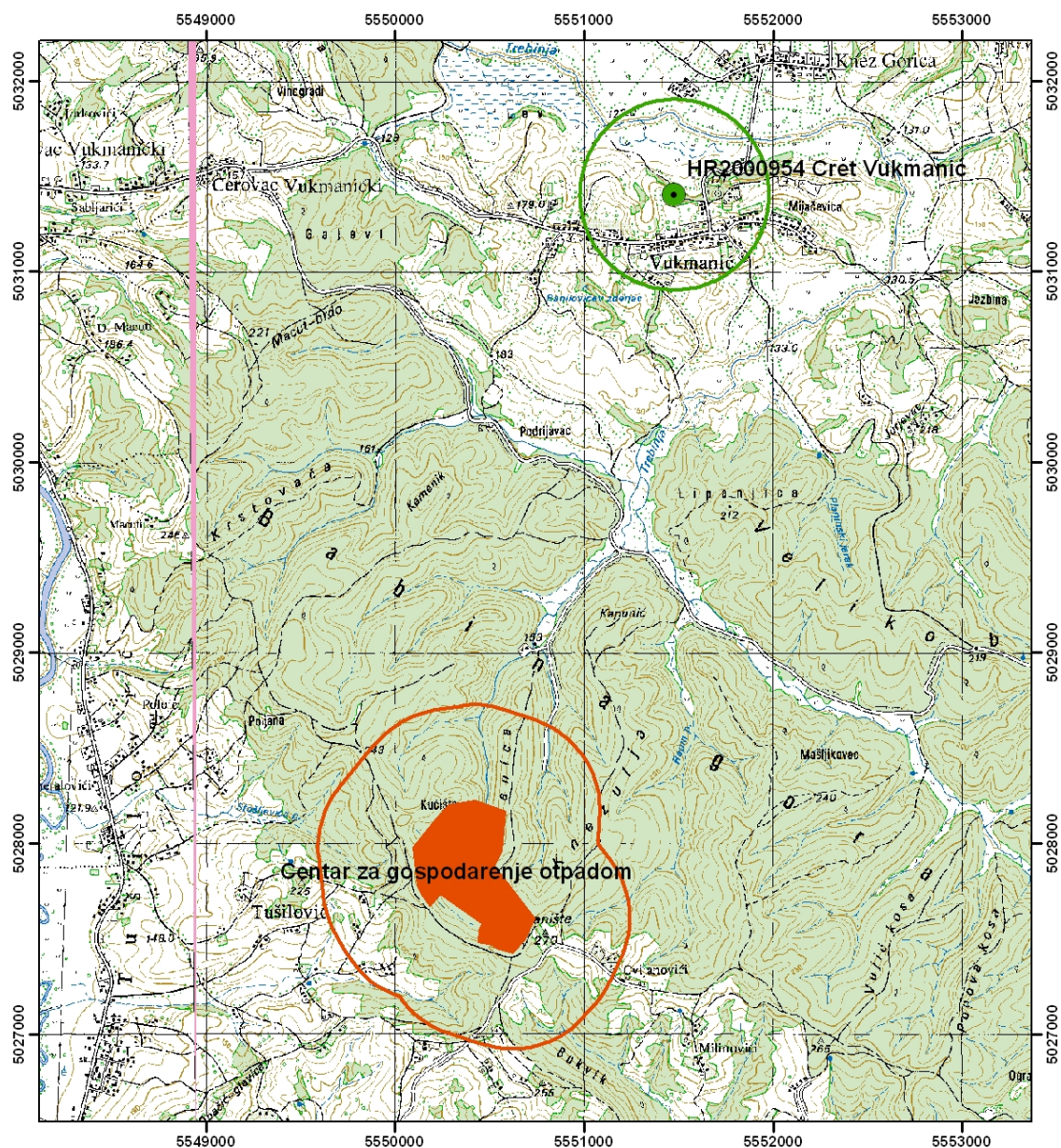
Naseljena područja naselja Tušilović i Brezova Glava, a gdje stalno borave ljudi, nalaze se na udaljenosti od odlagališta većoj od 500 m, što je u skladu s točkom 1.1. i 1.2., Dodatak 1 Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07). Na udaljenosti manjoj od 500 m nalaze se jedino četiri izdvojena građevinska područja naselja Tušilović što nije u suprotnosti s gore navedenim Pravilnikom budući da su ona izdvojena od naseljenog područja naselja Tušilović.

Na širem području zahvata nema područja koja su zaštićena temeljem Zakona o zaštiti prirode. Jedino područje koje je evidentirano za zaštitu, a može biti utjecano zahvatom su dva cretna staništa kod Vukmanića uz rječicu Trebinju. Ova staništa uključena su u područja Nacionalne ekološke mreže.

Ekološka mreža je sustav najvrjednijih područja za ugrožene divlje svojte i stanišne tipove. Nacionalna ekološka mreža obuhvaća područja u Hrvatskoj koja su primjenom stručnih kriterija, a na temelju dostupnih podataka ne starijih od pedeset godina, utvrđena kao područja važna za očuvanje ili uspostavljanje povoljnog stanja ugroženih i rijetkih stanišnih tipova i/ili divljih svojti na europskoj i nacionalnoj razini. Stanišni tipovi i divlje svojte ugrožene u Europi propisani su EU direktivama (Direktiva o pticama i Direktiva o staništima) i Bernskom konvencijom. Nacionalno ugrožene divlje svojte su one koje utvrde kompetentni stručnjaci temeljem međunarodno prihvaćenih IUCN kriterija te postaju sastavni dio tzv. Crvenog popisa ugroženih divljih svojti. Na širem području mogućeg utjecaja zahvata zabilježeno je samo jedno područje nacionalne ekološke mreže "Cret Vukmanić".

Lokacija CGO nalazi se izvan svih zaštićenih zona kulturno – povijesne baštine.

Na temelju navedenih podataka o lokaciji, može se reći da se predviđena lokacija CGO s aspekata prostorno-planske dokumentacije, geoloških, hidrogeoloških, seizmotektonskih i inženjersko-geoloških odnosa te zaštite prirode, nalazi na vrlo povoljnom mjestu. Kao takva pogodna je da se na njoj nastave daljnje predviđene aktivnosti na izgradnji modernog centra za zbrinjavanje otpada Karlovačke županije.



Tumač znakovlja:

- HR2000954, Cret Vukmanić
- HR2000954, Cret Vukmanić - zona 500m
- Obuhvat zahvata
- Obuhvat zahvat - zona 500m

0 500 1.000 m



Slika 6.3./6 Smještaj CGO i njegova zona utjecaja (500 m) u odnosu na područje ekološke mreže HR2000954 - "cret Vukmanić" s njegovom utjecajnom zonom (500 m)

6.4. MOGUĆI UTJECAJ ZAHVATA NA OKOLIŠ

Prihvatljivost utjecaja tijekom gradnje zahvata

Tijekom građenja mogući su neznatni učinci na sastavnice okoliša zrak, vode i tlo, koji će biti ograničeni na samu lokaciju zahvata, te na pristupnu prometnu mrežu.

Izvođenjem građevinskih radova na gradilištu dolazi do emisije prašine i ispušnih plinova te nastaje buka od korištene mehanizacije. Onečišćenje zraka prašinom je usko lokalizirano na područje rada stroja. Utjecaj buke na stanovništvo neće biti izražen zbog položaja zahvata te dovoljne udaljenosti lokacije od najbližih stambenih objekata. Navedeni utjecaji su vremenski ograničeni na vrijeme izvođenja radova i ne predstavljaju značajni utjecaj na okoliš.

Tijekom izgradnje do onečišćenja tla i vode gorivom i strojnim tekućinama moglo bi doći isključivo uslijed izvanrednih događaja. Pravilnom organizacijom gradilišta, stalnim nadzorom, korištenjem ispravnih strojeva i organiziranim zbrinjavanjem svih vrsta otpada vjerojatnost pojave navedenih neželjenih događaja koji bi za posljedicu mogli imati štetan utjecaj na okoliš svodi na najmanju moguću mjeru.

Utjecaj na tlo prilikom izgradnje CGO bit će ublažen time što će se uklonjeni humusni sloj, na lokaciji građevina, maksimalno iskoristiti za uređenje okoliša.

Prihvatljivost utjecaja tijekom korištenja zahvata

Prihvatljivost utjecaja na vode

Odvijanjem tehnoloških procesa u CGO nastaju sanitarne, oborinske i tehnološke otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje voda.

Sanitarne otpadne vode prikupljaju se u vodonepropusnom sabirnom bazenu i zbrinjavaju putem ovlaštene tvrtke. Oborinske vode će se prije ispuštanja u okoliš obraditi putem taložnika, odnosno separatora masti i ulja. Tehnološke vode se obrađuju na uređaju za pročišćavanje na lokaciji te se koriste u radu bioreaktorskog odlagališta i biofiltera, a dio se ispušta u lokalni vodotok sukladno zakonskoj regulativi.

Budući da će otpadne vode koje se ispuštaju u okoliš biti obrađene u skladu sa zahtjevima iz tablice 1., Prilog I, Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda ("Narodne novine" br. 87/10), ne očekuje se utjecaj na podzemne vode.

Prihvatljivost utjecaja na kakvoću zraka

Utjecaj na zrak uslijed emisija iz postrojenja za mehaničko biološku obradu otpada, iz postrojenja za obradu građevnog otpada te s odlagališta neopasnog otpada ocijenjen je prihvatljivim. Otpadni plinovi koji nastaju u bunkeru za prihvata otpada te prilikom mehaničke i biološke obrade (biosušenja) otpada, prikupljaju se i prije ispuštanja u okoliš obrađuju preko sustava biofiltera. Emisije s bioreaktorskog odlagališta otpada su zanemarive budući da je otpad stabiliziran biosušenjem, a emisija ograničena samo na radnu plohu gdje se stabilizirani otpad ugrađuje u bioreaktorsku kazetu. Emisije s dijela odlagališta inertnog otpada su zanemarive. Emisije čestica koje nastaju na postrojenju za obradu građevnog otpada smanjuju se vlaženjem materijala i ograničavanjem aktivnosti za vrijeme nepovoljnih vremenskih uvjeta. Proizvedeni bioplin (odlagališni plin) s bioreaktorskog odlagališta skuplja se i obrađuje na postrojenju za

proizvodnju električne energije ili se spaljuje na visokotemperaturnoj baklji. Iz svega navedenog vidljivo je da je utjecaj na kakvoću zraka prihvatljiv.

Prihvatljivost utjecaja buke na okoliš

Buka u CGO nastaje prilikom odvijanja procesa MBO komunalnog otpada te prilikom obrade građevnog otpada. Također, stvara se buka i uslijed unutarnjeg i vanjskog transporta. Korištenjem ispravnih i atestiranih vozila i opreme razina buke neće prelaziti vrijednosti dopuštene za dnevno i za noćno razdoblje pa će utjecaj buke biti prihvatljiv za okoliš.

Prihvatljivost utjecaja za okoliš uslijed akcidenta

Akcidentne situacije prvenstveno mogu nastati pojavom požara i velikih oborina. Pojava požara na lokaciji se sprječava primjenom mjera zaštite od požara i propisane tehnologije rada. Utjecaj na okoliš uslijed dugotrajnih i obilnih oborina svodi se na najmanju moguću mjeru pravilnim projektiranjem i pravilnom izvedbom kanalske mreže, veličinom radne plohe odlagališta, prihvatnim kapacitetom međuskладиšta postrojenja i drugim mjerama kojima se omogućava funkcioniranje tehnološkog procesa u optimalnim okvirima.

Prihvatljivost utjecaja na biološke vrijednosti

U postupku prethodne ocjene utvrđeno je da planirani zahvat neće imati značajan utjecaj na područje ekološke mreže RH. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode izdalo je potvrdu (KLASA: 612-07/08-01/557, URBROJ: 532-08-03-01/1-09-8 od 16. ožujka 2009.) kojom se potvrđuje da planirani zahvat neće imati značajan utjecaj na ekološku mrežu, odnosno ciljeve očuvanja.

Provedbom propisanih mjera zaštite okoliša vezanih uz sastavnice okoliša i opterećenja, intenzitet i rasprostranjenost utjecaja izgradnje CGO na biološku raznolikost i raznolikost krajolika, zahvaljujući lokalnom karakteru bit će prihvatljiv. U odnosu na prirodne vrijednosti širega područja, utjecaj će biti manjeg intenziteta i privremen. S obzirom na narušavanje strukture krajobraza, uništenje postojećih staništa na neposrednom području zahvata i na promjenu u kakvoći staništa u neposrednoj okolini zahvata utjecaj izgradnje CGO će trajati koliko i korištenje zahvata. Nakon zatvaranja odlagališta područje unutar zahvata će se, s izmijenjenom krajobraznom strukturom, postupno vratiti u doprirodno stanje.

Prihvatljivost utjecaja na kulturna dobra

U blizini CGO nalaze se arheološki lokaliteti za koje su Prostornim planom uređenja Grada Karlovca utvrđene opće mjere zaštite:

- preventivno zaštićen lokalitet Knežulja, kartografske oznake AL-25 Vukmanić,
- evidentiran lokalitet Kučište, kartografske oznake AL-24 Tušilović,
- evidentiran lokalitet Stanište, kartografske oznake AL-23 Brezova glava.

Obzirom da se lokaliteti ne nalaze u obuhvatu CGO, može se zaključiti da zahvat neće imati utjecaj na arheološku baštinu. U slučaju da se prilikom izgradnje CGO nađe na novo arheološko nalazište, radovi će se prekinuti i o nalazu će se obavijestiti nadležno tijelo te će se na osnovu rezultata istraživanja utvrditi daljnji postupak u zaštiti predmetnog arheološkog lokaliteta.

6.5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme zahvata

1. U sklopu geomehaničkog elaborata koji će se izraditi za potrebe Glavnog projekta izraditi odgovarajući broj bušotina dubine 8m u skladu s europskim standardom EUROCODE 7 (1 i 2 dio) koji je u RH dan kao ENHRN (1 i 2 dio) kao i dvije strukturne bušotine dubine 25m. Lokacije bušotina odredit će izabrani izrađivač geomehaničkog elaborata u skladu s pravilima struke.
2. Izraditi projekt krajobraznog uređenja, koji će biti sastavni dio Glavnog projekta
3. Izgraditi pristupnu cestu od CGO do državne ceste D216.

Mjere zaštite okoliša tijekom građenja

4. Tijekom gradnje CGO obvezati izvođače radova na poduzimanje mjera za sprečavanje onečišćenja okoliša: zabraniti servisiranje i pranje strojeva izvan namjenski predviđenog prostora, smanjiti rizik od akcidenata, smanjiti emisije u zrak i izvore buke uslijed nepotrebnog rada građevnih strojeva i sl.
5. U cijelosti propisanom ogradom ograditi cijelu lokaciju CGO.
6. Na području lokacije CGO izgraditi hidrantsku mrežu.
7. Izraditi vodonepropusni temeljni (donji) brtveni sustav odlagališta otpada u skladu s Pravilnikom.
8. Tijekom gradnje CGO osigurati zbrinjavanje sanitarnih otpadnih voda putem pokretnih sanitarnih čvorova.
9. Tijekom izgradnje CGO postaviti automatsku mjernu postaju za praćenje relevantnih meteoroloških parametara i mjerenje kakvoće zraka; osigurati da podaci mjerenja budu dostupni javnosti.
10. Za skupljanje sljevnih oborinskih voda izgraditi obodni kanal oko cijele lokacije CGO koje će se nakon taložnika ispuštati u okolni teren.
11. Sabirne bazene izgraditi kao vodonepropusne objekte, čiji će prihvatni kapacitet nadmašivati maksimalno predviđene količine otpadnih voda.
12. Negativne utjecaje na prirodno stanište izvorišnog dijela lokalnog "bezimenog" vodotoka građevinskim radovima svesti na najmanju moguću mjeru.
13. U slučaju pojave arheoloških nalaza tijekom zemljanih radova, neophodno je radove odmah prekinuti i o nalazu obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.

Mjere zaštite okoliša tijekom rada

14. Organizirati stalnu čuvarsku službu.
15. Kontrolirati otpad pri zaprimanju u CGO po vrstama i količinama te ne preuzimati nedozvoljene, odnosno nepredviđene vrste otpada.
16. U projektiranom natkrivenom prostoru s tankvanama privremeno pohranjivati opasne komponente iz komunalnog otpada, a koje će se zatim predavati ovlaštenom skupljaču ili obrađivaču na daljnje postupanje.

17. Ostatni otpad, nastao u procesu predobrade i pripreme za biorazgradnju, na kraju radnog dana prekriti slojem inertnog materijala, a stabilizirani otpad kompaktirati.
18. Redovito provoditi dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju CGO.
19. Transportne površine i plato za građevni otpad na lokaciji CGO po potrebi prskati vodom radi sprečavanja stvaranja prašine.
20. Otpadnu zračnu struju iz bioreaktorskog odlagališta pročistiti primjenom sustava za pročišćavanje plina.
21. Tijekom korištenja zahvata sanitarne vode skupljati u nepropusnu sabirnu jamu, koju po potrebi prazni isključivo ovlaštena pravna osoba.
22. Oborinske vode s platoa za pranje vozila i prometno-manipulativnih površina obrađivati na separatoru ulja i masti, a nakon toga ih po potrebi recirkulirati. Nakon kontrole kemijsko-fizikalnog sastava tih voda i utvrđivanja da parametri udovoljavaju propisima, moguće je ispuštanje tih voda u obodni kanal, a mulj nastao u separatoru predavati ovlaštenom skupljaču/obrađivaču na daljnje postupanje.
23. Oborinske vode sa zatvorenog dijela odlagališta skupljati u obodnom kanalu i nakon taložnika ispuštati u recipijent (bezimeni potok). Čiste oborinske vode s krovnih površina ispuštati u bezimeni potok.
24. Eventualno nastalu procjednu vodu s odlagališta otpada skupljati sustavom drenažnih cijevi položenih na donji brtveni sloj te odvoditi u sabirni bazen s retencijskom lagunom.
25. Sve tehnološke otpadne vode obrađivati na uređaju za obradu otpadnih voda te nakon toga ispuštati u bezimeni vodotok (odnosno korito) u skladu sa zakonskim propisima. U slučaju potrebe recirkulirati ih i koristiti u tehnološkom procesu.
26. Vodu iz sabirnog bazena na mjestima utvrđenim praćenjem procesnih parametara, uvoditi pomoću sustava za recirkulaciju u odlagalište otpada.
27. Bioreaktorsko odlagalište tijekom punjenja kazeta zatvarati fazno vodonepropusnim završnim pokrovnim slojem, u čijem će sastavu biti "bentonitni tepih" (sa svojstvima prirodne gline debljine 1 m i koeficijentom vodopropunosti od 10^{-9} m/s), drenažni sloj za vanjske (oborinske) vode te rekultivirajući sloj minimalne debljine 1 m.
28. U potpunosti spriječiti naseljavanje i razvoj neofita, i to isključivo mehaničkim načinom.
29. Putem različitih oblika medijske komunikacije o djelovanju CGO i provedbi programa praćenja stanja (monitoringa) okoliša redovno informirati javnost na lokalnoj i regionalnoj razini.

Mjere zaštite okoliša tijekom/nakon zatvaranja

30. Tijekom zatvaranja odlagališta otpada vanjski obod odlagališta ozelenjeti autohtonim biljnim vrstama.
31. Kanalski sustav održavati i nakon zatvaranja odlagališta otpada.

6.6. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM I NAKON KORIŠTENJA

Vode

1. Kakvoću i količinu slijevnih oborinskih voda kontrolirati na ispustu iz obodnog kanala prije ispuštanja u prirodni prijemnik, a u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.
2. Utvrđivati kakvoću procjedne vode iz bazena za skupljanje procjednih voda odlagališta neopasnog otpada u sklopu CGO te nakon postupka pročišćavanja procjednih voda, a u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.
3. Vode iz pijezometara (smještenih u dolaznom i odlaznom toku podzemne vode) s lokacija koje će odrediti hidrogeolog ukoliko njihovo postavljanje bude opravdano, pratiti u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.

Zrak

4. Mjerenje koncentracije emitiranog plina s odlagališta za vrijeme rada i nakon zatvaranja odlagališta provoditi u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.
5. Pratiti emisiju iz sustava za pročišćavanje plinova iz bioreaktora prema Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 01/06).

Meteorološki parametri

6. Mjerenje meteoroloških parametara: oborine, temperature zraka, ruže vjetrova, vlage i isparavanja pratiti u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada, NN 117/07, dodatak 4.

Otpad

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

Prirodne vrijednosti

8. Određivanje nultog stanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa prije izgradnje i korištenja zahvata.
9. Redovito i trajno praćenje stanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa tijekom korištenja zahvata.
10. Određivanje dodatnih mjera zaštite i očuvanja biološke raznolikosti i prirodnih procesa kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

7. NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA

Tijekom izrade studije koristili su se podaci dobiveni istraživanjima, teorijskim modelima i empirijskim saznanjima. Budući da su podaci o količinama, sastavu i svojstvima otpada koji se planira obrađivati u CGO osnovni ulazni podaci, potrebno je za predmetno područje uvesti sustavno praćenje navedenih pokazatelja o otpadu u svrhu praćenja trendova i optimalnog vođenja MBO procesa.

8. POPIS LITERATURE

- G.Tchobanoglous, H.Theisen, S.Virgil, Integrated solid waste management,1993.
- O.Bonacci, Hidrološki proračun osnovne kanalske mreže za površinsku odvodnju, Građevinar 1984.
- Ven Te Chow, Hydrologic determination of waterway areas for the design of drainage structures in small drainage basins, Engineering experiment station bulletin, No 462. 1960.
- P.E. Miller, N.L. Clesceri, Waste Sites as Biological Reactors, CRC Press LLC, 2003
- E. Epstein, The Science of Composting, CRC Press, 1997
- European Commission, I.P.P.C., Draft Reference Document on Best Available Techniques for Waste Treatment Industries, 2004
- European Commission, Working document Biological treatment of Biowaste, 2nd draft, 2001
- Anonymous, 1992: Annex II. Animal and plant species of community interest whose conservation requires the designation of special areas of conservation. In: Anonymus: Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora. The Council of the European Communities.
- Anonymous, 2005: Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova. NN.
- Antonić, O., Kušan, V., Jelaska, S., Bukovec, D., Križan, J., Bakran-Petricioli, T., Gottstein Matočec, S., Pernar, R., Hečimović, Ž., Janeković, I., Grgurić, Z., Hatić, D., Major, Z., Mrvoš, D., Peternel, H., Petricioli, D., Tkalčec, S., 2005: Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.) - pregled projekta. Drypis - Časopis za primijenjenu ekologiju 1/1,2
- Čiković, D., Tutiš, V., Kralj, J., Barišić, S., Kirin, T. (2007): Zajednice ptica, danje i noćne grabljivice šumskih ekosustava Parka prirode Medvednica s preporukama za gospodarenje šumama. Zavod za ornitologiju HAZU, Zagreb, 41 str.
- Franković, M. (ed.), (u tisku): Crvena knjiga vretenaca Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb
- Honegger, Rene E. (1981): Threatened amphibians and reptiles in Europe. Ed. By the Europ. Committee for the Conservation of Nature and Natural Resources. Council of Europe. Wiesbaden. Akademische Verlagsgesellschaft.
- Kralj, J., Radović, D., Jurinović, L. (2006): Istraživanje brojnosti, godišnje dinamike te dnevnih i sezonskih kretanja ptica koje se hrane na odlagalištu otpada Prudinec u Jakuševcu. Izvještaj za 2004. i 2005. godinu. Zavod za ornitologiju HAZU, Zagreb, 22 str.
- Nikolić, T. & J. Topić (eds.), 2005: Crvena knjiga vaskularne flore Republike Hrvatske. Kategorije EX, RE, CR, EN i VU. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Oberdorfer, E., 2001: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Radović, D., Kralj, J., Tutiš, V., Čiković, D. (2003): Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb, 179 str.
- Rauš, Đ., Vukelić, J., 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Trinajstić, I., 2008: Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb.
- Tucker, G.M., Evans, M.I. (1997): Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment. Cambridge, U.K.: Bird Life International (BirdLife Conservation Series No. 6): 464 str.
- Tucker, G.M., Heath, M.F. (1994): Birds in Europe: Their conservation status. (BirdLife Conservation Series No. 3), BirdLife International, Cambridge, UK, 600 str.

- Tutin, T. G., N. A. Burges, A. O. Chater, J. R. Edmondson, V. H. Heywood, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters & D. A. Webb (eds.), 1993: *Flora Europaea* 1. 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutin, T. G., V. H. Heywood, N. A. Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters & D. A. Webb (eds.), 1964-1980: *Flora Europaea* 1-5, Cambridge University Press, Cambridge.
- Tvrković, Nikola (ed). (2006): *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*. Ministarstvo kulture: Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb

- RH, Državni zavod za statistiku, *Popis stanovništva, kućanstava i stanova 31.ožujka 2001*, Statističko izvješće 1137, Zagreb, 2001
- Veliki atlas Hrvatske, Mozaik knjiga, 2002
- RH, Državna uprava za zaštitu okoliša, *Pozitivno mišljenje o proizvodu Bio-algeen*, Zagreb, 1997
- RH, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja *Pozitivno mišljenje o proizvodu Bio-algeen*, Zagreb, 2001

- Bahun, S. (1981): *Prijedlog zaštitnih zona izvora Utinje*. PMF, OOUR Prirodoslovni odjeli, Geološko-paleontološki zavod, Zagreb.
- Benček, Đ., Bukovac, J., Magaš, N. i Šimunić, A., (neobjavljeno): *Osnovna geološka karta, list Karlovac, 1:100 000*. Institut za geološka istraživanja Zagreb.
- Bojanić, L., Ivičić, D. (1972): *Regionalna hidrogeološka istraživanja područja sliva Kupe*. Geološki zavod, Zagreb.
- Braun, K.: (1998): *Republika Hrvatska, Inženjerskogeološka karta M 1:300.000, Pregled, nazivi i opis inženjerskogeoloških značajki stijenskih masa po litostratigrafskim jedinicama*. Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
- Dragičević, I. Mayer, D. & Kovačević, A. (2000): *Strategija vodoopskrbe Karlovačke županije (područje županije osim ravničarskog dijela uz Kupu) I-faza*, RGN fakultet, Vodoprivreda Karlovac, Zagreb-Karlovac.
- Kovačević, A. (2005): *Hidrogeološke značajke Karlovačke županije*. Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb.
- Projekt Evidencija i gospodarenje rezervama podzemnih voda Hrvatske (EGPV): *Podaci iz hidrogeološkog katastra projekta EGPV*, RGN fakultet, Zagreb.
- Projekt Evidencija i gospodarenje rezervama podzemnih voda Hrvatske (EGPV): *Baza znanja projekta EGPV*, RGN fakultet, Zagreb.
- Seizmološka karta SFRJ, 1: 1 000 000. Zajednica za seizmologiju SFRJ, Beograd 1987.

9. POPIS PROPISA

Zakoni i propisi

Zaštita okoliša

- Ustav Republike Hrvatske (NN br. 41/01)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 110/07)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 70/05, NN br. 139/08)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN br. 64/08, 67/09)
- Uredba o proglašenju ekološke mreže (NN br. 109/07)
- Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN br. 7/06, NN br. 119/09)
- Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN br. 99/09)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti zahvata za prirodu (NN 89/07)

Gradnja

- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 59/96, 94/96, 114/03, 86/08, 116/08, 75/09)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 58/93, 33/05, 107/07, 38/09)
- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 76/07, 38/09)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN br. 51/08)

Vode

- Zakon o vodama (NN br. 107/95, 150/05, 153/09)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 94/08)
- Uredba o klasifikaciji voda (NN br. 77/98, 137/08)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN br. 137/08)
- Državni plan za zaštitu voda (NN br. 8/99)
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN br. 47/08)

Otpad

- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05)
- Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007.-2025. (NN br. 85/07)
- Zakon o otpadu (NN br. 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 23/07, 111/07)
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN br. 50/05, 39/09)
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 117/07)
- Pravilnik o ambalažni i ambalažnom otpadu (NN br. 97/05, 115/05, 81/08, 31/09,)

Buka

- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN br. 156/08)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN br. 75/09)

Zrak

- Zakon o zaštiti zraka (NN br. 178/04, 60/08)
- Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN br. 133/05)

- Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN br. 21/07, 150/08)
- Pravilnik o praćenju kakvoće zraka (NN br. 155/05)
- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN br. 1/06)

Tlo

- Zakon o poljoprivredi (NN br. 149/09)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN br. 152/08)
- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN br. 32/10)
- Zakon o šumama (NN br. 140/05, 82/06, 129/08)
- Pravilnik o uređivanju šuma (NN br. 111/06, 141/08)

Ostalo

- Zakon o javnim cestama (NN br. 180/04, 138/06, 146/08, 124/09, 153/09)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 67/08)
- Pravilnik o prekomjernoj uporabi javnih cesta (NN br. 119/07)
- Council Directive 1999/31/EC on the landfill of waste, EU, 16.07.1999
- Directive 2008/98/EC on waste and repealing certain Directives, EU, 19.11.2008

Međunarodni ugovori

- Bečka Konvencija o zaštiti ozonskog omotača (NN. MU. 1/92)
- Bazelska konvencija o kontroli prekograničnog prometa opasnog otpada i njegovu odlaganju (NN. MU. 4/94)
- Konvencija o prekograničnom zagađivanju zraka na velikim udaljenostima (NN. MU. 1/92)
- Okvirna konvencija Ujedinjenih Naroda o promjeni klime (NN. MU. 2/96)
- Konvencija o biološkoj raznolikosti (NN. MU. 1/6/96)
- Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica (NN. MU. 1/6/96)

Prostorno-planska dokumentacija

- Prostorni plan Karlovačke županije (Glasnik Karlovačke županije 26/1, 33/01, 36/08)
- Prostorni plan uređenja Grada Karlovca (Glasnik Grada Karlovca 1/02, 5/10, 6/11).

10. OSTALI PODACI I INFORMACIJE

10.1. OPIS ODNOSA NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU PRIJE IZRADE STUDIJE

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

Strahovi vezani uz otpad, odlaganje i obradu temelje se na činjenici da je građanstvo nedovoljno informirano. Sindrom "NIMBY" ("ne u mom dvorištu") prisutan je još uvijek bez obzira na stupanj ekološke osviještenosti i tehnološka rješenja u smanjenju i uklanjanju štetnih potencijala nusprodukata ljudskog bivstovanja.

Strukturu sindroma NIMBY određuju sljedeća obilježja:

- nedostatak povjerenja u vlast i stručnjake
- poremećaj načela pravednosti o ravnomjernoj raspodjeli rizika
- opažanje utjecaja predloženog projekta na zdravlje i opći način života u zajednici
- različiti strahovi i rizici, osobito s obzirom na različito opažanje uloge stručnjaka i nestručnjaka i njihovih procjena
- problemi koji proizlaze iz tehničke racionalnosti i socijalne odgovornosti
- problemi koji proizlaze iz nedostatka javnog sudjelovanja.

Ovaj sindrom može se ukloniti jedino pravilnim informiranjem stanovništva te savjesnim i stručnim gospodarenjem otpadom. Razumijevanje cijelog sustava od proizvodnje otpada, preko skupljanja, transporta i obrade do odlaganja, dovelo bi stanovništvo do saznanja o nužnosti i značenju gospodarenja otpadom.

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

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

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

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

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

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

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

Samo potpunim uključenjem stanovništva, odnosno cijele lokalne zajednice u sadašnju praksu, kao i u buduće programe vezane uz zbrinjavanje otpada, strategija zbrinjavanja otpada može i zaživjeti. Strategija se može raščlaniti u osnovne ciljeve i programe koji su prihvatljivi i primjereni zajednici. Uspješan pristup gospodarenju otpadom uključuje povezivanje različitih aspekata, kao npr. aspekata iz zaštite okoliša, tehničkih, ekonomskih te kulturnih aspekata proizvodnje otpada, skupljanja, obrade i odlaganja.

Usprkos općoj želji stanovništva da se eliminiraju sva odlagališta, ostaje poželjno educirati sve proizvođače otpada (domaćinstva, industrija, obrti i dr.) da bi svaka zajednica trebala imati siguran sistem za skupljanje, transport, obradu i odlaganje otpada, kako bi se stvorio program koji bi poboljšao opće poznatu nepovoljnu situaciju.

10.3. PROCJENA TROŠKOVA MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA U ODNOSU NA NJIHOV UDIO U TROŠKOVIMA GRAĐENJA I KORIŠTENJA ZAHVATA

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

Tablica 10.3/1 – Procjena ulaganja u objekte i opremu za provedbu mjera zaštite

Ulaganja u objekte i opremu za provedbu mjera zaštite okoliša		Iznos, kn
	Građevinski radovi	45.590.000
	Oprema	93.790.000
	Ostala ulaganja	1.480.000
	UKUPNO:	140.860.000
Ukupna ulaganja		204.830.000

Udio procijenjenih ulaganja u objekte i opreme za provedbu mjera zaštite okoliša iznosi cca 68,8%. Ovakav udio troškova u mjere zaštite okoliša je rezultat sve strožih zakonskih propisa, a time i sve naprednijih materijala i tehnologija koje se za zaštitu okoliša koriste. Najveći dio odnosi se na troškove instaliranja potrebne opreme, pripreme zemljišta, postavljanje ili nanošenje vodonepropusnih podloga, postavljanje drenažnog sustava i nasipa te radove na zatvaranju i ozelenjavanju odlagališta otpadnog materijala iz procesa obrade nakon njegovog prestanka rada.

Procjena troškova provedbe mjera zaštite i praćenja stanja okoliša tijekom rada i nakon zatvaranja centra, a tiče se potrebnih analiza i praćenja procesnih parametara, iznose oko 6,4% od ukupnih troškova rada.

Ovim poduzetim mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša osigurava se smanjenje potencijalno štetnog utjecaja pogona i izlaznog stabiliziranog otpada na okoliš, jer se otpad obrađuje do stupnja kada ne predstavlja opasnost za okoliš.

11. PRILOZI

- Prilog 1. Fotografije vegetacije/stanišnih tipova na lokaciji zahvata
- Prilog 2. Popis biljnih vrsta na lokaciji zahvata "Centar za gospodarenje otpadom Karlovačke županije" – lokacija Babina gora
- Prilog 3. Pregled svih nalaza vodozemaca i gmazova s geografskim koordinatama te podacima o staništu na području Babinog brda

Prilog 1. Fotografije vegetacije/stanišnih tipova na lokaciji zahvata.



Slika 1. Ploha 1 – šuma običnog bora i vriština.



Slika 2. Ploha 2 – bukova šuma na kiselom tlu.



Slika 3. Ploha 5 – bukova šuma na kiselom tlu.



Slika 4. Krčevina bukove šume.



Slika 5. Ploha 6 – bukova šuma na kiselom tlu.



Slika 6. Ploha 8 – grabova šuma panjača.



Slika 7. Ploha 9 – vegetacija šumskih puteva.



Slika 8. Ploha 10 – sastojina bujadi.



Slika 9. Ploha 13 – sastojina bujadi.



Slika 10. Ploha 14 – šuma breze.



Slika 11. Ploha 15 – grmlje, površina u sukcesiji.



Slika 12. Ploha 16 – površina pod utjecajem čovjeka.



Slika 13. *Alnus glutinosa*



Slika 14. *Ambrosia artemisiifolia* - neofit



Slika 15. *Centaurium erythraea*



Slika 16. *Dianthus armeria*



Slika 17. *Epilobium* sp.



Slika 18. *Euphrasia* sp. – poluparazit



Slika 19. *Frangula alnus*



Slika 20. *Galeopsis pubescens*



Slika 21. *Malus sylvestris*



Slika 22. *Melampyrum pratense*



Slika 23a. *Phytolacca americana*- neofit – cvat



Slika 23b. *Phytolacca americana* - neofit – habitus



Slika 24. *Ruscus hypoglossum*

Prilog 2. Popis biljnih vrsta na lokaciji zahvata "Centar za gospodarenje otpadom Karlovačke županije" – lokacija Babina gora.

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojta	Neofiti	Forme rasta																	
1	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.		drvo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
2	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
3	<i>Agrostis capillaris</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
4	<i>Agrostis</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	<i>Agrostis stolonifera</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) P. Gaertn.		drvo	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
8	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	(N)	zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
9	<i>Anemone nemorosa</i> L.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	<i>Angelica sylvestris</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
11	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
12	<i>Artemisia vulgaris</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojita	Neofiti	Forme rasta																	
13	<i>Berberis vulgaris</i> L.		gram	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
14	<i>Betula pendula</i> Roth.		drvo	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Betula pendula</i> Roth.		gram	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
15	<i>Bidens tripartita</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
17	<i>Calamagrostis</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
18	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull		zeljasta biljka	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	<i>Campanula patula</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
20	<i>Carduus acanthoides</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
21	<i>Carex hirta</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
22	<i>Carex pallescens</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
23	<i>Carex pendula</i> Huds.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
24	<i>Carex pilosa</i> Scop.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
25	<i>Carex remota</i> L.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	<i>Carex sylvatica</i> Huds.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojta	Neofiti	Forme rasta																	
27	<i>Carpinus betulus</i> L.		drvo	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carpinus betulus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
28	<i>Castanea sativa</i> Miller		grm	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Castanea sativa</i> Miller		drvo	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
29	<i>Centaurea jacea</i> L. s. l. inkl. <i>C. nigrescens</i> Willd.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
32	<i>Cerastium</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
33	<i>Cichorium intybus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
34	<i>Circaea lutetiana</i> L.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	<i>Clinopodium vulgare</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
37	<i>Crataegus</i> sp.		grm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
38	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
39	<i>Cynosurus cristatus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
40	<i>Dactylis glomerata</i> L.		zeljasta	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Broj svojti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojta	Neofiti	Forme rasta																	
			biljka																	
41	<i>Daucus carota</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
42	<i>Dianthus armeria</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
43	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
44	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
45	<i>Epilobium</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
46	<i>Epimedium alpinum</i> L.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
47	<i>Equisetum arvense</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
48	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	(N)	zeljasta biljka	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
49	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.		zeljasta biljka	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+
50	<i>Euphorbia carniolica</i> Jacq.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
51	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
52	<i>Euphrasia</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
53	<i>Fagus sylvatica</i> L.		drvo	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Fagus sylvatica</i> L.		grm	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojita	Neofiti	Forme rasta																	
	<i>Fagus sylvatica</i> L.		zeljasta biljka	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54	<i>Festuca</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
55	<i>Fragaria vesca</i> L.		zeljasta biljka	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56	<i>Frangula alnus</i> Mill.		drvo	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Frangula alnus</i> Mill.		grm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
57	<i>Fraxinus</i> sp.		grm	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58	<i>Galeopsis pubescens</i> Besser		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
59	<i>Galium palustre</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
60	<i>Genista tinctoria</i> L.		grm	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
61	<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
62	<i>Geum urbanum</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
63	<i>Hieracium</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64	<i>Holcus lanatus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
65	<i>Hypericum perforatum</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
66	<i>Hypericum</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
67	<i>Hypochoeris</i> sp.		zeljasta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojta	Neofiti	Forme rasta																	
			biljka																	
68	<i>Juncus articulatus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69	<i>Juncus bufonius</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
70	<i>Juncus conglomeratus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
71	<i>Juncus effusus</i> L.		zeljasta biljka	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
72	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	(N)	zeljasta biljka	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
73	<i>Juniperus communis</i> L.		gram	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74	<i>Leontodon hispidus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		gram	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
76	<i>Linum catharticum</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
77	<i>Lotus corniculatus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
78	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
79	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
80	<i>Lycopus europaeus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
81	<i>Lysimachia nummularia</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojta	Neofiti	Forme rasta																	
82	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
83	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.		drvo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
84	<i>Medicago lupulina</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
85	<i>Melampyrum pratense</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
86	<i>Melica uniflora</i> Retz.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
87	<i>Melilotus albus</i> Medik.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
88	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
89	<i>Oxalis stricta</i> L.	(N)	zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
91	<i>Petasites hybridus</i> (L.) P. Gaertn.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
92	<i>Phytolacca americana</i> L.	(N)	zeljasta biljka	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
93	<i>Picris hieracioides</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
94	<i>Pinus sylvestris</i> L.		drvo	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Pinus sylvestris</i> L.		grm	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
95	<i>Plantago lanceolata</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojita	Neofiti	Forme rasta																	
96	<i>Plantago major</i> L.		zeljasta biljka	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
97	<i>Poa annua</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
98	<i>Poa</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99	<i>Polygonum hydropiper</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
100	<i>Polygonum</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
101	<i>Polypodium vulgare</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
102	<i>Populus</i> sp.		grm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
103	<i>Populus tremula</i> L.		grm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
104	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.		zeljasta biljka	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
105	<i>Prenanthes purpurea</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
106	<i>Prunella vulgaris</i> L.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
107	<i>Prunus avium</i> L.		grm	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
108	<i>Prunus spinosa</i> L.		grm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
109	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn		zeljasta biljka	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.
110	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
111	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.		zeljasta	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojta	Neofiti	Forme rasta																	
			biljka																	
112	<i>Pyrus</i> sp.		gm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
113	<i>Quercus petraea</i> Liebl.		drvo	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus petraea</i> Liebl.		zeljasta biljka	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
114	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	(N)	drvo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.		gm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
115	<i>Rosa</i> sp.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
116	<i>Rubus fruticosus</i> agg.		gm	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.
117	<i>Rubus hirtus</i> Waldst. et Kit.		gm	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
118	<i>Rubus</i> sp.		gm	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
119	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
120	<i>Salix cinerea</i> L.		gm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
121	<i>Salix purpurea</i> L.		gm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
122	<i>Salix</i> sp.		gm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+
123	<i>Sambucus ebulus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
124	<i>Sambucus nigra</i> L.		gm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
125	<i>Sanicula europaea</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
126	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
127	<i>Solanum dulcamara</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Broj svojiti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojta	Neofiti	Forme rasta																	
128	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	(N)	zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
129	<i>Solidago virgaurea</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
130	<i>Tamus communis</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
131	<i>Taraxacum officinale</i> agg.		zeljasta biljka	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
132	<i>Thymus pulegioides</i> L. s. l.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
133	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
134	<i>Trifolium pratense</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
135	<i>Trifolium repens</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
136	<i>Tussilago farfara</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
137	<i>Typha latifolia</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
138	<i>Valeriana officinalis</i> L. s. l.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
139	<i>Verbena officinalis</i> L.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
140	<i>Veronica montana</i> L.		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
141	<i>Veronica officinalis</i> L.		zeljasta biljka	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

Broj svojti	Broj plohe			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Gauß-Krüger-ove koordinate - x			5550606	5550625	5550610	između 3 i 5	5550488	5550477	opći popis	5550419	5550341	5550202	5550150	opći popis	5550090	5550098	5550328	5550429	opći popis
	Gauß-Krüger-ove koordinate - y			5027359	5027443	5027634		5027883	5028033		5027456	5027470	5027554	5027743		5027824	5028140	5028114	5028079	
	Svojta	Neofiti	Forme rasta																	
142	<i>Vicia cracca</i> agg.		zeljasta biljka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
143	<i>Viola reichenbachiana</i> Boreau		zeljasta biljka	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Prilog 3. Pregled svih nalaza vodozemaca i gmazova s geografskim koordinatama te podacima o staništu na području Babinog brda.

vrsta	lokalitet	GPS x	GPS y	broj jedinki	starost	datum	aktivnost	stanište	mikrostanište
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550222	5027814	1	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šuma	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550260	5027896	2	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šuma	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550131	5028306	3	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šuma	malo veća, plitka lokva s dosta <i>Juncusa</i> i <i>Alysme</i>
<i>Natrix natrix</i>	Babino brdo	5550087	5028590	1	juv	25. srpnja 2008.	pliva u vodi	potok	mirniji dio potoka, s jedne strane je šuma, s druge cesta
<i>Salamandra salamandra</i>	Babino brdo	5550087	5028590	1	ličinka	25. srpnja 2008.	pliva u vodi	potok	mirniji dio potoka, s jedne strane je šuma, s druge cesta
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550087	5028590	1	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	potok	mirniji dio potoka, s jedne strane je šuma, s druge cesta
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550092	5028613	1	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	potok	mirniji dio potoka, s jedne strane je šuma, s druge cesta
<i>Salamandra salamandra</i>	Babino brdo	5550092	5028613	1	ličinka	25. srpnja 2008.	pliva u vodi	potok	mirniji dio potoka, s jedne strane je šuma, s druge cesta
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550042	5028553	1	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šumska cesta	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550078	5028581	2	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šumska cesta	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550167	5027858	1	juv	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šuma	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550167	5027858	4	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šuma	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550167	5027858	50tak	jaja	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šuma	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5549841	5028037	20tak	jaja	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šuma	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5549841	5028037	10	ličinka	25. srpnja 2008.	pliva u vodi	šuma	lokvice od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5549795	5028101	1	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šumska cesta	lokvice od kotača

Studija o utjecaju na okoliš

Centra za gospodarenje otpadom Karlovačke županije na lokaciji Babina gora u Karlovcu

vrsta	lokalitet	GPS x	GPS y	broj jedinki	starost	datum	aktivnost	stanište	mikrostanište
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5549778	5028152	1	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šumska cesta	lokvica od kotača
<i>Rana temporaria</i>	Babino brdo	5549684	5028429	1	ad	25. srpnja 2008.	kretanje	šuma	grmlje uz rub šume
<i>Coronella austriaca</i>	Babino brdo	5549929	5028618	1	ad	25. srpnja 2008.	sunča se	šumarak	rub puta, termofilni šumarak i nasip položen JI, obraslo grmljem kupine
<i>Podarcis muralis</i>	Babino brdo	5550066	5028591	1	juv	25. srpnja 2008.	sunča se	šumska cesta	na pošljunčenom dijelu, uokolo je par gromada kamena
<i>Podarcis muralis</i>	Babino brdo	5550054	5028582	1	juv	25. srpnja 2008.	sunča se	šumska cesta	na deblu kod okretišta, blizu potoka
<i>Podarcis muralis</i>	Babino brdo	5550072	5028584	1	juv	25. srpnja 2008.	sunča se	šumska cesta	na deblu kod okretišta, blizu potoka
<i>Podarcis muralis</i>	Babino brdo	5550102	5028731	1	ad	25. srpnja 2008.	sunča se	šumska cesta	uz rub ceste, uokolo je grmlje i blizu je potok
<i>Lacerta viridis</i>	Babino brdo	5550042	5028576	1	ad	25. srpnja 2008.	sunča se	grmlje	J ekspozicija, kod hranilišta za divljač
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550225	5027799	3	ad	25. srpnja 2008.	miruje u vodi	šuma	lokvica od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550243	5027797	puno	ličinka	25. srpnja 2008.	pliva u vodi	šumska cesta	lokvica od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550216	5027693	puno	ličinka	25. srpnja 2008.	pliva u vodi	šumska cesta	lokvica od kotača
<i>Bombina variegata</i>	Babino brdo	5550216	5027693	1	ad	25. srpnja 2008.	pliva u vodi	šumska cesta	lokvica od kotača