

*IPZ Uniprojekt MCF*  
**ZAGREB**  
**Babonićeva ulica 32**

**STUDIJA CILJANOG SADRŽAJA O  
UTJECAJU NA OKOLIŠ  
SANACIJE ODLAGALIŠTA KOMUNALNOG  
OTPADA "JELEŃČIĆI V" - GRAD PAZIN**



Travanj, 2006./Rujan 2006.

NOSITELJ ZAHVATA: Grad Pazin, 52000 PAZIN  
Družbe sv. Ćirila i Metoda 10

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

UGOVOR broj: TD 1374

Studija ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš  
sanacije odlagališta komunalnog otpada "Jelenčići  
V" – Pazin

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

IZRAĐIVAČI: MLADEN MUŽINIĆ, dipl. ing. fiz.  
SANDRA NOVAK MUJANOVIĆ, dipl. ing. biotehn.  
IRENA JURKIĆ, dizajner unutr. arh.  
MARTINA CVJETIČANIN, dipl. ing. građ.  
DANKO FUNDURULJA, dipl. ing. građ.  
TOMISLAV DOMANOVAC, dipl. ing. kem. tehn.  
SUZANA ĆURKO, dipl. ing. arh.

Izrađivači su sudjelovali u izradi svih poglavlja osim Poglavlja A.3.3.

VANJSKA SURADNJA: Poglavlje A.3.3. Geološke, hidrogeološke i  
seizmološke značajke na lokaciji odlagališta otpada:  
"GEOECO-ING", Zelinska 2, Zagreb  
prof. dr. DARKO MAYER, dipl. ing. geologije  
prof. dr. IVAN DRAGIČEVIĆ, dipl. ing. geologije

Tehnička suradnja:  
PETAR ĆURKO, student  
IVAN VIDAKOVIĆ, student  
BOŽO MATIJEVIĆ, student

DIREKTOR: MLADEN MUŽINIĆ, dipl. ing. fiz.

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

=====

SUBJEKT UPISA

-----

MBS:

080114707

TVRTKA/NAZIV:

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

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

1 IPZ Uniprojekt MCF d.o.o.

SJEDIŠTE:

3 Zagreb, Babonićeva 32

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

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





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

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

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

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

**RJEŠENJE**

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

**O b r a z l o ž e n j e:**

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

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

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



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,  
PROSTORNOG UREĐENJA I  
GRADITELJSTVA  
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20  
Tel: 01/37 82-444 Fax: 01/37 72-822

Klasa: 351-03/05-01/00092  
Ur. broj: 531-05/01-LP-05-02  
Zagreb, 30. kolovoza 2005.

**Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva** na temelju članka 10. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš ("Narodne novine", broj 59/00 i 136/04), a povodom zahtjeva Grad Pazin, daje

## **ODOBRENJE**

**za izradu studije ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš sanacije i nastavka rada odlagališta komunalnog otpada «Jelenčići V» Grad Pazin**

**I. Studija ciljanog sadržaja** o utjecaju na okoliš sanacije i nastavka rada odlagališta komunalnog otpada «Jelenčići V» Grad Pazin **mora sadržavati:**

### **UVOD**

- **Razlozi izrade studije i na kojim propisima se zasnivaju**
- **Cilj izrade studije**  
(obrazložiti na osnovi članka 4. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš)
- **Dokumenti kojima se do sada raspolaže za izvedbu zahvata**
- **Svrha izrade studije**  
(Navedi čemu je uvjet i čemu će poslužiti studija i procjena utjecaja na okoliš u procesu izvedbe zahvata)

**Priložiti kopiju suglasnosti Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izrađivaču studije za izradu studija.**

### **A. OPIS ZAHVATA I LOKACIJE**

#### **Precizno i kratko određenje zahvata**

- Lokacija zahvata (županija, općina/grad i zemljopisni smještaj, karta)
- Postojeće stanje zahvata (Fotografije)

#### **A.1. Svrha poduzimanja zahvata**

***Moguće gospodarske, ekonomske, tržišne, općedruštvene i druge koristi od poduzimanja zahvata.***

#### **A.2. Podaci iz dokumenata prostornog uređenja**

- Lokacija predviđena prostornim planom županija, općina/grad (tekst i grafički prilozi)
- Mjere zaštite zraka, tla, voda, mora, biljnog i životinjskog svijeta, kulturnih i prirodnih vrijednosti iz odredaba prostornih planova, ali samo one koje se odnose na zahvat.

### **A.3. Opis okoliša lokacije («postojeće stanje» okoliša lokacije)**

Opis područja lokacije («postojeće stanje» okoliša lokacije) i samo okolnog područja na kojem se predviđa rasprostiranje utjecaja zahvata na ljude, životinje, biljke, vodu, tlo, krajobraz i cjelokupan okoliš.

#### **A.3.1. Morfološke značajke**

#### **A.3.2. Klima, meteorološki podaci i kakvoća zraka**

- Klimatsko područje u kojem se nalazi zahvat
- Meteorološki podaci s najbliže meteorološke stanice
- Na karti M 1: 25.000 prikazati udaljenost meteorološke stanice od zahvata
- Stanje kakvoće zraka na razmatranom području ( utvrđeno ili pretpostavljeno)

#### **A.3.3. Geološke značajke**

- Geološka građa područja relevantnog za procjenu utjecaja na okoliš (prikaz na "fotoskica" i "ortofotosnimcima" i/ili kartama mjerila 1:5.000);
- Detaljni geološki profili (u skladu s kartama)
- **Hidrogeološke značajke**
- Hidrogeološke karakteristike stjenske mase
- Detaljna hidrogeološka karta ( sa ucrtanim stratigrafskim jedinicama, položajem slojeva, rasjedima i tektonski oštećenim zonama i sl.)
- Utvrditi odnos lokacije prema podzemnim vodama (istražnim bušenjem, geofizikom, bojanjem i/ili nekom drugom odgovarajućom metodom)
- **Inžinjerska geologija**
- Opisati podložnost terena klizanju, likvefakciji, usijedanju i sl. (ako je potrebno priložiti detaljnu kartu)
- **Seizmologija**

#### **A.3.4. Pedologija**

- Pedološke karakteristike lokacije zahvata i područja na koje bi zahvat mogao utjecati. Prilog – dio pedološke karte.
- Analizom utvrditi kakvoću tla okolnog područja to jest područja izvan zahvata, ali za područje pretpostavljenog utjecaja i kakvoću tla na samoj lokaciji odlagališta.

#### **A.3.5. Hidrografija, more**

- Kategorije vodotoka i drugih vodenih površina na koje bi zahvat mogao utjecati (Prema Uredbi o klasifikaciji voda "Narodne novine", broj: 77/98),
- Vodozaštitne zone

#### **A.3.6. Bioekološke karakteristike (biljne i životinjske zajednice)**

#### **A.3.7. Kulturne i prirodne vrijednosti**

- Zaštićene kulturne i prirodne vrijednosti na koje bi zahvat mogao utjecati.

#### **A.3.8. Postojeće i stanje planirano dokumentima prostornog planiranja**

- Odnos odlagališta prema poljoprivredi, šumarstvu, lovstvu, postojećoj i planiranoj infrastrukturi i zahvatima)
- Sve navedeno prikazati na kartama M 1 : 25.000 i udaljenosti u tablici)

#### **A.3.9. Stanje buke**

#### **A.3.10. Naselja i stanovništvo**

- Udaljenost zahvata od građevinskih područja okolnih naselja (Prikaz udaljenosti na karti M 1 : 25.000 i u tablici)

#### **A.3.11. Krajobraz**

- Prirodne, morfološke i druge značajke krajobraza

### **A.4. Opis zahvata**

- A.4.1. Detaljni smještaj zahvata u prostoru (Kopija katastarskog plana)
- A.4.2. Sastavni dijelovi zahvata i njihov razmještaj u prostoru (zone)
- A.4.3. Tehnologija odlaganja otpada – sadašnje stanje
- A.4.4. Sastav i količina odloženog otpada i njegovo rasprostiranje (kartografski prikaz)
- A.4.5. Predviđena buduća količina otpada
- A.4.6. Opis sanacije
- A.4.7. Tehnologija budućeg načina odlaganja otpada
- A.4.8. Zatvaranje odlagališta

## **B. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA**

### **B.1. Pregled mogućih utjecaja zahvata i varijantnih rješenja na okoliš**

- B.1.1. Mogući utjecaj na klimatske promjene, ozon i kakvoću zraka (model širenja onečišćenja zrakom)
- B.1.2. Mogući utjecaj na tlo
- B.1.3. Mogući utjecaj na vode
- B.1.4. Mogući utjecaj na floru i faunu
- B.1.5. Mogući utjecaj na kulturne i prirodne vrijednosti
- B.1.6. Mogući utjecaj na povećanje buke (model širenja buke)
- B.1.7. Mogući međuutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima
- B.1.8. Mogući utjecaj na krajobraz  
*Vizualna izloženost zahvata u krajobrazu*
- B.1.9. Mogući utjecaji u slučaju akcidenta (koji su i koliki je rizik nastanka)
- B.1.10. Mogući utjecaj na zdravlje ljudi

### **B.2. Usklađenost zahvata s međunarodnim obvezama**

Temeljem prepoznatih mogućih utjecaja utvrditi prema kojima konvencijama postoje obveze nositelja zahvata.

#### **2. 3. Prijedlog najprihvatljivije varijante za okoliš**

3.

- Međusobno usporediti moguće varijante s obzirom na njihov pojedinačni utjecaj na okoliš (Po mogućnosti prikaz i u tablici).
- Obrazložiti razloge odabira određene varijante.

## **C. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA**

**Za svaku sastavnicu okoliša navesti kojim člankom zakona ili propisa se regulira zaštita. Što znači potrebno je detaljno analizirati potrebnu regulativu, te iz analize ako je potrebno predložiti dodatne mjere zaštite okoliša.**

### **C1. Mjere zaštite okoliša**

- C.1.1. Mjere za smanjenje efekta staklenika i smanjenje utjecaja na kakvoću zraka (Zakon o zaštiti zraka, Konvencija o klimatskim promjenama, Zaštita ozonskog omotača i drugo ovisno o prepoznatom mogućem utjecaju.)
- C.1.2. Mjere za zaštitu tla
- C.1.3. Mjere za zaštitu vode, mora
- C.1.4. Mjere za zaštitu šuma, flore i faune



- C.1.5. Mjere za zaštitu kulturne i prirodne vrijednosti
- C.1.6. Mjere za zaštitu od povećanja buke
- C.1.7. Mjere za zaštitu mogućeg međeutjecaja s postojećim i planiranim zahvatima
- C.1.8. Mjere za zaštitu krajobrazza
- C.1.9. Mjere za zaštitu u slučaju akcidenta (koji su i koliki je rizik nastanka)
- C.1.10. Mjere za zaštitu zdravlja ljudi

### **C.2. Program praćenja stanja okoliša**

Programom praćenja stanja okoliša odrediti parametre, ovisno o vrsti zahvata, na temelju kojih se može utvrditi štetni utjecaj na okoliš. Utvrditi mjesto, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara. Predvidjeti način praćenja provođenja mjera zaštite i programa praćenja stanja okoliša. Navesti kome dostavljati podatke praćenja stanja okoliša i do kojeg roka.

### **C.3. Politika zaštite okoliša**

Navesti što je nositelj zahvata do sada poduzimao u zaštiti okoliše i što namjerava poduzimati. Kako će to provoditi unutar vlastite organizacije.

### **C.4. Procjena troškova mjera zaštite i programa praćenja**

Procijeniti trošak mjera propisanih zakonom, te dodatnih mjera i trošak programa praćenja stanja okoliša.

## **D. ZAKLJUČAK STUDIJE**

### **D.1. Obrazloženje najprikladnije varijante zahvata**

Ukratko opisati gdje se nalazi zahvat (Općina, katastarska čestica), što je zahvat i zašto je upravo ta varijanta najprihvatljivija.

### **D.2. Mogući utjecaji**

Taksativno nabrojiti pozitivne i negativne moguće utjecaje na sastavnice okoliša.

### **D.3. Mjere zaštite okoliša**

Navesti mjere koje su predviđene propisima ali su konkretizirane. Navesti prema kojim propisima nositelj zahvata mora postupati. Navesti dodatne mjere zaštite i obrazloženje zašto ih se predlaže. Tehničke mjere kojima mora zadovoljiti zahvat, a propisane su zakonima i drugim propisima nije potrebno navoditi, jer su one sastavni dio zahvata.

### **D.4. Program praćenja**

Taksativno navesti parametre, koje treba pratiti, mjesto, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara.

## **E. SAŽETAK STUDIJE ZA JAVNI UVID**

Ukratko opisati zahvat, gdje se nalazi, njegove utjecaje, mjere zaštite i program praćenja.

## **F. IZVOR PODATAKA**

Popis korištene literature po abecednom redu  
Popis dokumentacijskog materijala  
Popis korištenih zakona, pravilnika i uredb

- II. Studiju mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, i to poslova stručne pripreme i izrade studije utjecaja na okoliš, a prema članku 1. Uredbe o uvjetima za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša ("Narodne novine", broj 7/97).**
- III. Nositelj zahvata obavezan je na zahtjev komisije za ocjenu utjecaja zahvata na okoliš osigurati dopunska obrazloženja ili dopunu studije, prema članku 16. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš.**
- IV. Nositelj zahvata je obavezan prema članku 11. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš uz zahtjev za pokretanjem postupka procjene utjecaja na okoliš priložiti studiju ciljanog sadržaja i potvrdu tijela nadležnog za izdavanje lokacijske dozvole da je odlagalište planirano odgovarajućim dokumentom prostornog uređenja.**

### Obrazloženje

Nositelj zahvata, Grad Pazin, podnio je 19. kolovoza 2005. godine zahtjev za odobrenje izrade studije ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš sanacije i nastavka rada odlagališta komunalnog otpada «Jelenčići V» Grad Pazin.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva razmotrilo je zahtjev, ocijenilo da je zahtjev za izradom studije ciljanog sadržaja opravdan, te je odredilo njen sadržaj, imajući u vidu bitna pitanja zaštite okoliša vezana uz namjeravani zahvat.

Slijedom navedenog, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva daje Odobrenje za izradu studije ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš sanacije i nastavka rada odlagališta komunalnog otpada «Jelenčići V» Grad Pazin, a temeljem odredbi stavka 4. članka 10. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš.



Dostaviti:

1. Grad Pazin
2. Arhiva

## SADRŽAJ:

|   |           |
|---|-----------|
| UVOD.....   | 1         |
| <b>A. OPIS ZAHVATA I LOKACIJE.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>A.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>A.3. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE.....</b>  | <b>38</b> |
| A.3.1. MORFOLOŠKE ZNAČAJKE.....   | 41        |
| A.3.2. KLIMA, METEOROLOŠKI PODACI I KAKVOĆA ZRAKA.....  | 41        |
| A.3.3. GEOLOŠKE, HIDROGEOLOŠKE I SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE NA LOKACIJI ODLAGALIŠTA OTPADA ...          | 43        |
| A.3.3.1. <i>Litostratigrafski odnosi</i> .....  | 44        |
| A.3.3.1.1. Cenoman , (K <sub>2</sub> <sup>1</sup> ).....  | 45        |
| A.3.3.1.2. Alveolinski i numulitni vapnenac, (E <sub>1,2</sub> ).....                             | 45        |
| A.3.3.1.3. Prelazne naslage, (E <sub>2</sub> ).....   | 46        |
| A.3.3.1.4. Flišolike naslage, (E <sub>2,3</sub> ).....  | 49        |
| A.3.3.1.5. Crvenica (terra rossa), (ts).....  | 49        |
| A.3.3.1.6. Aluvij, (al).....  | 49        |
| A.3.3.2. <i>Strukturni odnosi</i> .....   | 50        |
| A.3.3.3. <i>Seizmotektonska aktivnost</i> .....   | 50        |
| A.3.3.4. <i>Litološki odnosi na lokaciji</i> .....  | 52        |
| A.3.3.4.1. Litološki profili raskopa.....   | 52        |
| A.3.3.5. <i>Hidrogeološki odnosi</i> .....  | 55        |
| A.3.3.5.1. Hidrogeološke značajke šireg područja lokacije.....                                    | 55        |
| A.3.3.5.2. Hidrogeološke značajke lokacije.....   | 51        |
| A.3.3.6. <i>Geotehničke značajke lokacije</i> .....   | 52        |
| A.3.4. PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE ŠIREG PODRUČJA .....  | 62        |
| A.3.5. HIDROGRAFIJA.....  | 62        |
| A.3.6. BIOEKOLOŠKE KARAKTERISTIKE .....   | 64        |
| A.3.6.1. <i>Flora</i> .....   | 64        |
| A.3.6.2. <i>Fauna</i> .....   | 66        |
| A.3.7. KULTURNE I PRIRODNE VRIJEDNOSTI .....  | 66        |
| A.3.8. POSTOJEĆE I STANJE PLANIRANO DOKUMENTIMA PROSTORNOG PLANIRANJA .....                       | 68        |
| A.3.9. STANJE BUKE.....   | 70        |
| A.3.10. NASELJA I STANOVNIŠTVO .....  | 70        |
| A.3.11. KRAJOBRAZ .....   | 72        |
| <b>A.4. OPIS ZAHVATA .....</b>  | <b>71</b> |
| A.4.1. DETALJNI SMJEŠTAJ ZAHVATA U PROSTORU .....   | 73        |
| A.4.2. SASTAVNI DIJELOVI ZAHVATA I NJIHOV RAZMJETAJ U PROSTORU (ZONE).....                        | 73        |
| A.4.2.1. <i>Reciklažno dvorište</i> .....   | 77        |
| A.4.2.2. <i>Pretovarna stanica</i> .....  | 79        |
| A.4.3. TEHNOLOGIJA ODLAGANJA OTPADA – SADAŠNJE STANJE .....                                       | 81        |
| A.4.4. SASTAV I KOLIČINA ODLOŽENOG OTPADA I NJEGOVO RASPROSTIRANJE.....                           | 83        |
| A.4.4.1. <i>Postojeće stanje skupljanja, količina i vrsta otpada u 2004. i 2005. godini</i> ..... | 85        |
| A.4.4.2. <i>Način skupljanja i sastav otpada</i> .....  | 85        |
| A.4.5. PREDVIĐENA BUDUĆA KOLIČINA OTPADA .....  | 89        |
| A.4.5.1. <i>Procjena količina otpada do 2010. godine</i> .....                                    | 89        |
| A.4.6. OPIS SANACIJE .....  | 92        |
| A.4.7. TEHNOLOGIJA BUDUĆEG NAČINA ODLAGANJA OTPADA .....  | 992       |
| A.4.8. ZATVARANJE ODLAGALIŠTA.....  | 100       |
| A.4.8.1. <i>Ozelenjavanje</i> .....   | 104       |
| A.4.9. OPREMA.....  | 110       |
| A.4.10. RADNA SNAGA .....   | 111       |

|   |              |
|---|--------------|
| A.4.11. ETAPNA IZGRADNJA.....   | 111          |
| A.4.12. TROŠKOVI ZAHVATA.....   | 112          |
| A.4.12.1. <i>Utrošak vode, električne energije, goriva i maziva te osnovnog materijala</i> .....  | 112          |
| A.4.12.2. <i>Procjena investicijskih ulaganja</i> .....   | 113          |
| <b>B. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA.....</b>   | <b>119</b>   |
| <b>B.1. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA I VARIJANTNIH RJEŠENJA NA OKOLIŠ.....</b>  | <b>119</b>   |
| B.1.1. MOGUĆI UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE, OZON I KAKVOĆU ZRAKA.....  | 119          |
| B.1.2. MOGUĆI UTJECAJI NA TLO.....  | 128          |
| B.1.3. MOGUĆI UTJECAJ NA VODE.....  | 128          |
| B.1.3.1. <i>Površinske vode</i> .....   | 130          |
| B.1.3.2. <i>Procjedne vode</i> .....  | 138          |
| B.1.3.3. <i>Podzemne vode</i> .....   | 144          |
| B.1.4. MOGUĆI UTJECAJ NA FLORU I FAUNU.....   | 144          |
| B.1.5. MOGUĆI UTJECAJ NA KULTURNE I PRIRODNE VRIJEDNOSTI.....   | 145          |
| B.1.6. MOGUĆI UTJECAJ NA POVEĆANJE BUKE.....  | 145          |
| B.1.7. MOGUĆI MEĐUTJECAJ S POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA.....   | 146          |
| B.1.8. MOGUĆI UTJECAJ NA KRAJOBRAZ.....   | 147          |
| B.1.9. MOGUĆI UTJECAJ U SLUČAJU AKCIDENTA.....  | 147          |
| B.1.9.1. <i>Promjene utjecajem požara</i> .....   | 147          |
| B.1.10. MOGUĆI UTJECAJ NA ZDRAVLJE LJUDI.....   | 149          |
| <b>B.2. USKLAĐENOST ZAHVATA S MEĐUNARODNIM OBVEZAMA REPUBLIKE HRVATSKE O SMANJENJU PREKOGRANIČNIH I/ILI GLOBALNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ.....</b> | <b>11950</b> |
| <b>B.3. PRIJEDLOG NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAHVATA U POGLEDU UTJECAJA NA OKOLIŠ S OBRAZLOŽENJEM.....</b>                                   | <b>153</b>   |
| <b>C. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE.....</b>  | <b>154</b>   |
| <b>C.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA.....</b>  | <b>155</b>   |
| C.1.1. MJERE ZA SMANJENJE EFEKTA STAKLENIKA I SMANJENJE UTJECAJA NA KAKVOĆU ZRAKA.....  | 155          |
| C.1.2. MJERE ZA ZAŠTITU TLA.....  | 155          |
| C.1.3. MJERE ZA ZAŠTITU VODA.....   | 155          |
| C.1.4. MJERE ZA ZAŠTITU FLORE I FAUNE.....  | 157          |
| C.1.5. MJERE ZA ZAŠTITU KULTURNE I PRIRODNE VRIJEDNOSTI.....  | 157          |
| C.1.6. MJERE ZA ZAŠTITU OD POVEĆANJA BUKE.....  | 158          |
| C.1.7. MJERE ZA ZAŠTITU MOGUĆEG MEĐUTJECAJA S POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA.....  | 158          |
| C.1.8. MJERE ZA ZAŠTITU KRAJOBRAZA.....   | 158          |
| C.1.9. MJERE ZA ZAŠTITU U SLUČAJU AKCIDENTA.....  | 158          |
| C.1.10. MJERE ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA LJUDI.....  | 160          |
| <b>C.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....</b>  | <b>16359</b> |
| <b>C.3. POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA.....</b>   | <b>163</b>   |
| <b>C.4. PROCJENA TROŠKOVA MJERA ZAŠTITE I PROGRAMA PRAĆENJA.....</b>  | <b>164</b>   |
| <b>D. ZAKLJUČAK STUDIJE.....</b>  | <b>165</b>   |
| <b>D.1. OBRAZLOŽENJE NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE ZAHVATA.....</b>  | <b>166</b>   |
| <b>D.2. UTJECAJ ODABRANE VARIJANTE ZAHVATA NA OKOLIŠ.....</b>   | <b>171</b>   |

|   |            |
|---|------------|
| <b>D.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA .....</b>   | <b>174</b> |
| D.3.1. MJERE ZA SMANJENJE EFEKTA STAKLENIKA I SMANJENJE UTJECAJA NA KAKVOĆU ZRAKA ..... | 174        |
| D.3.2. MJERE ZA ZAŠTITU TLA .....   | 174        |
| D.3.3. MJERE ZA ZAŠTITU VODA.....   | 174        |
| D.3.4. MJERE ZA ZAŠTITU FLORE I FAUNE.....  | 175        |
| D.3.5. MJERE ZA ZAŠTITU KULTURNE I PRIRODNE VRIJEDNOSTI.....                            | 176        |
| D.3.6. MJERE ZA ZAŠTITU OD POVEĆANJA BUKE .....   | 176        |
| D.3.7. MJERE ZA ZAŠTITU MOGUĆEG MEĐUTJECAJA S POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA .....   | 176        |
| D.3.8. MJERE ZA ZAŠTITU KRAJOBRAZA .....  | 176        |
| D.3.9. MJERE ZA ZAŠTITU U SLUČAJU AKCIDENTA.....  | 176        |
| D.3.10. MJERE ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA LJUDI.....  | 177        |
| <b>D.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA .....</b>                                       | <b>178</b> |
| D.4.1. TIJEKOM IZVOĐENJA I KORIŠTENJA ODLAGALIŠTA .....                                 | 178        |
| D.4.2. NAKON PRESTANKA ODLAGANJA OTPADA.....  | 178        |
| <b>E. SAŽETAK STUDIJE .....</b>   | <b>179</b> |
| <b>E.1. ZADAĆA STUDIJE.....</b>   | <b>180</b> |
| <b>E.2. OPIS I SVRHA ZAHVATA .....</b>  | <b>180</b> |
| <b>E.3. NAČIN SANACIJE I RADA ODLAGALIŠTA .....</b>                                     | <b>180</b> |
| <b>E.4. UTJECAJ ZAHVATA NA OKOLIŠ .....</b>   | <b>184</b> |
| <b>E.5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA .....</b>   | <b>188</b> |
| <b>E.6. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA .....</b>                                       | <b>192</b> |
| E.6.1. TIJEKOM IZVOĐENJA I KORIŠTENJA ODLAGALIŠTA.....                                  | 192        |
| E.6.2. NAKON PRESTANKA ODLAGANJA OTPADA .....   | 192        |
| <b>F. IZVORI PODATAKA.....</b>  | <b>193</b> |
| <b>F.1. ZAKONI I PROPISI.....</b>   | <b>194</b> |
| F.2. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA .....  | 196        |
| F.3. PODLOGE I DOKUMENTACIJA .....  | 196        |
| F.4. STRUČNA IZDANJA.....   | 197        |

## UVOD

Zadaća Studije ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš sanacije i nastavka rada odlagališta komunalnog otpada "Jelenčići V" - Grad Pazin, na području Istarske županije, je analitička stručna procjena mogućeg utjecaja sanacije tog neuređenoga odlagališta i njegova djelovanja na okoliš do zatvaranja te ocjena prihvatljivosti u prostoru uz uvjet primjene određenih mjera zaštite.

Postupak procjene utjecaja na okoliš i izrada studije s tim ciljem obvezni su za takve zahvate u prostoru, a zasnivaju se na Zakonu o zaštiti okoliša (NN, 128/99) i Pravilniku o procjeni utjecaja na okoliš (NN, 59/00 i 136/04). Kvalitetu studije ocjenjuje posebna komisija koju imenuje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, koje na osnovi studije i zaključka komisije izdaje rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš. Zakonska je obveza da se u postupku njene ocjene o studiji informira i zainteresirana javnost, radi mogućnosti izražavanja eventualnih pitanja, primjedaba i prijedloga.

Studija je jedan od dokumenata u postupku planiranja i pripreme sanacije odlagališta i jedan od uvjeta za dobivanje lokacijske dozvole i potom drugih zakonski potrebnih dokumenata i dozvola za legalno djelovanje i zatvaranje. Prema članku 4. Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš (NN, 59/00), cilj studije je prosuditi utjecaj zahvata na okoliš na temelju čimbenika koji – ovisno o vrsti zahvata i obilježjima okoliša – uvjetuju rasprostiranje, jačinu i trajanje utjecaja, kao što su meteorološki, klimatološki, hidrološki, hidrogeološki, geološki, geotehnički, seizmološki, pedološki, bioekološki, krajobrazni, zdravstveni, sociološki, ruralni, urbani, prometni i dr.

Treba napomenuti da je 2005. godine izrađena Studija ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš odlagališta otpada "Jelenčići V" u kojoj se obrađuje stanje postupanja s otpadom koje je danas izmijenjeno. Iz tog razloga, u travnju 2006. godine izrađena je ova Studija koja je predana u Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva na ocjenu (napravljene su određene izmjene i dopune).

Do kraja 2005. godine otpad se odlagao u dvjema vrtačama (na lokaciji koja također nosi naziv "Jelenčići V") koje su danas napuštene, a Studijom iz listopada 2005. godine je predviđena sanacija, formiranje tijela odlagališta za nastavak odlaganja otpada idućih 5 godina (ne duže od 2010. godine) te konačno zatvaranje. S obzirom da su se do kraja 2005. godine obje vrtače zapunile otpadom, početkom 2006. godine započelo je odlaganje otpada u susjednoj vrtači koja je i prostorno-planskom dokumentacijom predviđena kao lokacija postojećeg odlagališta

komunalnog otpada "Jelenčići V". Prostorno-planskom dokumentacijom predviđena je sanacija postojećeg odlagališta "Jelenčići V" i nastavak odlaganja sve do realizacije regionalnog odlagališta, odnosno županijskog centra za gospodarenje otpadom, kada će se odlagalište zatvoriti za rad (ako ne prije zbog popunjavanja kapaciteta), a na lokaciji će se izgraditi pretovarna stanica.

U ovoj Studiji ciljanog sadržaja obrađuju se napuštene dvije vrtače te postojeće odlagalište otpada "Jelenčići V" na kojem se danas odlaže otpad. U planu je sanacija cjelokupnog područja zagađenog otpadom na lokaciji "Jelenčići V", odnosno sanacija i konačno zatvaranje dviju otpadom zapunjenih vrtača te sanacija postojećeg odlagališta, nastavak odlaganja na sanitarni način (ne duže od 2010. godine) i konačno zatvaranje odlagališta otpada za rad. Tijekom sanacije odlagališta otpada odlagati će se dnevno nastajuće količine otpada s područja Grada Pazina te općina Karojba, Motovun, Cerovlje, Lupoglav, Tinjan, Gračišće i Sv. Petar u Šumi.

## A. OPIS ZAHVATA I LOKACIJE



## A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Odlagalište otpada "Jelenčići V" nalazi se na području Istarske županije, u katastarskoj općini Pazin. U sadašnjem obliku i načinu postupanja s otpadom odlagalište ne zadovoljava osnovne uvjete za zbrinjavanje otpada te se mora sanirati. Iz tog razloga Grad Pazin naručio je izradu dokumentacije potrebne za nastavak rada odlagališta, tj. Studiju ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš odlagališta otpada temeljem koje će se ishoditi potrebne dozvole za njegovo uređenje, nastavak odlaganja otpada i zatvaranje. Nakon sanacije, odlagalište otpada "Jelenčići V" će nastaviti sa sanitarnim načinom odlaganja otpada sve do konačnog zatvaranja (ne duže od 2010. godine) čime je i ova Studija u skladu sa Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05).

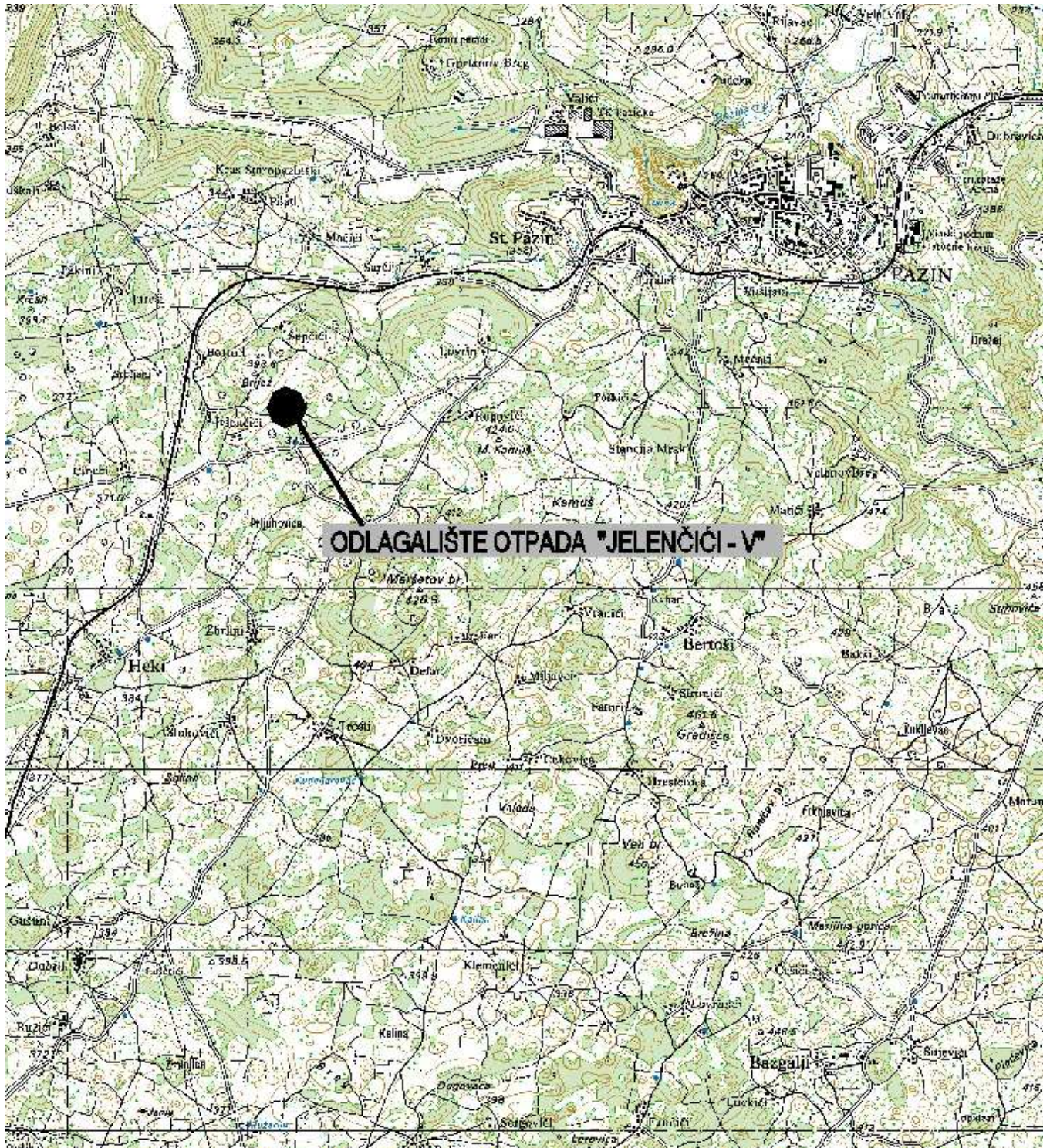
Budući da je Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske predviđena sanacija i zatvaranje dijela odlagališta otpada za rad (prema tablici 3.2. Kvantitativni ciljevi za odlagališta otpada, broj službenih odlagališta u 2010. godini će se sa sadašnjih 187 smanjiti na 100), na lokaciji će se izvesti sanacija, nastavak odlaganja te konačno zatvaranje odlagališta postavljanjem završnog pokrovnog sloja.

U ovoj studiji obrađeno je postojeće stanje u postupanju komunalnim otpadom na području Grada Pazina te općina Karojba, Motovun, Cerovlje, Lupoglav, Tinjan, Gračišće i Sv. Petar u Šumi. Pri izradi Studije korištena su iskustva razvijenih zemalja, odnosno onih koje danas imaju nekoliko puta veći nacionalni dohodak po stanovniku. Međutim, uvažavane su mogućnosti koje su prisutne u hrvatskom gospodarstvu te su predložena takva tehnološko-ekonomsko-ekološka rješenja koja ne zahtijevaju velika ulaganja, ali i plaćanja korisnika usluga čime se izašlo u susret trenutnom životnom standardu stanovništva uvažavajući sve ekološke čimbenike.

Količina otpada koju je potrebno odložiti može se znatno smanjiti ako se pristupi izdvajanju sekundarnih sirovina (recikliranju), kompostiranju ili spaljivanju (s iskorištavanjem energije ili bez toga). Uporabom ovih mehaničko-biološko-termičkih metoda prerade otpada, problemi u postupanju otpadom se smanjuju i povećava zaštita okoliša. Bez obzira na sve poznate metode zbrinjavanja otpada, ipak ostaje trajna potreba za odlagalištem, jer nakon svake od navedenih metoda obrade otpada ostaje određena količina koja se mora na ispravan način odložiti na za to predviđenim odlagalištima.



Slika A.1/1 - ŠIRA SITUACIJA LOKACIJE ODLAGALIŠTA KOMUNALNOG OTPADA "JELEŃIČI V", M 1 : 25 000





**FOTOGRAFIJE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA “JELEŃČIĆI V”**





## A.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

U obradi podataka iz dokumenata prostornog uređenja korišteni su Prostorni plan Istarske županije (Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, 2002, *Službene novine Istarske županije*, 2/02, 01/05, 04/05, 14/05), Prostorni plan uređenja grada Pazina (Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za urbanizam i prostorno planiranje, *Službene novine Grada Pazina*, 19/02 i 25/02) i Generalni urbanistički plan grada Pazina (Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za urbanizam i prostorno planiranje, *Službene novine Grada Pazina*, 19/02 i 25/02).

U *Županijskom prostornom planu*, knjizi 1. Polazišta, točki 1.1.4.4.8. Gospodarenje otpadom navodi se sljedeće:

"Najteža situacija je na području bivših općina Pazin, Buzet, Rovinj i Labin, jer je prostor postojećih odlagališta napunjen ne selekcioniranim otpadom, a lokacije se nalaze u neposrednoj blizini zona sanitarne zaštite postojećih i potencionalnih izvorišta pitke vode. Obzirom da se otpad na tim područjima svakodnevno producira, komunalna poduzeća i jedinice lokalne samouprave su i prije početka izrade generalne studije za gospodarenje otpadom na području Istre i Kvarnera započela s aktivnostima iznalaženja novih lokacija ili načina zbrinjavanja komunalnog otpada. Za sada još uvijek na sva "legalna" odlagališta završava neselekcioniран komunalni otpad. Na pojedinim područjima se započelo sa odvojenim skupljanjem korisnih dijelova otpada (papir, plastika, staklo ...), ali nažalost, tako odvojen otpad opet završava na odlagalištima, obzirom da se nije našao kakvoćan plasman istih. Pored "legalnih" odlagališta, na području Istarske županije postoji velik broj ilegalnih ili "divljih" odlagališta i odlagališta građevinskog materijala, tako da je izrazito teško točno definirati količine otpada koji se producira na području Istarske županije".

U knjizi 2. Ciljevi prostornog razvoja i uređenja, točki 2.1.1.3.1. Zaštita okoliša, napisano je sljedeće:

"Otpad, a poglavito komunalni ili gradski predstavlja jedan od težih ekoloških i higijenskih problema, osobito u urbanim sredinama zbog štetnih utjecaja na vode, zrak i tlo. Sagledavajući pozitivnu svjetsku praksu, problem se pokušava riješiti uspostavom cjelovitog sustava gospodarenja otpadom po metodologiji IVO uz primjenu suvremenih tehnologija obrade ostatnog otpada. Danas od tehnologija obrade otpada u svijetu prevladavaju postupci hladne obrade – kompostiranje i tople obrade – termička obrada ali uz tretman otpada kao vrijedne sekundarne sirovine i obnovljivog energenta. Uspostava sustava gospodarenja otpadom na području Istarske županije otvara značajan segment

privredne djelatnosti.

Analizom postojećeg stanja postupanja s otpadom na području Istarske županije i komparacijom s svjetskim iskustvima nameće obvezu hitne uspostave sustava gospodarenja otpadom, sukladno održivom razvoju kojeg je Istarska županija zacrtala u svojoj razvojnoj orijentaciji. Obzirom na broj stanovništva i turističkih noćenja ostvarenih na području Istarske županije te činjenicu da je visok postotak stanovništva uključen u organizirani sustav prikupljanja otpada, neminovno je:

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

U poglavlju 3. Plan prostornog uređenja, točki 3.7 Postupanje s otpadom, dalje se navodi:

"Iskustva razvijenih država dovela su do sustava integriranog ili cjelovitog gospodarenja otpadom po konceptu I – izbjegavanje, V – vrednovanje i O – odstranjivanje ostatnog otpada. U tom konceptu vrlo važnu ulogu ima obrada ostatnog, preostalog otpada koji ostaje nakon svih mjera izbjegavanja i reciklaže. Osnovni cilj obrade ostatnog otpada je smanjenje količine i štetnosti, kako bi se ostaci obrade mogli trajno odlagati što bezopasnije za zdravlje ljudi i okoliš. Pri tome je bitno proizvesti nove upotrebljive tvari i energiju tako da se ujedno uključi pored ekološkog, zdravstvenog i ekonomski aspekt.

Plan realizacije temelji na uvjetima koji danas postoje na području Istarske županije i osigurava postupno uvođenje budućeg sustava na način da se provede modernizacija sadašnjeg sustava u skladu s zakonskim propisima RH. Prema Uredbi o određivanju građevina od važnosti za RH građevine planirane u uspostavi SGO dijele se na:

- građevine od važnosti za RH – građevina za predobradu i privremeno skladištenje opasnog otpada planirana u sklopu rješenja lokacije na Kaštijunu te sabirna mjesta opasnog otpada s jednostavnim postupcima predobrade (radi lakšeg transporta) planirana na lokacijama: Buje, Pazin, Labin i Rovinj, planirano postrojenje za termičku obradu ostatnog otpada i postrojenje za obradu medicinskog otpada planiranih na lokaciji Kaštijuna;
- građevine od lokalnog značaja – sanitarno odlagalište, reciklažne stanice sa kompostanom ili hladnom obradom otpada, transfer stanice, odlagalište i postrojenje za obradu neopasnog tehnološkog otpada i građevinskog i ruševinskog otpada.

Za ostvarenje plana značajno mjesto u uspostavi sustava zauzima tvrtka za gospodarenje otpadom na nivou Istarske županije koja bi preuzela odgovornost

vođenja sustava poglavito u uspostavi i organizaciji sanitarnog odlagališta, postrojenja za termičku obradu ostatnog otpada i drugih objekata, marketingu sekundarnih sirovina, odnosima s javnošću, opasnog i građevinskog i ruševinskog otpada.

U planiranju sustava prioritet je dat ostvarenju najpotrebnijih poboljšanja poglavito u odnosu na okoliš uz poštivanje kratkoročnih financijskih sposobnosti. Tako se planira:

- proširenje i uspostava odvojenog prikupljanja korisnih dijelova otpada;
- uspostavljanje, proširenje i unapređenje sustava skupljanja i zbrinjavanja otpadnih ulja.
- izrada dokumentacije glede poboljšanja uvjeta rada sukladno zakonskim propisima i sustavnom pristupu gospodarenja otpadom za područje Istarske županije na lokacijama: Donji Picudo, Košambra i Kaštijun (reciklažna stanica sa kompostanom)
- izrada dokumentacije za transfer stanice na lokacijama postojećih ili planiranih odlagališta na području Labina, Pazina, Rovinja i Buzeta
- izrada dokumentacije za zatvaranje i sanaciju postojećih smetlišta
- izgradnja sanitarnog odlagališta na Kaštijunu i puštanje u pogon
- **izgradnja transfer stanica i puštanje u pogon na području Labina, Pazina, Rovinja i Buzeta** – 15. godina od početka realizacije sustava (u sklopu transfer stanice kvalitetno je organizirati kompostanu za obradu organskog otpada kontroliranog podrijetla – tržišno orjentiranu);
- puštanje u pogon stanica za recikliranje i obradu otpada s kompostiranjem na lokacijama Donji Picudo i Košambra – 10 godina nakon početka realizacije sustava;
- izrada dokumentacije i uspostava podsustava obrade i zbrinjavanja neopasnog tehnološkog otpada za područje cijele Istarske županije (Buje, Pazin, Labin i Rovinj)
- izrada dokumentacije i uspostava podsustava obrade i zbrinjavanja građevinskog i ruševinskog otpada za područje cijele Istarske županije
- izrada dokumentacije i uspostava podsustava skupljanja, predobrade i privremenog skladištenja opasnog otpada – 2010. godina (provedba navedenog usaglasiti će se organizacijom i izgradnjom odlagališta za opasan otpad na razina Republike Hrvatske);
- izrada dokumentacije i uspostava podsustava obrade medicinskog otpada (kroz studiju izvedivosti neophodno je potrebno valorizirati izgradnju postrojenja na lokaciji Kaštijun ili u krugu Opće bolnice Pula)
- izrada dokumentacije i izgradnja postrojenja za termičku obradu otpada – (kroz studiju izvedivosti neophodno je potrebno izvršiti usporedbu alternativu I i II i valorizaciju istih po ekološkim, ekonomskim i administrativnim pokazateljima uz

obradu najnovijih tehnologija kao i imperativ da se otpad koristi kao kvalitetan energent. Sukladno odabranoj tehnologiji neophodno je uskladiti i ostale segmente sustava – reciklaža i kompostiranje);

### **Planirani raspored objekata za gospodarenje otpadom**

Predlaže se postepena redukcija sedam postojećih legalnih odlagališta koja danas imaju znatan utjecaj na kakvoću podzemnih voda i kakvoću zraka, kao i postepena sanacija ilegalnih smetlišta. Sagledavajući problem otvaranja novih lokacija najoptimalniji je pristup u odabiru postojećih odlagališta za buduće sanitarno odlagalište. Od sedam postojećih odlagališta na području Istarske županije, samo su tri lokacije podobne da prerastu u sanitarno odlagalište za cijelu Istarsku županiju. To su:

- Odlagalište Košambra (Žatika) na području Grada Poreča,
- Donji Picudo na području Grada Umaga,
- Kaštijun na području Grada Pule i Općine Medulin

Obzirom na količine otpada, koji danas završava na navedenim lokalitetima najoptimalnije rješenje je lokacija Kaštijun. Na toj lokaciji je dovoljno prostora da se može planirati:

- izgradnja sanitarnog odlagališta ostatnog obrađenog otpada,
- izgradnja reciklaže (sortirnice) korisnih dijelova otpada,
- izgradnja kompostane – otpada kontroliranog podrijetla,
- izgradnja postrojenja za termičku obradu ostatnog otpada,
- izgradnja centra za prihvrat i predobradu i privremeno skladištenje opasnog otpada,
- izgradnja postrojenja za obradu opasnog medicinskog otpada.

Predviđene djelatnosti na lokaciji Kaštijun moraju biti provedene u skladu s regulativom Republike Hrvatske i najnovijim svjetskim spoznajama koje idu s ciljem da anaprijeđe okoliš a ne djeluju restriktivno na svekoliku djelatnost stanovništva.

Realizacija navedenog zahtijeva provedbu određenih predradnji i to:

- uspostavu odvojenog prikupljanja korisnih dijelova otpada na području Istarske županije, sukladno Zakonu o otpadu;
- **organiziranje 4 transfer stanice i to na području: Labina, Pazina, Rovinja i Buzeta i to na lokacijama postojećih ili, ukoliko je to nemoguće, na lokacijama planiranih odlagališta na nivou lokalne samouprave (poglavito se to odnosi za**



Rovinj i Buzet koji su podmakli u definiranju prostorne dokumentacije za izgradnju sanitarnog odlagališta);

- organiziranje dvije reciklažne stanice sa kompostanom i transfer stanicom na području Buja i Poreča;
- organiziranje četiri sabirna mjesta sa jednostavnom tehnologijom predobrade za opasan otpad na području Buja, Pazina, Labina i Rovinja.

Pod pojmom "organizacija" podrazumijeva se uspostava sustava sa svom potrebitom prostorno planskom dokumentacijom u skladu s zakonskim propisima, izgradnju i upravljanje pojedinim segmentima u sklopu cjelovitog sustava gospodarenja otpadom. Realizacija sustava planirana je fazno poštujući mogućnost izmjena temeljem novijih tehničko tehnoloških spoznaja i ekonomske opravdanosti ali sukladno već navedenom održivom razvoju. Predloženi sustav rezultat je provedenih istražnih radova i zaključka Studije gospodarenja otpadom za Istru i Kvarner, završene u veljači 1996. godine, a izradu iste financirala je Europska investicijska banka u sklopu Programa tehničke pomoći za okoliš u Sredozemlju – METAP. Studija je prezentirana na nivou lokalne samouprave Istarske županije i usvojena kao strateški dokument kvalitetan za daljnje planiranje sustava gospodarenja otpadom".

U točki 3.8.7. Otpad i mjere zaštite, navodi se:

"U razdoblju od 2000. do 2010. godine u drugozaštitnim i trećezaštitnim zonama crpilišta sva divlja odlagališta, pogotovo odlagališta opasnog otpada, moraju biti uklonjena na način da se njihov sadržaj zbrine na obližnjim deponijama koje su pod strogom kontrolom komunalnih poduzeća (sukladno Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom), odnosno deponija za opasni otpad (sukladno Uredbi o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom).

**Postojeće deponije komunalnog otpada te netoksičnog industrijskog otpada moraju se sukladno planiranim mjerama gospodarenja otpadom sanirati i staviti pod propisani nadzor najkasnije do 2010. godine".**

U knjizi 3. Odredbe za provođenje, navedeno je sljedeće:

- Građevine za postupanje s otpadom:

- a) Centralna zona za gospodarenje otpadom u Puli - Kaštijun,
- b) Reciklažna dvorišta s transfer stanicama i kompostanama u gradovima: Pula, Poreč, Umag na lokacijama postojećih deponija
- c) **Transfer stanica** u gradovima Rovinj (na lokaciji novoplanirane sanitarne deponije Lokva Vidotto), Buzet (na saniranoj lokaciji

postojećeg odlagališta otpada Griža, ili na lokaciji novoplanirane sanitarne deponije Golače), Cere - Sv. Nedelja i Ciburi - **Pazin** (na lokacijama saniranih postojećih odlagališta otpada)

- d) Građevine za obradu energetski vrijednog industrijskog otpada - TC Koromačno
- e) Središnja kafilerija u Sv.Petru u šumi".

U *Prostornom planu uređenja grada Pazina*, poglavlju 1. Polazišta, točki 1.1.4.9.4. Postupanje s otpadom napominje se sljedeće:

"Na području grada Pazina postoji odlagalište otpada – privremena sanitarna deponija Jelenčići. Nažalost, nalazi se i veći broj manjih divljih odlagališta kao što su vrtače i napuštene boksitne jame".

U poglavlju 3. Plan prostornog uređenja, točki 3.6. Postupanje s otpadom, navedeno je da na području Grada Pazina postoji odlagalište krutog komunalnog otpada na lokaciji Jelenčići. Odlagalište se nalazi unutar obuhvata GUP-a. Ovim Planom predviđa se proširenje postojećeg komunalnog otpada sa sabirnim mjestom opasnog otpada, a planira se izgradnja građevine za obradu neopasnog tehnološkog otpada i uređenje transferstanice.

Sa svrhom poboljšanja stanja u zbrinjavanju komunalnog i očekivanog proizvodnog otpada predlaže se sljedeće:

- redovito utvrđivanje količina i vrste komunalnog i proizvodnog otpada
- izrada liste najvećih proizvođača otpada
- s osobitom pozornosti prići evidentiranju mogućeg opasnog otpada i njegovom zbrinjavanju
- obraditi otpad prije njegova trajnog odlaganja
- poduzeti djelotvorne mjere za smanjenje otpada, njegovo prikupljanje i odvoz
- odvojeno prikupljanje iskoristivog i neiskoristivog otpada, obrada i iskorištavanje otpada (postaviti spremnike za skupljanje iskoristivog otpada: staklo, papir, metal, plastika)
- prilikom izdavanja lokacijskih i građevnih dozvola za proizvodne građevine odrediti uvjete za postupanje s otpadom
- osiguravati i zatvarati divlja odlagališta otpada
- u sklopu Programa zaštite okoliša odrediti mjere postupanja s otpadom i obraditi sljedeće:
  - mjere izbjegavanja i smanjenja nastajanja otpada
  - mjere iskorištavanja vrijednih osobina otpada, odnosno program odvojenog skupljanja
  - gradnja građevina namjenjenih skladištenju, obrađivanju ili odlaganju otpada
  - mjere poboljšanja odlagališta otpada i otpadom onečišćenog tla
  - mjere nadzora i praćenja postupanja s otpadom
  - izvori i visina potrebnog novca za provođenje pojedinih mjera
  - rokovi za izvršenje utvrđenih mjera.

U poglavlju 4. Odredbe za provođenje, točki 4.5. Postupanje s otpadom, članak 95., navodi se sljedeće:

- (1) "PPU-om je određeno da će lokacija za odlaganje krutog otpadnog materijala biti određena Prostornim planom uređenja Županije. Do tada je planirano privremeno odlagalište otpada na području Grada Pazina, deponija Jelenčići. U sklopu radnog predjela (zone) predviđa se urediti odlagališta korisnoga otpada (metal, staklo, papir, drvo, plastika i dr.). U cilju ostvarenja ovakvoga odlagališta, potrebno je da nadležno komunalno poduzeće, koje zbrinjava otpad, pripremi odgovarajući sustav sakupljanja otpada.
- (2) Planirane su dvije nove lokacije koje bi se koristile kao odlagališta komunalnog otpada (jedna lokacija obuhvaća rubne čestice 8281/23, 8281/39, 8276/6, 8276/2, 8276/1, 8274, 8273, 8281/22 i sve čestice unutar tog područja (sve unutar k.o. Zabrežani, pored naselja Pulići). Druga lokacija se nalazi unutar rubnih čestica 8050/2, 8050/3, 8077/3, 8050/8, 8023/1 i 8027/2 i sve čestice unutar tog područja) sve unutar k.o. Zabrežani.
- (3) Predložene dvije lokacije su u istraživanju, a konačna lokacija će se utvrditi nakon izrade i dobivenih rezultata Studije utjecaja na okoliš za obje lokacije.
- (4) Odgovarajućim mjerama treba poticati i organizirati skupljanje i odvoz otpada biljnog podrijetla, koji će se prerađivati u kompost. Potrebno je poticati građane da u svojim vrtovima uređuju malena kompostišta za potrebe domaćinstva".

**U istom poglavlju navodi se da je u planu izgradnja građevine za postupanje s otpadom – transfer stanice Ciburi-Pazin (na lokacijama saniranih postojećih odlagališta).**

U *Generalnom urbanističkom planu grada Pazina*, točki 9. Postupanje s otpadom, članku 77. Odlaganje krupnog otpada navodi se:

- (1) "Postojeće odlagalište komunalnog otpada nalazi se na lokaciji "Jelenčići".
- (2) U sklopu radnog predjela "Ciburi II" predviđa se urediti odlagališta korisnoga otpada (metal, staklo, papir, drvo, plastika i dr.). U cilju ostvarenja ovakvoga odlagališta potrebno je da nadležno komunalno

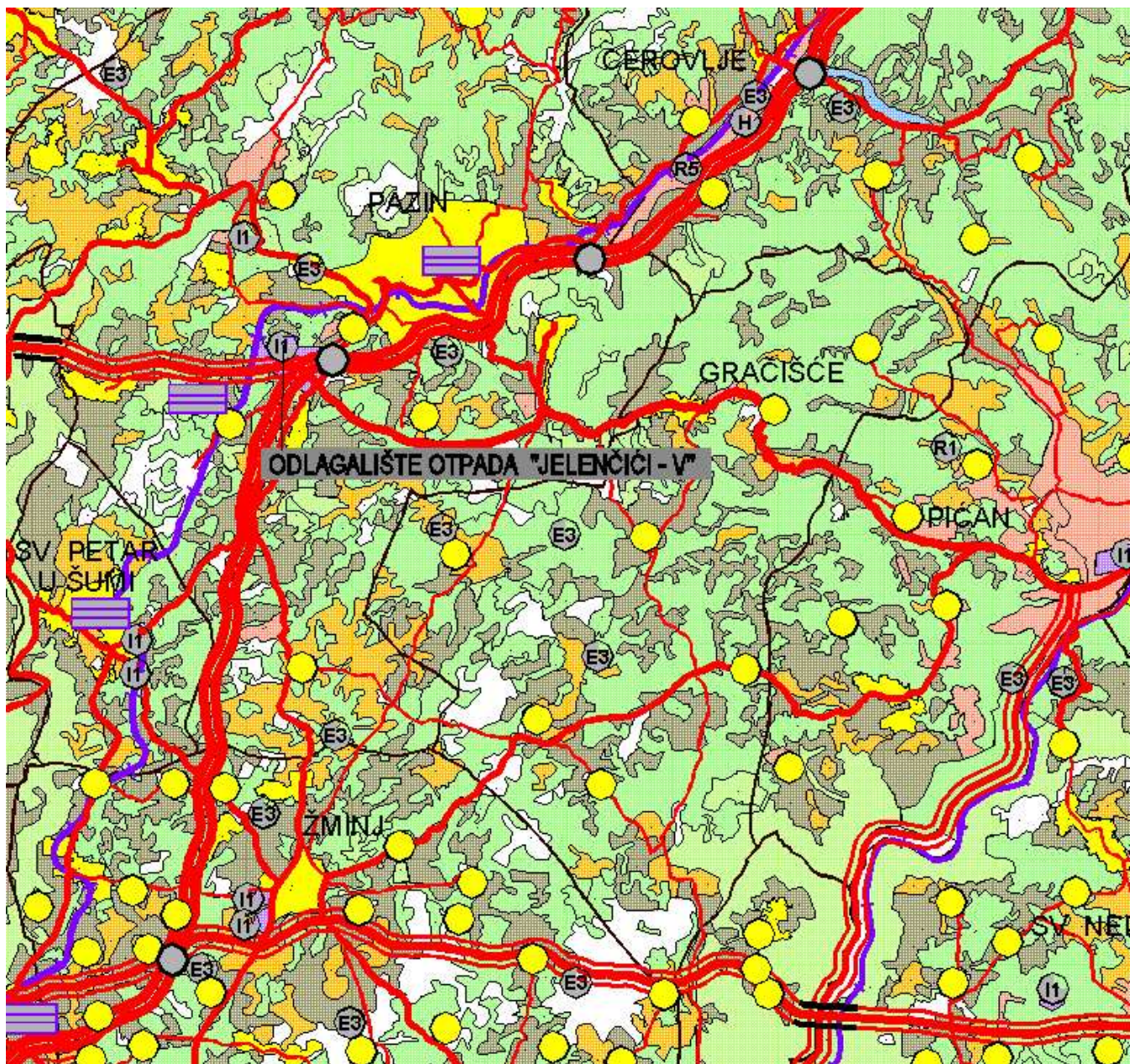
- poduzeće, koje zbrinjava otpad, pripremi novi sustav sakupljanja otpada.
- (3) Planirane su tri nove lokacije koje bi se koristile kao odlagalište komunalnog otpada i označene su u grafičkom dijelu GUP-a.
  - (4) Mjerama odgoja pučanstva poticati i organizirati sakupljanje i odvoz biootpada bilnog podrijetla koji će se prerađivati u kompost. U cilju smanjenja krupnoga neiskoristivoga otpada, poticati građane da u svojim vrtovima uređuju malena kompostišta za potrebe domaćinstva.
  - (5) Nakon donošenja GUP-a treba izraditi Studiju za sanaciju postojećeg odlagališta te Studiju za utvrđivanje moguće za komunalni otpad (trajno odlagalište) i biološki otpad (stočno groblje). Moguće lokacije za komunalni otpad koje treba ispitati su na području Zabrežana i pored postojeće lokacije Jelenčići".

**Prema Generalnom urbanističkom planu grada Pazina, točki 4. Odredbe za provođenje, u planu je izgradnja transfer stanice za otpad.**

U nastavku, na shematskim prikazima A.2/1–A.2/9 dati su izvodi iz Prostornog plana Istarske županije, Prostornog plana uređenja Grada Pazina kao i Generalnog urbanističkog plana grada Pazina.



Slika A.2/1 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA ISTARSKE ŽUPANIJE –  
KARTOGRAFSKI PRIKAZ 1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA,  
M 1 : 100 000, (Preuzeto iz Prostornog plana Istarske županije)





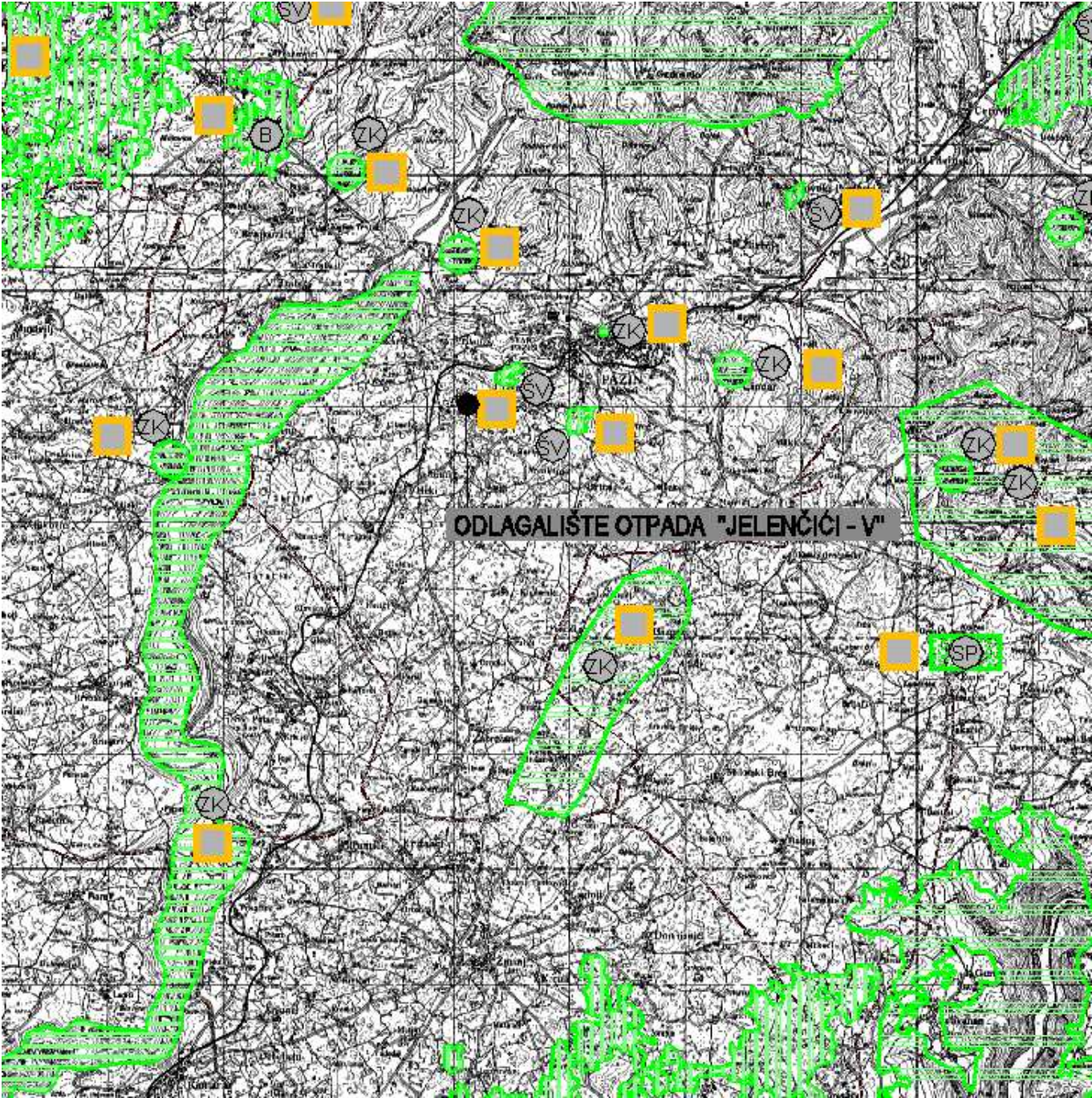
## LEGENDA

### PODRUČJA IZVAN NASELJA

|   |   |  |
|---|---|--|
|    |    | GOSPODARSKA NAMJENA - PROIZVODNA<br>pretežito industrijska - I1        |
|    |    | PODRUČJE ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA<br>ostale - E3          |
|    |    | PODRUČJA UZGAJALIŠTA (AKVAKULTURA)                                     |
|    |   | STAMBENO TURISTIČKA NASELJA  |
|    |    | UGOSTITELJSKO TURISTIČKA NAMJENA<br>turističko razvojno područje - TRP |
|    |    | ŠPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA<br>golf igralište - R1                   |
|   |    | jahački centar - R2  |
|   |    | teniski centar- R4   |
|   |    | sportsko letilište- R5   |
|   |  | polivalentni sportsko rekreacijski centri - R6                         |
|   |  | planinarski domovi - R7  |
|  |  | LUČKO PODRUČJE   |
|  |  | UNUTARNJE OBALNO MORE  |
|  |  | VANJSKO OBALNO MORE  |
|  |   | OSOBITO VRIJEDNO OBRADIVO TLO  |
|  |   | VRIJEDNO OBRADIVO TLO  |
|  |   | OSTALA OBRADIVA TLA  |
|  |   | ŠUMA GOSPODARSKE NAMJENE   |
|  |   | ZAŠITNA ŠUMA   |
|  |   | ŠUMA POSEBNE NAMJENE   |
|  |   | OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO,<br>ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE                  |
|  |   | VODNE POVRŠINE   |
|  |   | POSEBNA NAMJENA  |



Slika A.2/2 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA ISTARSKE ŽUPANIJE – UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA – ZAŠTITA PRIRODNE BAŠTINE, M 1 : 100 000, (Preuzeto iz Prostornog plana Istarske županije)








## LEGENDA



### GRANICE

#### TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE









|   |  |
|---|--|
|  | DRŽAVNA GRANICA (KOPNENA I TERITORIJALNA MORA) |
|  | ŽUPANIJSKA GRANICA                             |
|  | OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA                     |

### UVJETI KORIŠTENJA

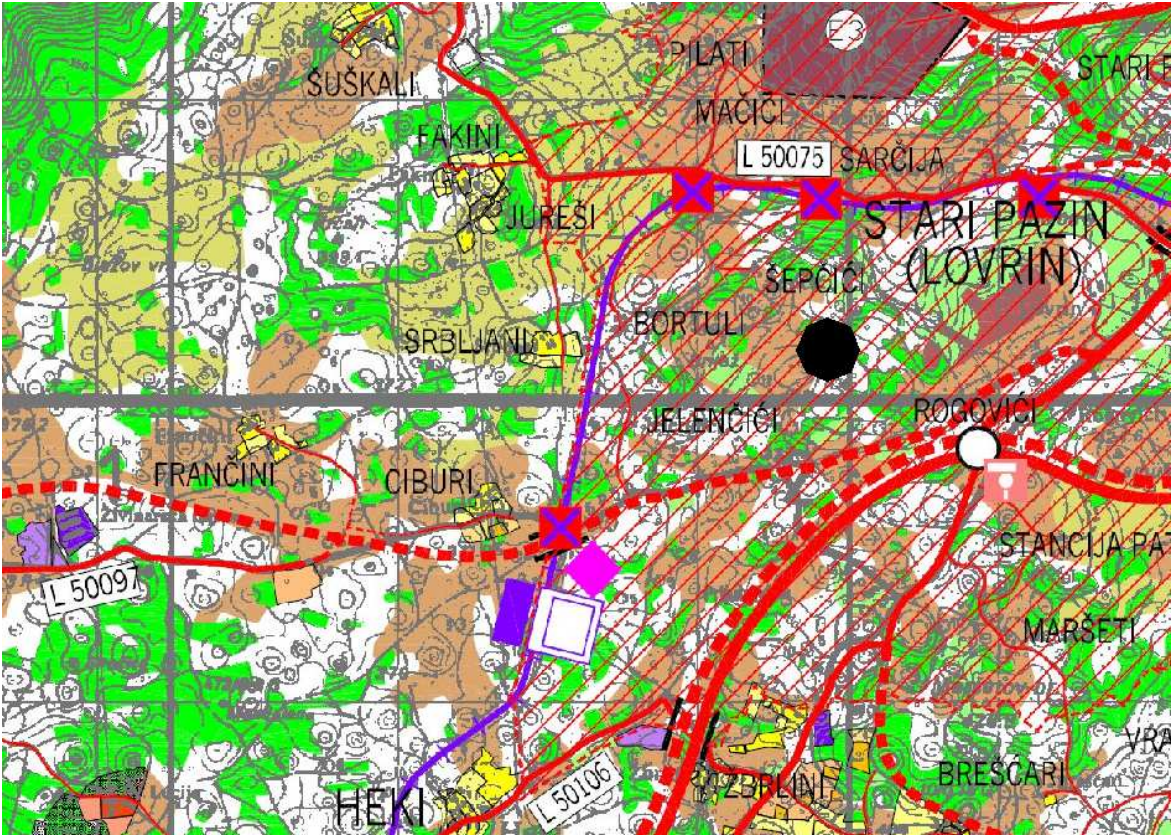
#### PRIRODNA BAŠTINA

|   |                |
|---|----------------|
|  | DRŽAVNI ZNAČAJ |
|  | LOKALNI ZNAČAJ |

### ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE

|   |   |
|---|---|
|    | NACIONALNI PARK                             |
|   | PARK PRIRODE                                |
|  | POSEBNI REZERVAT                            |
|   | botanički - B                               |
|   | šumske vegetacije - ŠV                      |
|   | paleontološki - P                           |
|   | ornitološki - O                             |
|   | u moru - M                                  |
|  | PARK ŠUMA                                   |
|  | ZAŠTIĆENI KRAJOLIK                          |
|  | ZAŠTIĆENI KRAJOLIK-okoliš povijesne cjeline |
|  | SPOMENIK PRIRODE                            |
|  | SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE               |

Slika A.2/3 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA GRADA PAZINA – KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA, (Preuzeto iz Prostornog plana Grada Pazina)



● odlagalište otpada – "Jelenčići V"




















TUMAČ ZNAKOVA

|           |           |
|-----------|-----------|
| postojeće | planirano |
|-----------|-----------|

|   |                      |
|---|----------------------|
|  | GRANICA GRADA PAZINA |
|---|----------------------|




GRAĐEVNA PODRUČJA

|   |  |  |
|---|--|--|
|  |   | STAMBENA NAMJENA                                 |
|  |   | MJEŠOVITA NAMJENA                                |
|  |   | GOSPODARSKA NAMJENA                              |
|  |   | POSLOVNA NAMJENA                                 |
|  |   | SPORT I REKREACIJA                               |
|  |   | JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA                        |
|  |   | GROBLJE  |
|  |  | POSEBNA NAMJENA                                  |
|  |  | ISTRAŽNI PROSTOR MINERALNE SIROVINE              |
|   |  | POTENCIJALNI ISTRAŽNI PROSTOR MINERALNE SIROVINE |













POLJODJELSKO I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
|  |  | OSOBITO VRIJEDNO I POLJODJELSKO TLO |
|  |  | VRIJEDNO POLJODJELSKO TLO           |
|  |  | OSTALA OBRADIVA TLA                 |
|  |  | OSTALO POLJODJELSKO TLO             |
|  |  | GOSPODARSKA DRŽAVNA ŠUMA            |
|  |  | GOSPODARSKA ŠUMA                    |








VODE

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
|   |  | RETENCIJA ZA VODOOPSKRBU |
|   |  | BRANA                    |
|  |  | VODOTOK                  |

CESTOVNI PROMET

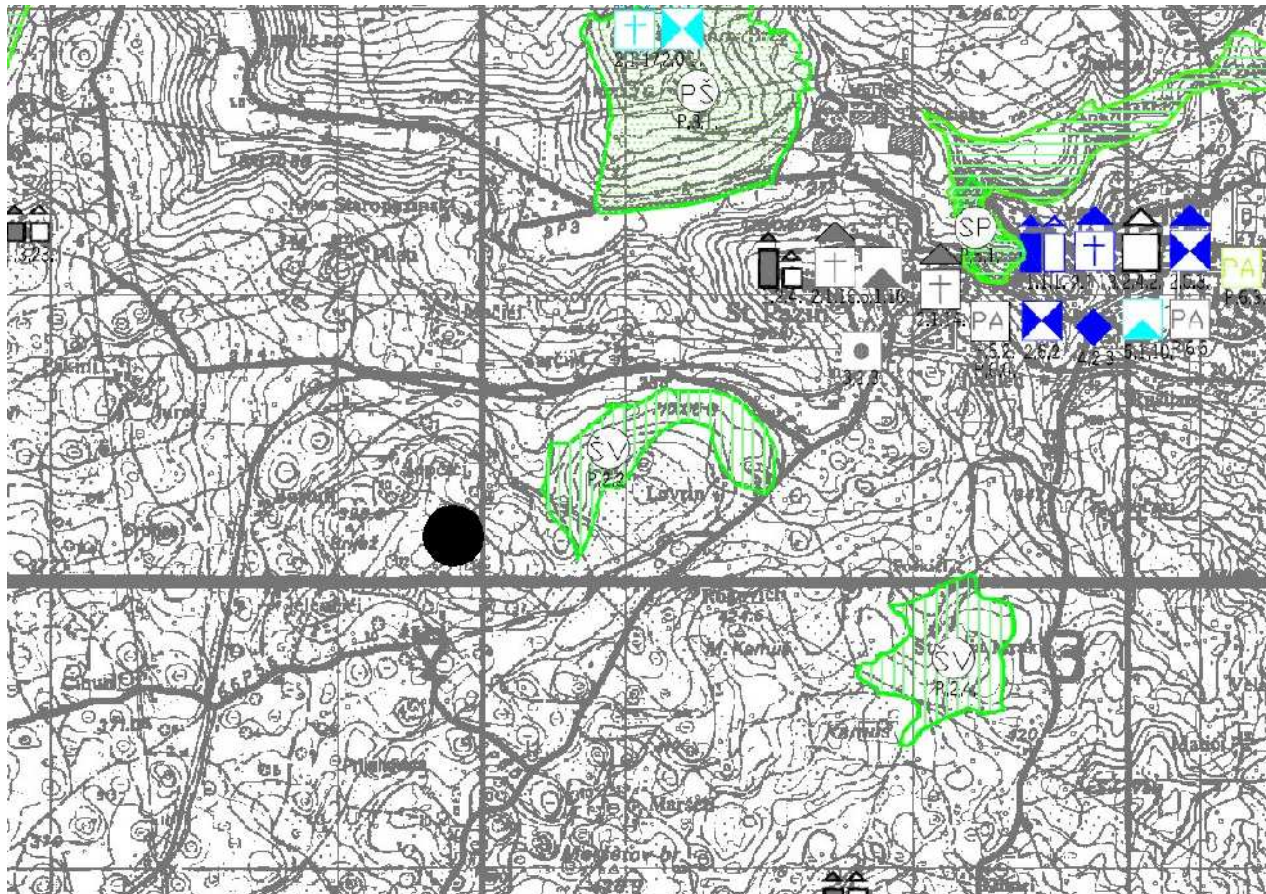
|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
|  |  | AUTOCESTA            |
|  |  | OSTALE DRŽAVNE CESTE |
|  |  | ŽUPANIJSKE CESTE     |
|  |  | LOKALNE CESTE        |
|  |  | OSTALE CESTE         |
|  |  | BENZINSKA POSTAJA    |

ŽELJEZNIČKI PROMET

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | ŽELJEZNIČKA PRUGA II REDA (Lupoglav - Pula) |
|  |   | PUTNIČKI MEĐUMJESNI KOLODVOR                |
|  |  | STAJALIŠTE                                  |
|  |   | CESTOVNI PRIJELAZ U JEDNOJ RAZINI           |
|  |   | CESTOVNI PRIJELAZ U DVIJE RAZINE            |
|  |  | PODRUČJE OBUHVATA GUP-a                     |



Slika A.2/4 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA GRADA PAZINA – UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE OKOLIŠA, (Preuzeto iz Prostornog plana Grada Pazina )



● odlagalište otpada – "Jelenčiči V"

TUMAČ ZNAKOVA

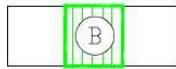
|                |    |     |
|----------------|----|-----|
| R, P           | PR | ZPP |
| status zaštite |    |     |



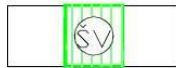
GRANICA GRADA PAZINA

PRIRODNA BAŠTINA

ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE



POSEBNI REZERVAT



REZERVAT ŠUMSKE VEGETACIJE



PARK ŠUME



ZAŠTIĆENI KRAJOLIK



SPOMENIK PRIRODE - GEOMORFOLOŠKI



SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE



GRAĐEVINE JAVNE NAMJENE



STAMBENE GRAĐEVINE

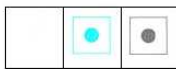


GOSPODARSKE I INDUSTRIJSKE GRAĐEVINE



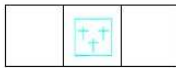
VOJNE GRAĐEVINE

TEHNIČKE I GRAĐEVINE NISKOGRADNJE S UREĐAJIMA



TEHNIČKE I GRAĐEVINE NISKOGRADNJE S UREĐAJIMA

MEMORIJALNA PODRUČJA I OBILJEŽJA



MEMORIJALNA PODRUČJA



MEMORIJALNA OBILJEŽJA

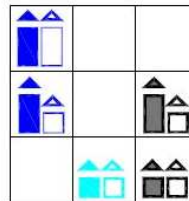
ARHEOLOŠKI LOKALITETI I ZONE



ARHEOLOŠKI LOKALITETI

GRADITELJSKA BAŠTINA

POVIJESNA NASELJA I DIJELOVI NASELJA

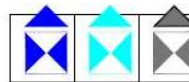


GRADSKIH OBILJEŽJA

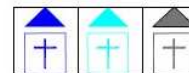
GRADSKO SEOSKIH OBILJEŽJA

SEOSKIH OBILJEŽJA

POVIJESNE GRAĐEVINE I SKLOPOVI



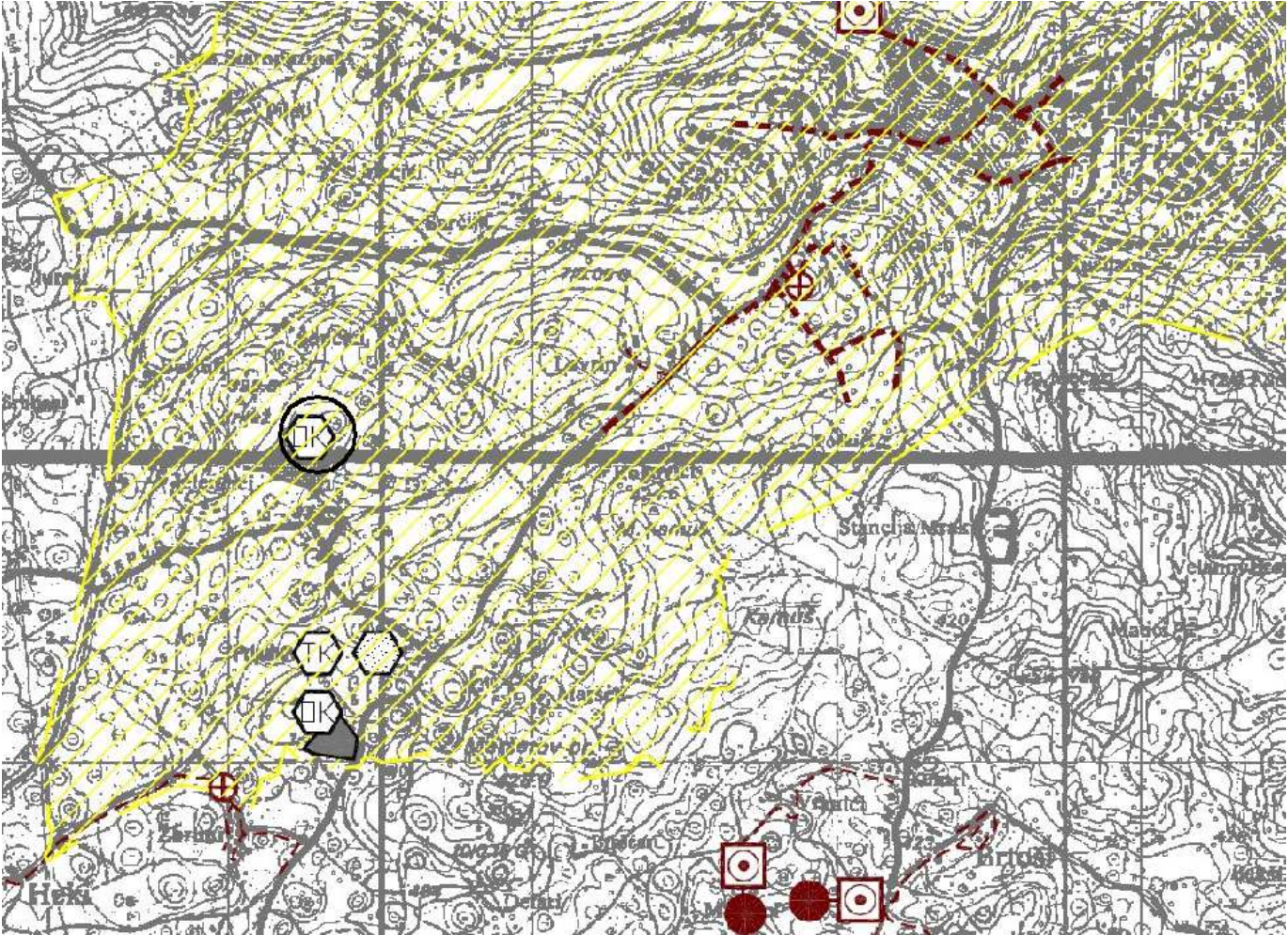
GRADITELJSKI SKLOP



SAKRALNE GRAĐEVINE



Slika A.2/5 - IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA GRADA PAZINA – ODVODNJA OTPADNIH VODA – OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA, (Preuzeto iz Prostornog plana Grada Pazina )







○ odlagalište otpada – "Jelenčići V"







| postojeće | planirano |  |
|-----------|-----------|--|
|           |           | <b>TUMAČ ZNAKOVA</b>   |
|           |           |  GRANICA GRADA PAZINA |

### VODNOSPODARSKI SUSTAV

#### ODVODNJA OTPADNIH VODA

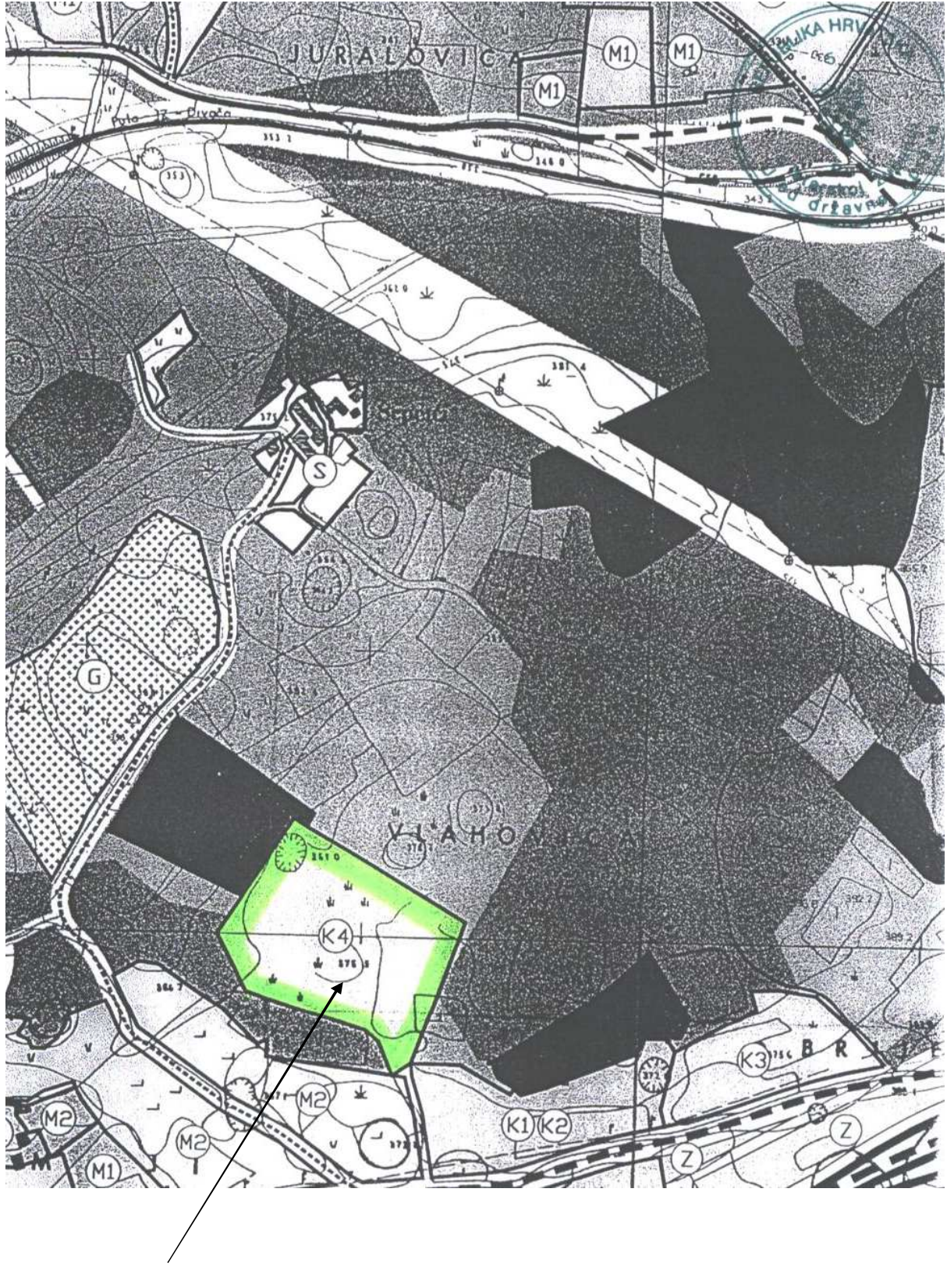
|  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
|  |  | UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA |
|  |  | ISPUST OTPADNIH VODA                  |
|  |  | CRPNA STANICA                         |
|  |  | OSTALI ODVODNI KANALI                 |

### OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |  | SABIRNO MJESTO OPASNOG OTPADA                           |
|  |  | TRANSFER STANICA  |
|  |  | ODLAGALIŠTE KOMUNALNOG OTPADA /PLANIRATI SANACIJU/      |
|  |  | ODLAGALIŠTE KOMUNALNOG OTPADA /LOKACIJE U ISTRAŽIVANJU/ |



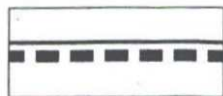
Slika A.2/6 - IZVOD IZ GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA PAZINA – LIST 1.B. RAZVOJ I UREĐENJE NASELJA, (Preuzeto iz Generalnog urbanističkog plana Grada Pazina )



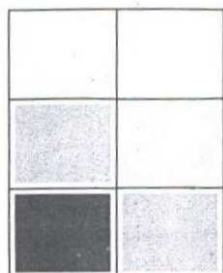


**odlagalište otpada – "Jelenčići V"**

postojeće | planirano



GRANICA OBUHVATA GUP-a



STAMBENA NAMJENA

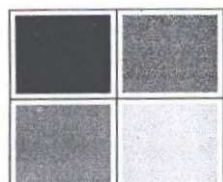
MJEŠOVITA NAMJENA

M0 - gradsko središte, M1 - pretežito stambena, M2 - pretežito poslovna

JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA

D1 - upravna, D2 - socijalna, D3 - zdravstvena, D4 - predškolska, D5 - školska, D6 - kultura, D7 - vjerska, D - ostala društvena namjena

GOSPODARSKA NAMJENA



PROIZVODNA

I1 - pretežito industrijska, I2 - pretežito zanatska

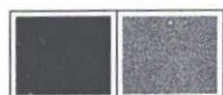
POSLOVNA

K1 - pretežito uslužna, K2 - pretežito trgovačka, K3 - pretežito komunalno servisna, K4 - odlagališta otpada



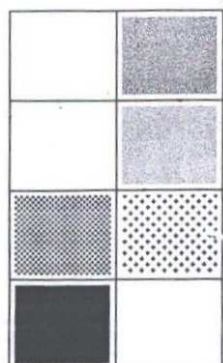
UGOSTITELJSKO TURISTIČKA

T1 - motel/hotel, T2 - ugostiteljsko turistički sklop  
T3 - seoski turizam



ŠPORTSKO REKREACIJSKA NAMJENA

R1 - sportsko-rekreacijsko područje Vela Vala, R2 - kupalište "Zarečki krov",  
R3 - stadion, R4 - sportsko - rekreacijske građevine, R5 - veledrom,  
R6 - sportski tereni



JAVNE ZELENE POVRŠINE

Z1 - perivoji i šetališta, Z2 - park šume

ZAŠTITNE ZELENE POVRŠINE - Z

GROBLJE - G

POSEBNA NAMJENA - N

Slika A.2/7 - IZVOD IZ GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA PAZINA – LIST 2. POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE, (Preuzeto iz Generalnog urbanističkog plana Grada Pazina )




**odlagalište otpada – "Jelenčići V"**



postojeće    planirano    **TUMAČ ZNAKOVA**

 GRANICA OBUHVATA GUP-a



 **JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA**  
 D1 - upravna, D2 - socijalna, D3 - zdravstvena, D4 - predškolska,  
 D5 - školska, D6 - kultura, D7 - vjerska, D - ostala društvena namjena

**GOSPODARSKA NAMJENA**  
**PROIZVODNA**  
 I1 - pretežito industrijska, I2 - pretežito zanatska

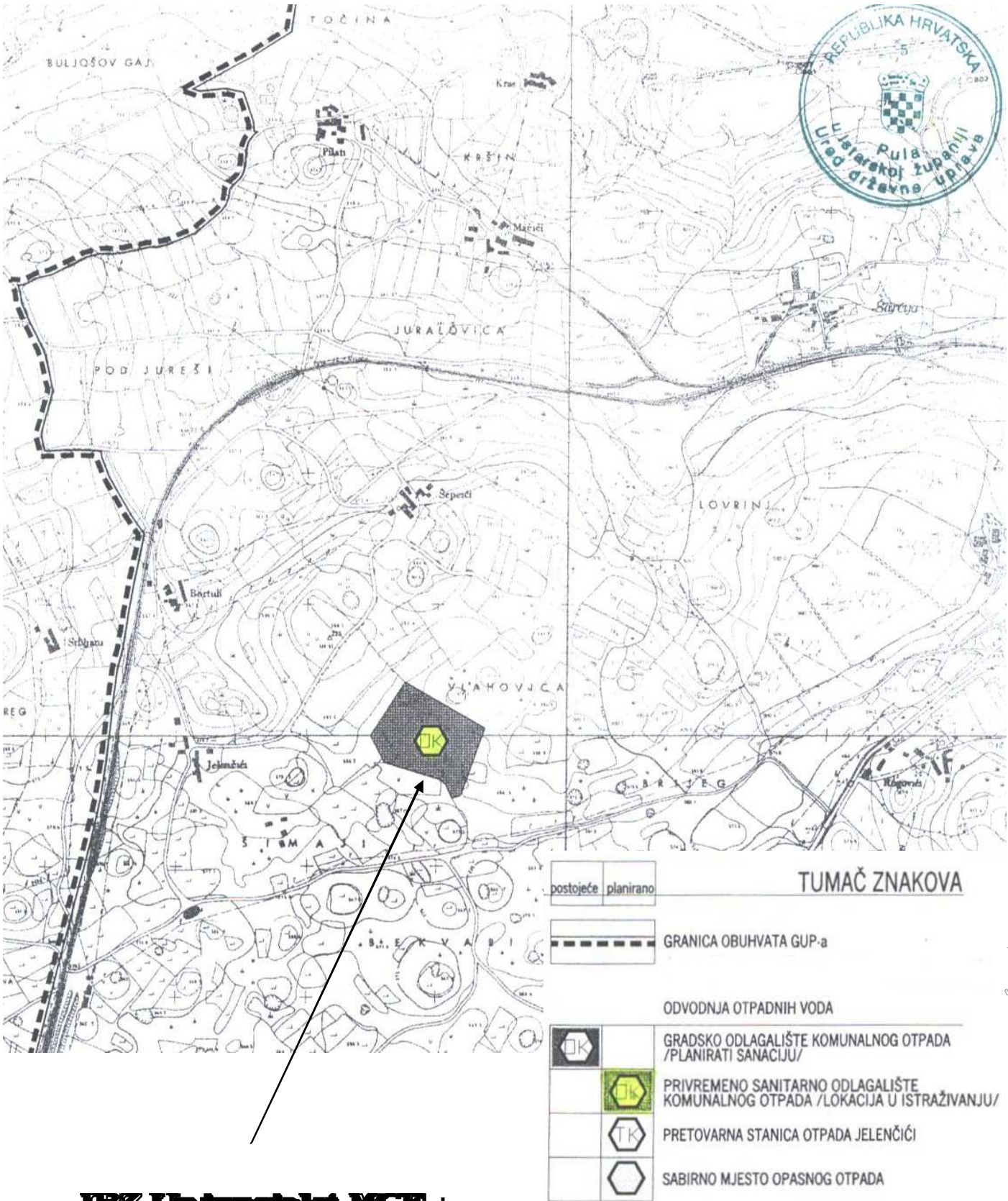
**POSLOVNA**  
 K1 - pretežito uslužna, K2 - pretežito trgovačka,  
 K3 - pretežito komunalno servisna

 **UGOSTITELJSKO TURISTIČKA**  
 T1 - motel/hotel, T2 - ugostiteljsko turistički sklop

 **MJEŠOVITA NAMJENA**  
 M2 - pretežito poslovna

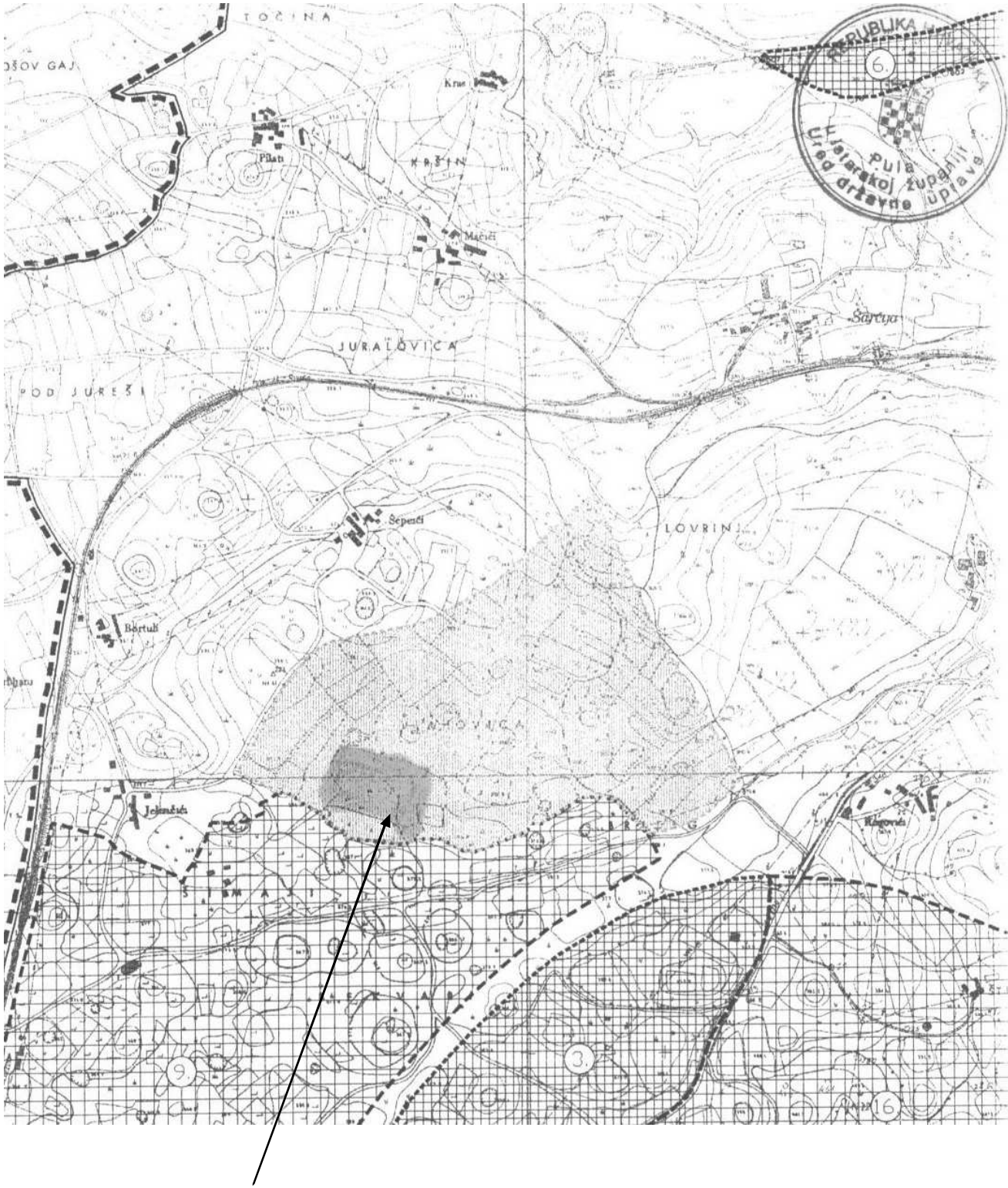
 **POJAS INFRASTRUKTURNIH**  
 **PROMETNE POVRŠINE**  
 AK - autobusni kolodvor, ŽK  
 P - parkiralište

**Slika A.2/8 - IZVOD IZ GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA PAZINA – LIST 3.E. OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA, (Preuzeto iz Generalnog urbanističkog plana Grada Pazina )**



**odlagalište otpada – "Jelenčići V"**

**Slika A.2/9 - IZVOD IZ GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA PAZINA – LIST 4.C. PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE, (Preuzeto iz Generalnog urbanističkog plana Grada Pazina )**







odlagalište otpada – "Jelenčiči V"


postojeće planirano **TUMAČ ZNAKOVA**

 GRANICA OBUHVATA GUP-a


**UREĐENJE ZEMLJIŠTA**


 POŠUMLJAVANJE


 OZELENJAVANJE /PROJEKT PEJSAŽNOG UREĐENJA/


 OBLIKOVANJE ZEMLJIŠTA UZ INFRASTRUKTURNE GRAĐEVINE


**ZAŠTITA POSEBNIH VRIJEDNOSTI I OBIJEŽJA - SANACIJA**

 OŠTEĆEN PRIRODNI ILI KULTIVIRANI KRAJOBRAZ


 OŠTEĆENA CJELINA

 PODRUČJE, CJELINE I DIJELOVI UGROŽENOG OKOLIŠA V - VODOTOČI - PAZINČICA "IV" KATEGORIJA

 SANACIJA NAPUŠTENOG ODLAGALIŠTA OTPADA

 NAPUŠTENO EKSPLOATACIJSKO POLJE

**PODRUČJA I DIJELOVI PRIMJENE PLANSKIH MJERA ZAŠTITE**

 OBUHVAT OBEVNE IZRADE DETALJNIJEG PROSTORNOG PLANA

**PLANOVI NIŽEG REDA KOJI OSTAJU NA SNAZI:**

1. DPU groblja "Moj mir", 1998.
2. DPU uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, 2000.
3. DPU industrijske zone "Ciburi", 2000.
4. DPU "Centar", 2000.
5. DPU "Stari Pazin", 2001.
6. DPU "Pazinka II, 2001.
7. DPU "Centar istok", 2002.

**OBEVZA IZRADE DETALJNIH PLANOVA:**

8. UPU povijesne urbanističke cjeline Buraj
9. UPU gospodarskog predjela "Ciburi II"
10. DPU "Centar II"
11. DPU "Centar jug"
12. DPU "Dršćevka"
13. DPU športsko - rekreacijskog predjela "Vela Vala"
14. DPU športsko - rekreacijskog predjela "Veledrom"
15. DPU stambenog predjela "Rijavac"
16. DPU stambenog predjela "Stancija Pataj"

### A.3. OPIS OKOLIŠA LOKACIJE

Lokacija "Jelenčići V" sastoji se od dvije napuštene, otpadom zapunjene vrtače i postojeće vrtače (odlagališta) u koju se danas odlaže otpad. Do kraja 2005. godine organizirano skupljen komunalni otpad iz domaćinstava kao i proizvodni neopasni otpad, dovezio se i odlagao u dvije vrtače koje su danas napuštene. Od početka 2006. godine otpad se dovozi i odlaže u susjednu vrtaču koja je definirana prostorno-planskom dokumentacijom kao postojeće odlagalište komunalnog otpada – "Jelenčići V".

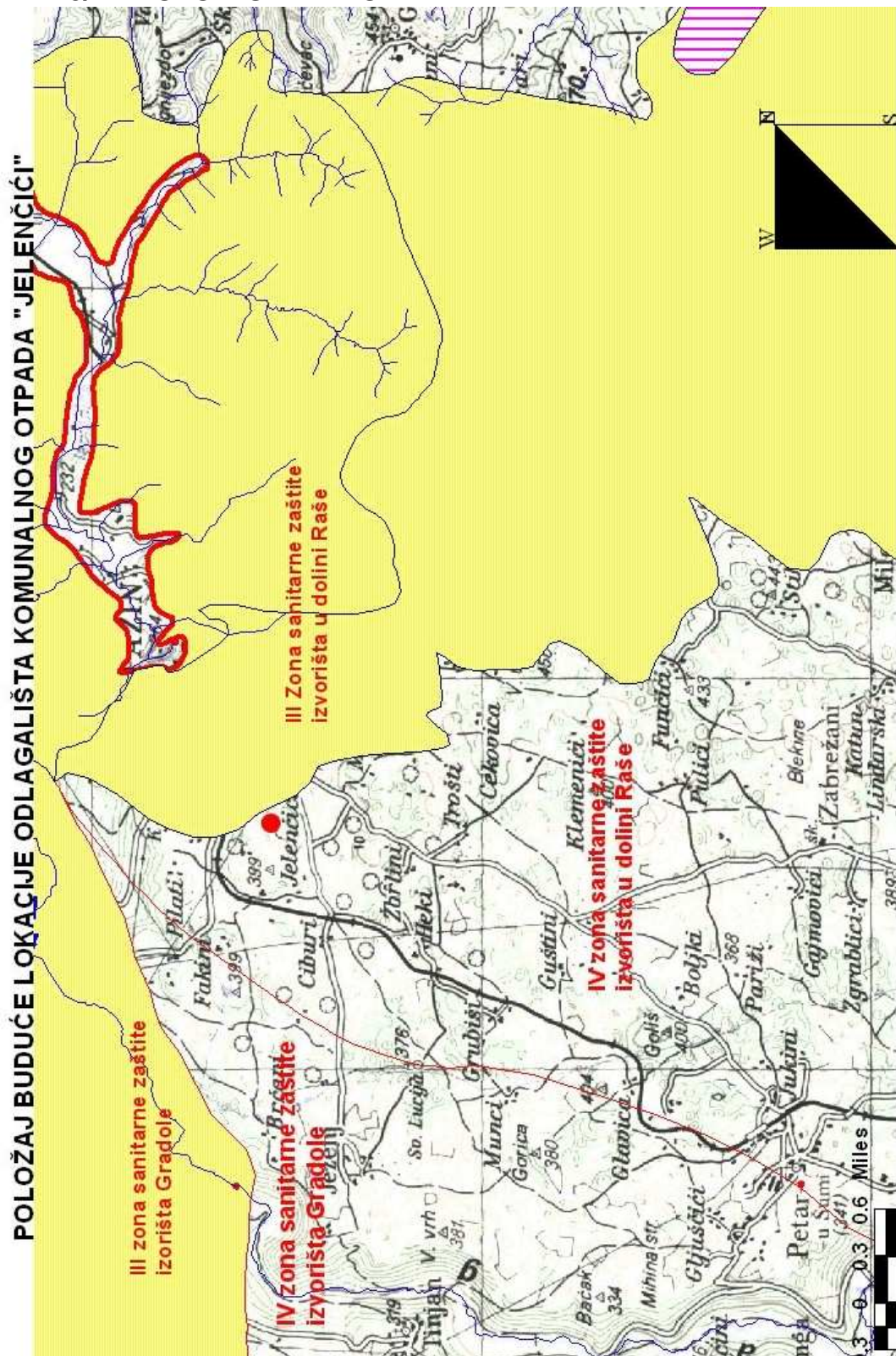
Nositelj zahvata je grad Pazin, koji je naručio izradu dokumentacije potrebne za sanaciju i nastavak rada odlagališta sve do konačnog zatvaranja. Odlagalište otpada "Jelenčići V" se nalazi oko 2,7 km jugozapadno od grada Pazina, cca 500 m južno od naselja Šepčiči, cca 1.050 m sjeverozapadno od naselja Maršeti, cca 400 m sjeveroistočno od naselja Jelenčići i cca 1.250 m jugozapadno od naselja Lovrin. Djelomično je okruženo šumom.

Do odlagališta se dolazi makadamskom cestom s asfaltirane ceste Pazin – Pula. Na odlagalištu se odlaže komunalni i proizvodni otpad sličnih svojstava komunalnom otpadu. Pretpostavlja se da je opasni otpad odlagan na odlagalište u malim količinama. Odlagalište nema lokacijsku, građevnu niti uporabnu dozvolu.

Odlagalište otpada se nalazi na području IV zone sanitarne zaštite izvorišta (zona ograničene zaštite). Prema Odluci o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji (Službene novine Istarske županije 12/05), u zoni ograničene zaštite – IV. zoni, prema članku 11., zabranjuje se ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda i nekontrolirano odlaganje otpada. Kao mjeru zaštite, prema članku 12. iste Odluke, potrebno je oborinske vode zagađene naftnim derivatima s radnih i manipulativnih površina prihvatiti nepropusnom kanalizacijom, prethodno pročistiti odgovarajućim postupcima i putem upojnog bunara ispustiti u podzemlje.

Najbliži vodotok lokaciji odlagališta je rijeka Pazinčica, udaljena cca 3 km od odlagališta otpada.

SLIKA A.3/1 – VODOZAŠTITNE ZONE



- **odlagalište otpada – "Jelenčići V"**



### **A.3.1. Morfološke značajke**

U morfološkom pogledu, područje na kojem je smješteno odlagalište je krška zaravan s prosječnom nadmorskom visinom od oko 350 metara. U terenu dominiraju ponikve koje području daju krška obilježja. Površinskih tokova, stalnih i povremenih, nema. Na površini terena, a poglavito u dnima ponikava, razvijen je pedološki sloj "zemlje crvenice". Njegova je debljina promjenjiva i ne prelazi nekoliko metara.

Crvenice često nema, pa su na površini vapnenci. Tamo gdje je pedološki sloj veće debljine i značajnijeg prostiranja razvijene su poljoprivredne površine koje su obrađene i zasijane raznovrsnim kulturama. Ostalo područje obraslo je niskom šumom, makijom i travom. Odlagalište je smješteno u jednoj od brojnih ponikava.

### **A.3.2. Klima, meteorološki podaci i kakvoća zraka**

Karakteristike klimatskih prilika Pazina uvjetovane su odlikama opće cirkulacije atmosfere i prirodnim položajem. Kako na lokaciji za sanitarno odlagalište ne postoji mjerenje klimatskih karakteristika, obrađeni su meteorološki elementi koji se motre na najbližim stanicama. U ovoj Studiji korišteni su podaci s meteorološke stanice Pazin.

Područje grada Pazina prema Koepenoevoj i Thorntwaitovoj klasifikaciji spada u humidnu klimu oznake " Cfsax". Obilježeno je blagom submediteranskom klimom.

Glavne klimatske karakteristike prostora mogu se uočiti analizom sljedećih meteoroloških pojava:

- temperature
- oborine
- vjetra.

**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. Siječanj kao najhladniji mjesec ima srednju temperaturu uglavnom iznad 6 °C, a srpanj i kolovoz oko 24 °C. Razdoblje u kojem je dnevni srednjak temperature zraka viši od 10 °C traje približno 260 dana godišnje, a vruće vrijeme, s dnevnim maksimumom iznad 30 °C, traje najviše 20 dana. Temperatura tla se u pravilu ne spušta ispod ništice, a niti u zraku to nije česta pojava.

**Oborine** pokazuju veliku vremensku i prostornu varijabilnost. Karakteristike oborina analizirane su prema podacima o srednjim mjesečnim i godišnjim količinama oborina te s obzirom na maksimalne dnevne količine. Prosječna godišnja količina oborina kreće se oko 1.116 mm. Maksimum padavina nastupa krajem jeseni, a minimum sredinom ljeta, ali za razliku od preostalog dijela istočnog Jadrana na riječkom području i u Istri postoji još sporedni maksimum u travnju i sporedni minimum u ožujku. Snijeg pada rijetko i brzo se topi, tako da ga na obali ima prosječno 2 do 3 dana godišnje. Tuča pada također 2 do 4 puta godišnje, a grmljavina se javlja oko 50 puta.

Tablica A.3.2/1 - **Mjesečne oborine u razdoblju 2000. – 2005. god. u mm za grad Pazin**

| Godina/mj. | I.    | II.  | III.  | IV.   | V.    | VI.   | VII. | VIII. | IX.   | X     | XI.   | XII.  | Sred. god. |
|------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 2000       | 1,8   | 27,4 | 100,3 | 54,8  | 62,3  | 16,2  | 81,1 | 26,6  | 42,9  | 140,9 | 358,7 | 127,1 | 1040,1     |
| 2001       | 141,6 | 7,2  | 123,2 | 87,9  | 28,1  | 79,0  | 54,5 | 13,3  | 143,0 | 34,9  | 60,1  | 18,2  | 791,0      |
| 2002       | 23,8  | 84,7 | 1,3   | 106,1 | 76,1  | 163,6 | 45,1 | 281,4 | 185,6 | 105,4 | 228,5 | 53,1  | 1354,7     |
| 2003       | 106,4 | 44,7 | 5,2   | 77,6  | 31,8  | 93,2  | 45,2 | 34,0  | 85,2  | 94,5  | 129,5 | 104,3 | 851,6      |
| 2004       | 69,4  | 94,6 | 35,1  | 83,3  | 145,8 | 41,4  | 25,5 | 65,2  | 48,9  | 159,9 | 87,6  | 161,3 | 1018,0     |
| 2005       | 24,4  | 38,1 | 89,7  | 99,4  | 89,2  | 57,2  | 46,1 | 214,0 | 83,9  | 116,6 | 125,4 | 87,5  | 1071,5     |

Nadmorska visina kišomjera Pazin je 291 m.

**Evapotranspiracija** predstavlja gubitke vode u hidrološkom ciklusu, a voda se u obliku vodene pare vraća u atmosferu. Obuhvaća kompleksne gubitke koji proizlaze od isparavanja tla, intercepcije lišća drveća i ostalih predmeta te konzumacije voda vegetacijom, odnosno njenom transpiracijom. Taj gubitak nije mali i za Europu iznosi oko 57%. Evaporaciju s mora i evapotranspiraciju s kopna procjenjivalo je više autora raznim metodama. Godišnje vrijednosti su usporedive s godišnjim količinama oborine, no ljeti oborina ne može namiriti potrebu za evapotranspiracijom, dok ju zimi obilno nadmašuje. Granica evapotranspiracije od 100 mm u srpnju poklapa se s granicom između prevladavajuće listopadne i zimzelene vegetacije. Tlak vodene pare u zraku kreće se između 5 mbar zimi i 20

mbar ljeti. Relativna vlaga iznosi u godišnjem prosjeku oko 70%, no uz jugo je mnogo veća nego uz buru.

Najveća vlaga javlja se u jesenskom periodu (listopad, studeni) te prosincu i iznosi 83-84%, a najmanja u ožujku i srpnju i iznosi 73%.

**Vjetar** - Osnovne podatke o strujnom režimu nekog područja daje ruža vjetrova. Radi se za 16 smjerova vjetra po klasama jačine prema Beaufortovoj skali na temelju 3 termina motrenja. Vjetrovi koji prevladavaju, mjereni na najbližoj meteorološkoj stanici, su iz SE (jugoistočnog) i NE (sjeveroistočnog) kvadranta, a to su jugo i bura. Bura najčešće puše u zimskim mjesecima (prosinac - veljača) na mahove preko 100 km/sat. Jugo je vlažan topli vjetar i puše tijekom cijele godine. Povremeno prelazi brzinu od 80 km/sat.

## **Zaključak**

Neke veličine nisu reprezentativne s obzirom na razdoblje razmatranja. Međutim, odlagalište nema utjecaj na meteorološke i klimatske karakteristike, već one imaju utjecaj na odlagalište. Odlagališta se izgrađuju u svim dijelovima svijeta bez obzira na klimatske i meteorološke karakteristike, a temperatura, količina oborina i evapotranspiracija utječu samo na brzinu razgradnje u tijelu odlagališta. Kada se priđe izdvojenom skupljanju biorazgradivog otpada, što će biti regulirano Pravilnikom o odlaganju otpada (sličan Pravilnik postoji u razvijenim državama zapadne Europe), ove klimatske i meteorološke karakteristike bit će zanemarive. One se koriste samo za proračune količine slivnih voda, dok će za proračun količina procjednih voda presudan faktor imati koeficijent vodonepropusnosti prekrivnog materijala.

### **A.3.3. Geološke, hidrogeološke i seizmološke značajke na lokaciji odlagališta otpada**

Ugovorom, klasa: 363-02/05-01/19, urbroj: 2163/01-07-05-05-18, od 01. 07. 2005. godine zaključenog između GRADA PAZINA kao Naručitelja i Geoeco-inga iz Zagreba kao Izvršitelja, definirani su vrsta i obim istražnih geoloških i hidrogeoloških radova na lokaciji odlagališta komunalnog otpada "Jelenčići" za grad Pazin. Cilj istraživačkih radova je definirati geološke i hidrogeološke odnose u širem području i neposrednom okruženju deponija otpada "Jelenčići". Rezultati radova trebaju poslužiti za izradu studije o utjecaju na okoliš predmetnog odlagališta.

Provedeni radovi definirani su projektnim zadatkom koji je sastavni dio ugovora. Oni se sastoje od sljedećeg:

1. Pregled postojeće dokumentacije i valorizacija prikupljenih podataka.
2. Geološka i hidrogeološka prospekcija.
3. Izrada tri raskopa-sondažne jame dubine do 4 metra na lokaciji.
4. Interpretacija rezultata terenskih i laboratorijskih istraživanja.
5. Izrada izvješća i ocjena lokacije s obzirom na geološke i hidrogeološke parametre.

Terenski radovi obavljani su tijekom srpnja 2005 godine. Svi predviđeni terenski i kabinetski radovi obavljani su prema projektnom zadatku. U nastavku se daju rezultati dobiveni istraživanjem.

Odlagalište "Jelenčići" nalazi se oko 2,5 km jugozapadno od grada Pazina u širem području sela Jelenčići. U morfološkom pogledu, područje na kojem je smješteno odlagalište predstavlja kršku zaravan s prosječnom nadmorskom visinom od oko 350 metara. U terenu dominiraju ponikve koje području daju krška obilježja. Površinskih tokova, stalnih i povremenih nema. Na površini terena, a poglavito u dnima ponikava, razvijen je pedološki sloj "zemlje crvenice". Njegova je debljina promjenljiva i ne prelazi par metara. Često nedostaje pa na površini susrećemo vapnence. Tamo gdje je pedološki sloj veće debljine i značajnijeg prostiranja razvijene su poljoprivredne površine koje su obrađene i zasijane raznovrsnim kulturama. Ostalo područje obraslo je niskom šumom, makijom i travom.

Odlagalište je smješteno u jednoj od brojnih ponikava.

#### A.3.3.1. Litostratigrafski odnosi

Šire okruženje odlagališta otpada "Jelenčići" kod Pazina izgrađuju taložne stijene stratigrafskog raspona od gornje krede do kvartara (slika A.3.3.1/1). Temeljni su geološki odnosi u ovom području riješeni izradom Osnovne geološke karte 1:100 000, list Rovinj (A. Polšak i D. Šikić, 1969). Prikaz litostratigrafske građe preuzet je iz citirane karte i pripadajućeg tumača a nadopunjen je vlastitim terenskim opservacijama.

Razmatrano područje karakterizira jednostavna geološka građa. Izgrađuju ga pretežito karbonatne naslage gornje krede i paleogena, a manjim dijelom klastične naslage paleogena (fliš). U udolinama vodotoka u području fliša razvijene su aluvijalne taložine. Zaravnjeni dijelovi na područjima izgrađenim od vapnenaca redovito imaju kvartarne naslage "zemlje crvenice". Radi boljeg razumijevanja

litostratigrafskih, tektonskih, a poglavito hidrogeološki odnosa razmatrano područje prikazano je na geološkoj karti šireg okruženja odlagališta (1:50 000-slika A.3.3.1/1).

#### *A.3.3.1.1. Cenoman , ( $K_2^1$ )*

Naslage cenomanske starosti izgrađuju najveći dio razmatranog područja. Odlagalište otpada smješteno je na lokalitetu koje izgrađuju ove stijene. U litološkom pogledu prevladavaju dobro uslojeni, pretežito tanko slojeviti vapnenci. Boje su svjetlosive do sivosmeđe. Ponekad su ovi vapnenci slabo bituminozni. Samo rijetko se javljaju tanke leće kasno dijagenetskog dolomita. Neposredno uz kontakt s transgresivnim paleogenskim karbonatnim naslagama ovi su vapnenci bijele do ružičaste boje. Oni katkada pokazuju i brečasti habitus.

Unutar debelog slijeda cenomanskih vapnenaca u području Munci-Grubiši, javljaju se pločasti i škriljavi vapnenci s proslojcima rožnaca. Ovakav litofacijes ima lokalno rasprostranjenje. Ukupna debljina cenomanskih naslaga približno iznosi između 600 i 800 metara.

#### *A.3.3.1.2. Alveolinski i numulitni vapnenac, ( $E_{1,2}$ )*

Transgresivno preko karbonatnih taložina cenomana istaloženi su alveolinski i numulitni vapnenci. Najljepše su razvijeni istočno od lokacije odlagališta. Granica je obilježena ležištima boksita koji ukazuju na dugotrajne kopnene uvjete koji su egzistirali u ovom području tijekom laramijskih događaja.

Alveolinski vapnenci su svijetlo smeđe do smeđe boje. Ponekad mogu biti bijeli do sivkasti. Slabije su uslojeni i često pokazuju gromadasti habitus. Prepuni su ostataka alveolina, rjeđe numulita te školjkaša, puževa i ježinaca. Debljina alveolinskih vapnenaca ne prelazi 30 metara.

Numulitni vapnenci postupno se nastavljaju na alveolinske vapnence. Pretežno su smeđi, rjeđe žućkasti i sivi. U najmlađim slojevima su brečoliki. Tada u sebi sadrže glaukonit i postaju zelenkasti. Slojevitost je slabo izražena, ponekad je nejasna. Sadrže brojne ostatke numulita i asilina. Uz njih su najčešći fosilni ostaci ježinaca, puževa, školjkaša i litotamnija. Debljina numulitnih vapnenaca ovog područja ne prelazi 30-ak metara.

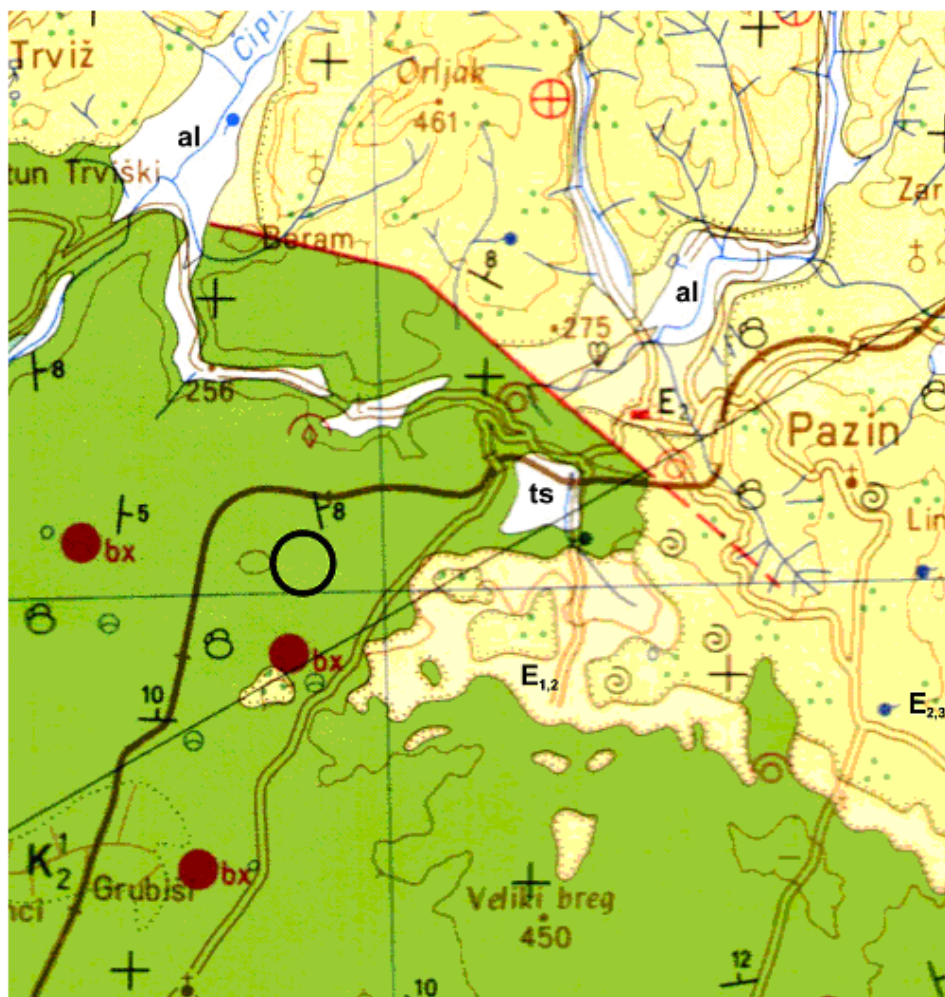


#### *A.3.3.1.3. Prelazne naslage, (E<sub>2</sub>)*

Sastoje se od slojeva s rakovicama i lapora s globigerinama. Kontinuirano preko numulitnih vapnenaca istaloženo je nekoliko slojeva glinovitih vapnenaca i kalcitčnih lapora. Boje su zelenkastosive. Sadrže brojna zrnca glaukonita. Od fosilnih ostataka prisutni su sitni numuliti i rakovice. Debljina ovog litološkog člana ne prelazi 5 metara.

Lapori s globigerinama slijede kontinuirano preko slojeva s rakovicama. Sedimentacijski slijed čine lapori u čijem gornjem dijelu dolaze tanki slojevi i proslojci pješčenjaka, debljine 1-20 centimetara. Boja lapora je plavičasta do zelenkasta. Debljina ovog litološkog slijeda u širem području Pazina iznosi oko 80 metara.

Slika A.3.3.1/1 – Pregledna geološka karta šireg područja odlagališta otpada "Jelenčići V", M 1 : 50 000 (povećano iz OGK - list Rovinj, 1 : 100 000, A. Polšak & D. Šikić, 1969)



Legenda:

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Aluvijon: ilovina, šljunak i pijesak   |  | Normalna granica-utvrđena i pokrivena                        |
|  | Crvenica (terra rossa)   |  | Eroziona ili tektonsko-eroziona granica                      |
|  | Lapori i pjesčenjaci u alternaciji, s ulošcima vapnena breča, konglomerata i vapnenica                       |  | Elementi pada sloja, horizontalan sloj                       |
|  | Lapori s malo pjesčenjaka. U bazi laporoviti vapnenici i vapneni lapori s rakovicama                         |  | Rasjed ili veća pukotina: utvrđeni i aproksimativno locirani |
|  | Alveolinski i numulitni vapnenac   |  | Grupa ležišta i pojava boksita                               |
|  | a/ Debelo-uslojeni i dijelom masivni grebenski rudisti vapnenac<br>b/ Pločasti vapnenac s preslojima rožnaca |  | Kamenolom ukrasnog kamena                                    |
|  | Lokacija odlagališta "Jelenčić - V"  |  | Duboka bušotina  |
|  |  |  | Važnji ponor   |



#### **A.3.3.1.4. Flišolike naslage, ( $E_{2,3}$ )**

Sjeverni isjeveroistočni dio područja prikazanog geološkom kartom (slika A.3.3.1/1), izgrađuju ove taložine. Sastoje se od lapora, pješčenjaka, breča, konglomerata, numulitnih breča i glinovitih vapnenaca.

Breče i konglomerati se javljaju ili kao samostalni slojevi ili više slojeva u skupini. Fragmenti su od krednih i paleogenskih vapnenaca i gomolja lapora. To su zapravo debriti koji su od rubova bazena transportirani u njegove dublje dijelove. Vezivo je kalkarenitno do glinovito kalcitično.

Numulitne breče sastoje se od obilja oštećenih i zdrobljenih numulita, asilina, diskociklina i drugih foraminifera i bioklasta. Vezivo je vapnenačko i/ili glinovito kalcitično.

Lapori su glinoviti, sivi, rumenkasti i zelenkasti. Ponekad su pjeskoviti. Kada su suhi lako se drobe i troše u lapornu sitnjež. Dobar dio je kompaktniji jer sadrži više kalcitične komponente.

Pješčenjaci su pretežito kalkareniti. Boje su sive do rumenkaste. Kompaktni su zbog vapnenog veziva. Debljina slojeva varira od 1 cm do 2 metra. Glinoviti vapnenci su kompaktni i gusti s brojnim foraminiferama. Dobro su uslojeni. Pretežito su pločasti.

Ukupna debljina eocenskih klastita doseže do 450 m.

#### **A.3.3.1.5. Crvenica (*terra rossa*), (*ts*)**

U području izgrađenom od vapnenaca nalazimo pedološki sloj zemlje crvenice. Nije kontinuiranog rasprostiranja i debljine. Nedostaje na velikim površinama. Veća je površina izdvojena na geološkoj karti uz cestu i željezničku prugu između Pazina i odlagališta. Njena debljina najčešće iznosi od 0,5-1,0 metara ali u negativnim formama reljefa može doseći i do 20 metra. Pokrivač zemlje crvenice često probijaju izdanci vapnenaca iz podloge. U petrografskom smislu zemlja crvenica je sastavljena najčešće od pjeskovito-prašinaste gline.

#### **A.3.3.1.6. Aluvij, (*al*)**

Područja dolina većih vodotoka, tamo gdje oni teku kroz fliš ispunjena je aluvijalnim nanosom. On se sastoji pretežno iz gline koja vodi podrijetlo iz lapora.

Podređeno dolaze slojevi pijeska čije se čestice sastoje od pješčenjaka i vapnenaca.

#### A.3.3.2. Strukturni odnosi

Strukturni su odnosi u širem okruženju lokacije kao i na samoj lokaciji vrlo jednostavni. Područje je bilo zahvaćeno s nekoliko faza strukturnih deformacijskih procesa (od laramijskih do recentnih). Usprkos tome položaji slojeva su skoro u primarnom položaju ili su oni blago nagnuti. Značajniji rasjed u razmatranom području nalazi se na granici vapnenaca cenomana i klastita eocenske starosti. Ovaj je rasjed utvrđen na terenu. Pružanja je sjeverozapad-jugoistok. Iz domene je uspravnih, dakle normalnih rasjeda. Sjeveroistočno mu je krilo spušteno u odnosu na jugozapadno.

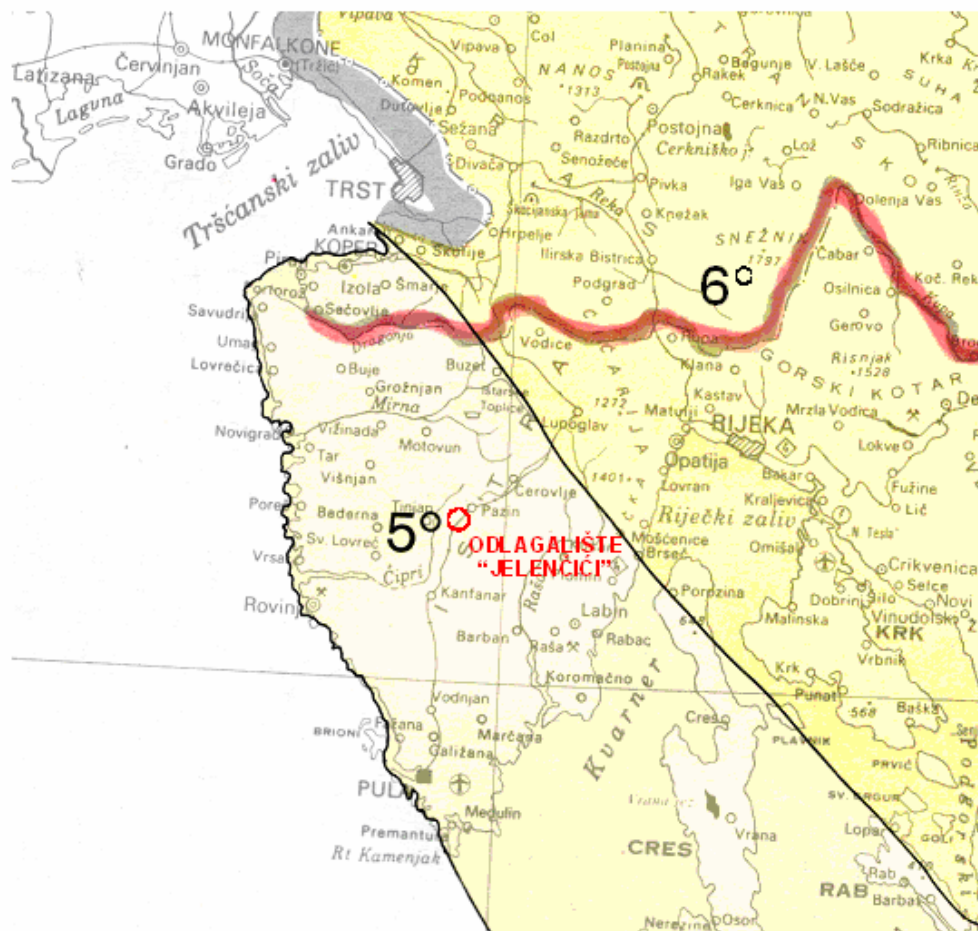
Bez obzira na nizak stupanj strukturnih deformacija u terenu su prisutne brojne pukotine odnosno sustavi pukotina. Nisu genetski razlučivane. Posebno se pukotinski sustavi ističu u vapnencima cenomana. U tom području pukotine su proširene disolucijskim procesima pa je u vapnencima razvijena tipična krška pukotinsko-disolucijska poroznost.

#### A.3.3.3. Seizmotektonska aktivnost

Već napomenute strukturne deformacije koje su uočene na terenu i prikazane na priloženoj geološkoj karti nesumljivo govore o slaboj seizmotektonskoj aktivnosti područja. Lokacija se nalazi izvan značajnijih epicentralnih područja. Podaci o dogođenim potresima kao i strukturni odnosi u širem području govore da se u području lokacije odlagališta mogu dogoditi potresi jakosti od 5<sup>0</sup> MCS ljestvice (slika A.3.3.3/1). Kod projektiranja i gradnje možebitnih objekata na lokaciji spomenute konstatacije bit će dovoljnije.



Slika A.3.3.3/1 - Seizmološka karta šireg područja odlagališta otpada "Jelenčići V" za povratni period od 50 godina, M 1 : 1 000 000, (Zajednica za seizmologiju SFRJ, Beograd, 1987)



Legenda:

5° Područje maksimalnog opaženog intenziteta 5°MCS

6° Područje maksimalnog opaženog intenziteta 6°MCS

○ Lokacija odlagališta

#### A.3.3.4. Litološki odnosi na lokaciji

Kako bi se dobio detaljan uvid u litološke odnose na lokaciji odlagališta i u njezinom neposrednom okruženju, načinjena je detaljna geološka prospekcija, a zatim su neposredno uz odlagalište načinjena tri raskopa. Položaji raskopa prikazani su na slici A.3.3.4/1, a litološki profili raskopa na slici A.3.3.4/2. Iz raskopa su uzeta tri neporemećena uzorka za geomehničke analize u laboratoriju. Rezultati analiza priloženi su u dodatku 1.

##### A.3.3.4.1. Litološki profili raskopa

###### **Raskop, R-1**

|                 |  |
|-----------------|--|
| 00,00 – 00,80 m | crvenica: pjeskovito-prašinasta glina                                |
| 00,80 – 02,00 m | svjetlosivi uslojeni cenomanski vapnenac debljine slojeva 30 – 40 cm |

Kontakt crvenice i podinskog vapnenca neravan.  
Na dubini od 0,60 m uzet neporemećeni uzorak (R-1).

###### **Raskop, R-2**

|                 |  |
|-----------------|--|
| 00,00 – 00,20 m | degradirana crvenica: smeđa pjeskovita glina |
| 00,20 – 01,50 m | crvenica: pjeskovito-prašinasta glina        |
| 01,50 – 02,00 m | svjetlosivi uslojeni cenomanski vapnenac     |

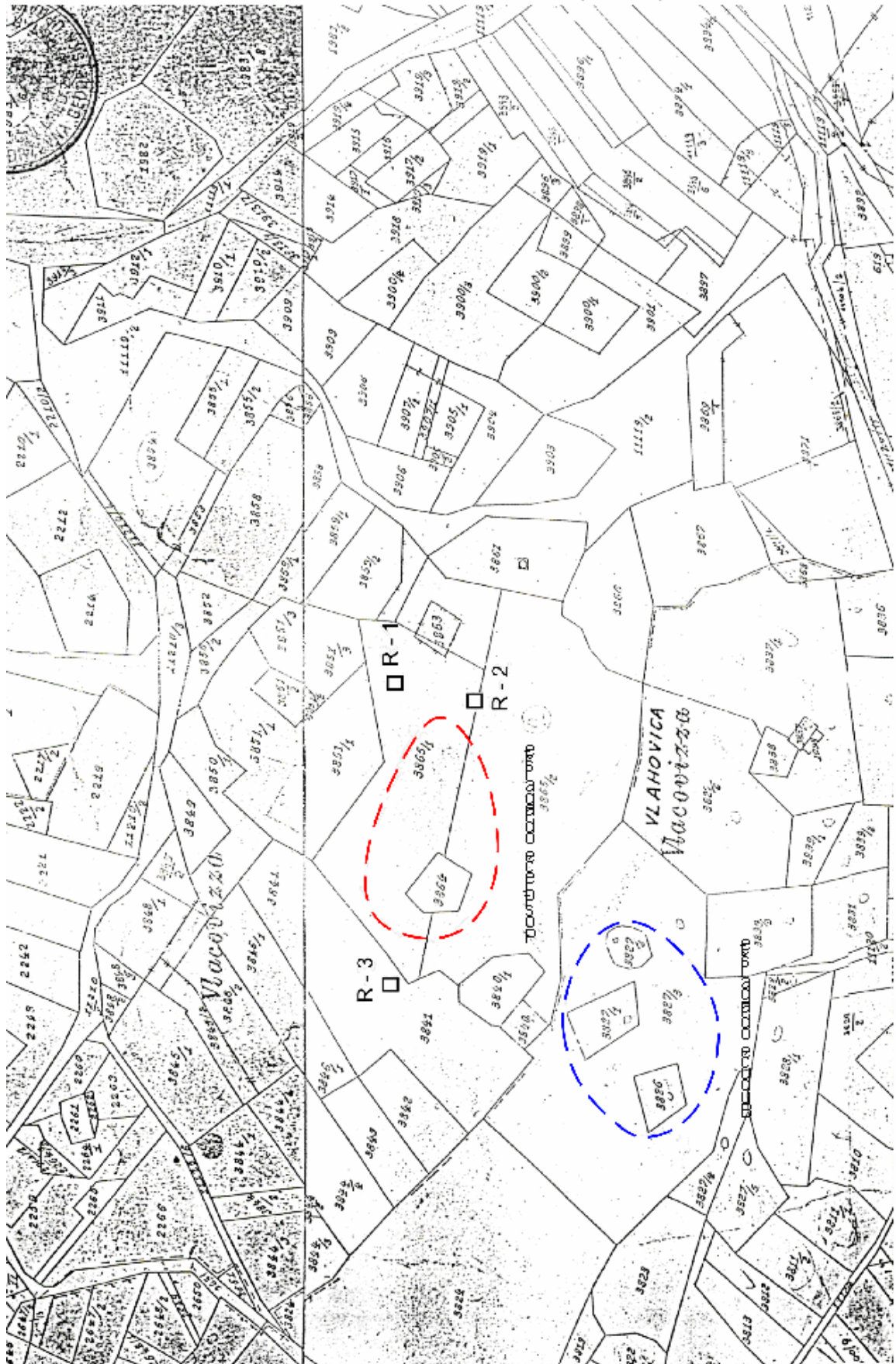
Kontakt crvenice i podinskog vapnenca izrazito neravan.  
Na dubini od 1,30 m uzet neporemećeni uzorak (R-2).

###### **Raskop, R-3**

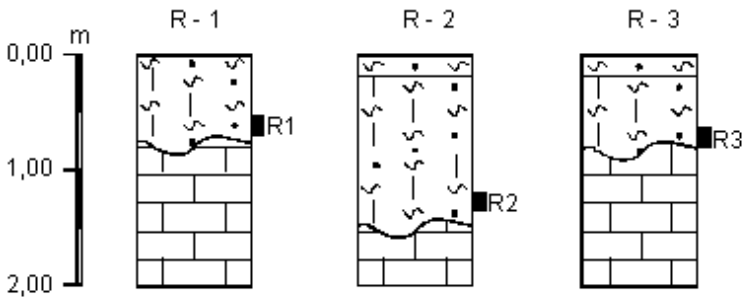
|                 |  |
|-----------------|--|
| 00,00 – 00,20 m | degradirana smeđa crvenica s malo organskih ostataka (humus) |
| 00,20 – 00,90 m | crvenica: pjeskovito-prašinasta glina                        |

Kontakt crvenice i podinskog vapnenca izrazito neravan.  
Na dubini od 0,70 m uzet neporemećeni uzorak (R-3).






Slika A.3.3.4/1 - Karta položaja raskopa, M 1 : 2 880



Slika A.3.3.4/2 - Litološki profili raskopa, M 1 : 50



Legenda:

-  glina
-  prah
-  pijesak
-  vapnenac
-  R1 uzorak za geomehaničke analize

Iz litoloških profila raskopa te iz podataka pregleda terena može se zaključiti sljedeće:

- Litološki odnosi u području postojećeg odlagališta kao i u području predviđenom za proširenje odlagališta su jednostavni.
- Na površini se nalazi "sloj" crvenice, prašinasto-pjeskovite gline koji nema kontinuirano rasprostranjenje. Debljina mu varira od 0,00 m pa do 9 metara ispod tijela odlagališta u dnu ponikve (usmeno priopćenje). Debljina crvenice od preko 2 metra može se vidjeti u iskopu na području predviđenom za proširenje odlagališta.
- U površinskom dijelu sloja crvenice katkada je prisutna organska tvar-humus.
- Ispod crvenice uvijek se nalazi svijetlosivi uslojeni cenomanski vapnenac s brojnim pukotinama koje su redovito zapunjene crvenicom. Debljine slojeva najčešće variraju u rasponu od 0,20 – 0,50 m.
- Kontakt crvenice i podinskog vapnenca je izrazito neravan. Iz crvenice često proviruju-izdanjuju "piramide vapnenca".

#### A.3.3.5. Hidrogeološki odnosi

##### *A.3.3.5.1. Hidrogeološke značajke šireg područja lokacije*

Odlagalište komunalnog otpada «Jelenčići» smješteno je oko 2,5 km zapadno-jugozapadno od Pazina. Kao što je već opisano u poglavlju o geološkim odnosima teren u široj okolini lokacije izgrađen je od cenomanskih vapnenaca. Prema rezultatima novijih hidrogeoloških istraživanja te su stijene svrstane u skupinu dobropropusnih karbonatnih stijena, a izgrađuju *vodonosnik srednje Istre* (B. Biondić, S. Kapelj i M. Kuhta, 1999), (slika A.3.3.5/1).

Vodonosnik srednje Istre ili centralnoistarski vodonosnik, je novi pojam u interpretaciji hidrogeologije Istarskog poluotoka. Gore spomenuti autori smatraju da se radi o «*slatkovodnoj masi formiranoj u pukotinskim sustavima centralnog dijela poluotoka koja kao retencija prihranjuje krška izvorišta u slivu rijeka Mirne, Raše, zapadne i južne Istre*». Treba istaći da nema puno dokaza za takvu hidrogeološku interpretaciju, jer nadmorske visine između 300 i 400 m ne omogućuju direktne kontakte s podzemnom vodom, a nema niti bušotina koje bi potvrdile povezanost vodene mase u krškom podzemlju. Međutim, trasiranja podzemnih tokova kroz ponore u Tinjanskoj Dragi i Sv. Petru u Šumi nedvojbeno ukazuju na pripadnost tog prostranog krškog područja slivovima rijeka Mirne i Raše i zapadnoj i južnoj Istri, odnosno na dreniranje prema zapadnoj, južnoj i



istočnoj obali poluotoka. Na to upućuju i rezultati geo-hidrokemijskih istraživanja izvorišta Gradole i Rakonek. Od tih činjenica pošlo se i u elaboratu «*Istraživanja u cilju zaštite izvorišta vodoopskrbe na području Istarskog poluotoka*» (RGN fakultet, 2003), što je rezultiralo prijedlogom jedinstvenih zona sanitarne zaštite za vodoopskrbne objekte koji se nalaze u slivovima Mirne, Raše, odnosno na području južne Istre. Prema navedenom Elaboratu, više se ne koristi pojam "vodonosnik srednje Istre" već IV zona sanitarne zaštite. Na temelju tih istraživanja Županijska skupština Istarske županije na sjednici održanoj 1. kolovoza 2005. godine donijela je «Odluku o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji» (Službene novine Istarske županije br. 12/2005). S obzirom na sve rečeno u ovom elaboratu hidrogeološki opis obuhvaća znatno šire područje lokacije nego što je to uobičajeno u drugim prilikama, tj. proteže se i na već spomenuta područja slivova Mirne, Raše i južne Istre.

**Sliv rijeke Mirne** zauzima prostor središnjeg i zapadnog dijela Istre. Trasiranja ponora u gornjem dijelu ovoga područja pokazuju, da podzemne vode otječu s jedne strane prema priobalnim izvorima u Kvarnerskom zaljevu, s druge strane prema slivu rijeke Mirne, a dio vjerojatno i prema izvorima u Tršćanskom zaljevu. Sliv se odlikuje znatnom podzemnom cirkulacijom i površinskim otjecanjem. Rijeka Mirna započinje nizom malih vodotoka, koji površinski dreniraju pretežito fliško područje. Tek izvorište Sv. Ivan u Buzetu sa svojim povremenim prelivom - izvorom Tombazin (HLEVNJAK i dr., 1995) predstavlja pravi početak rijeke Mirne, odnosno njen stalni tok s vodom uglavnom podrijetla iz krškog podzemlja. Veći dotoci u rijeku Mirnu iz krškog podzemlja su kod Istarskih toplica – izvor Bulaž, jer do kanjona uzvodno od Istarskih toplica rijeka površinski drenira padine izgrađene od nepropusnih fliških naslaga. Specifičnu pojavu u slivu rijeke Mirne predstavlja termalni izvor - Istarske toplice.

U slivu rijeke Mirne izgrađena je akumulaciju **Butoniga**, prvotno projektirana za zaštitu od poplava nizinskih dijelova doline Mirne, no kasnijim fazama razrade namjena je dopunjena i prioritet je dan vodoopskrbi, pa je danas akumulacija uključena u vodoopskrbni sustav Istre. Osim toga u sustav javne vodoopskrbe uključene su kaptaze izvora **Sv. Ivan, Bulaž i Gradole**.

**Sliv rijeke Raše i Boljunčice (Plominskog kanala)** drenira dio istočnog dijela Istarskog poluotoka. To su vode dijela Ćićarije, Učke i najvećeg dijela brežuljkastog fliškog bazena s površinskim otjecanjem u središnjem dijelu poluotoka. Strukturni sklop Učka - Koromačno predstavlja razvodnicu prema slivu izvora u Kvarnerskom zaljevu. Jedino na području Plominskog zaljeva on je presječen, te tu podzemne krške vode preko izvorišta Bubić jama istječu direktno u more. Struktura Učka – Koromačno ujedno i usmjerava kako podzemne tako i

površinske vode iz visokog dijela sliva prema dijelu rijeke Raše od Podpićnja do ušća u more.

Specifičan dio priljevnog područja rijeke Raše je sliv vodotoka Pazinčice. Formiran je unutar flišnog bazena, a kraj Pazina ponire u karbonatni masiv južne Istre i ponovo se javlja na krškim izvorima uz desnu obalu rijeke Raše, te u priobalnom području Istre južno od ušća rijeke u more.

Izvori na desnoj i lijevoj strani doline Raše pripadaju različitim hidrogeološkim sredinama, odnosno napajaju se vodom iz različitih, odvojenih područja, pa se oni i promatraju odvojeno. Priljevno područje izvora na desnoj obali je mnogo veće, te je i veća njihova ukupna izdašnost. Razlog je to kako napajanja iz neposrednog krškog zaleđa, tako i podzemnog dotoka iz središnjeg dijela Istre, odnosno iz područja fliškog sinklinorija kod Pazina (potvrđeno višestrukim trasiranjem spomenutog ponora Pazinčice). Izvori na lijevoj strani doline Raše napajaju se uglavnom padalinama, koje se infiltriraju kroz karbonatne naslage u podzemlje u neposrednom zaleđu, a manjim dijelom iz zone Letaj, na što ukazuju trasiranja podzemnih tokova.

*Dio vode iz šireg područja odlagališta „Jelenčići“ mogu dospjeti do izvora na desnoj obali Raše. Od većeg broja izvora na desnoj obali rijeke Raše (Bolobani, Sušnica, Sv. Antun, Grdak, Rakonek, Česuni I i II, te izvor Blaz) za vodoopskrbu se koristi samo izvor Rakonek, a kao potencijalni izvor tretira se izvor Sv. Antun.*

### **Sliv južne Istre**

Sliv južne Istre zauzima prostor na južnom i jugozapadnom dijelu Istarskog poluotoka. Gledajući prostorno to je područje od ušća rijeke Mirne dijagonalno preko poluotoka prema ušću rijeke Raše. Ovom slivu pripada i Linski kanal kao i dio doline vodotoka Čipri, koji se kao povremeni vodotok ulijeva u Linski kanal. Temeljna karakteristika ovog područja je otvorena obalna zona s brojnim priobalnim izvorima na nižem zapadnom dijelu sliva.

Na ovom području stalnih površinskih vodotoka nema, a povremeni tok prema Linskom kanalu pripada dijelom slivu rijeke Mirne, što je utvrđeno trasiranjima, a samo dijelom slivu južne Istre, gdje se tečenje vode odvija isključivo u krškom podzemlju.

Podzemne vode izvire na cijelom nizu povremeno jakih priobalnih izvora ili se disperzno miješaju s morem u krškom podzemlju. Na to upućuje činjenica da na području sliva južne Istre padne i preko 1100 mm vode godišnje, a na površini nema značajnijih izvora. Srećom, zbog relativno niskog reljefa moguć je pristup podzemnoj vodi ili prirodnim jamama ili kaptažnim objektima - zdencima, i to je danas glavni način korištenja podzemne vode u tom prostoru. Zdenci su pretežitim

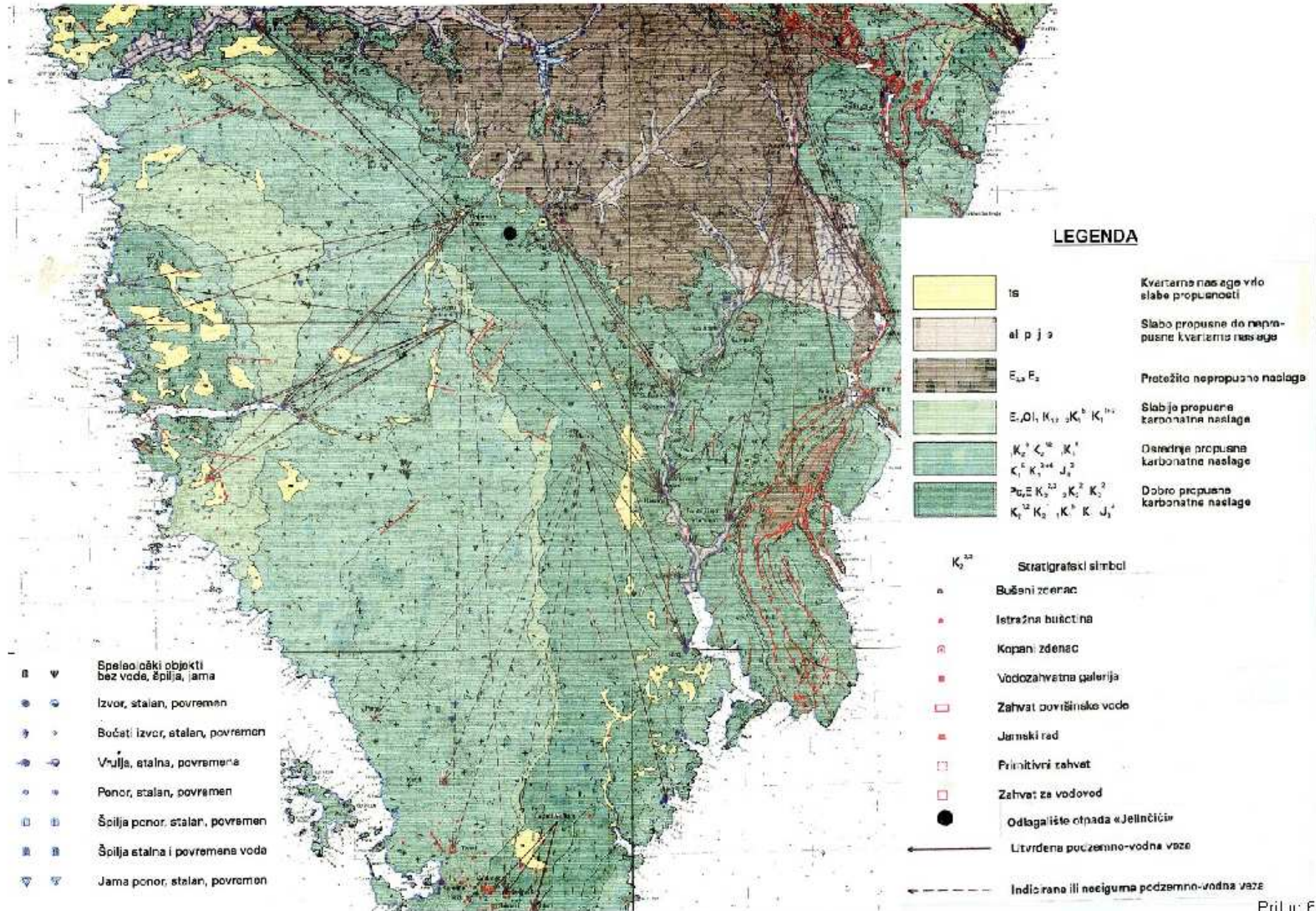
dijelom smješteni na zapadnoj strani Istarskog poluotoka (na širem području Savudrija-Buje-Novigrad, na području Poreča, te na širem području grada Pule).

Uz prije opisani drenažni smjer vezani su slijedeći kaptažni zahvati - zdenci: Šišan, Jadreški, Valdragon, Tivoli, Karolina, Fojbon, Škatari. U razdoblju od 1986. do 1989. godine izrađena su 3 nova zdenca i to na lokaciji Campanož, Ševe i Rizzi (Pula). Međutim, kako se gotovo svi spomenuti zdenci nalaze unutar urbanog dijela grada Pule, to je kod većine njihova sanitarna zaštita otežana, pa su zbog onečišćenja neki od zdenaca zatvoreni. Navedena crpilišta na širem području Pule napajaju se iz istog priljevnog područja, a do odvajanja drenažnih zona u pravcu pojedinih crpilišta prema M. HAČEKU & M. HANICHU (1980) dolazi na području Lobarike i Valture.

U slivu južne Istre vrijedno je još spomenuti i zdence u Dugom polju kod Rovinja, kaptiranih za tvornicu Mirna u Rovinju (oko 8 l/s).

Već spomenutom «Odlukom o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji» (članak 6, stavak 2.) propisano je da se «*zone sanitarne zaštite za Pulske bunare-Tivoli, Valdragon III, IV i V, Jadreški, Šišan, Fojbon, Škatari, Peroj, Karpi, Campanož I,II i III i Rici određuju u granicama utvrđenim u Odluci o uspostavljanju i održavanju zona sanitarne zaštite i o mjerama zaštite područja izvorišta Pulskih bunara (Službene novine grada Pule 5/83, 8/88, 1/91 i Službene novine IŽ 7/95)*».

Slika A.3.3.5/1 – Hidrogeološka karta središnje i južne Istre s lokacijom odlagališta otpada "Jelenčići V", M 1 : 200 000, (prema T. Vlahović, 1999.)





#### A.3.3.5.2. Hidrogeološke značajke lokacije

Iz prethodnog poglavlja vidljivo je da se lokacija, u regionalnom smislu, nalazi u hidrogeološki vrlo složenom području. Detaljnim pregledom dostupne površine terena i snimanjem tri sondažna raskopa (slika A.3.3.5/1) utvrđeno je da površina terena prekrivena zemljom crvenicom. To je prema granulometrijskom sastavu pjeskovito prašinasta glina koja se sastoji od 47% do 65% čestica veličine gline, 27% do 42% čestica veličine praha i 8% do 15% sitnozrnatog pijeska (vidi dodatak 1.). Prema rezultatima laboratorijskih ispitivanja (GEO-LAB, 2005) radi se o izrazito slaboprousnom materijalu s vrijednostima koeficijenta vodopropusnosti koje se kreću između  $1,7 \times 10^{-8}$  i  $5,0 \times 10^{-9}$  cm/s.

Taj sloj srvenice prekriva izrazito reljefnu podlogu izgrađenu od raspucalih i okršenih vapnenaca. Upravo zbog izraženog paleoreljefa debljina površinskog pokrivača jako varira i kreće se od 0 (vidljivi su mjestimice izdanci vapnenaca na površini) do više metara. U tri sondažna raskopa utvrđene su debljine crvenice 0,8m (R-1), 1,5m (R-2) i 0,9m (R-3), a prema iskazu radnika, debljina crvenice na dnu vrtače koja je danas ispunjena otpadom bila je 8 do 9 m. Detaljnim pregledom sondažnih raskopa utvrđeno je da su pukotine u vapnencima ispunjene crvenicom. O dubini do podzemne vode u vapnencima nema podataka, ali se, s obzirom na nadmorsku visinu lokacije i podatke o speleološkim objektima može sa velikom vjerojatnosti pretpostaviti da ona iznosi više od 150 m.

Na užem području lokacije odlagališta nema površinskih vodotoka, no pri obilasku terena 07.07.2005., kojem je prethodio kišni dan, uočeno je zadržavanje vode na zaravnjenim i udubljenim dijelovima terena na lokaciji odlagališta, što ukazuje na izolatorsku funkciju površinskog pokrivača.

No, bez obzira na vrlo dobre izolatorske značajke, tj. malu propusnost crvenice, zbog velike razlike u debljinama površinskog pokrivača i diskontinuiteta njegovog prostiranja upitna je njegova zaštitna funkcija. Zbog toga se pri ocjeni mogućih utjecaja odlagališta na podzemne vode treba uzeti u obzir površina odlagališta, odnosno količina vode koja se sa područja odlagališta može infiltrirati u podzemlje.

Ako se prihvati teorija da je moguće dreniranje podzemne vode s područja odlagališta u tri sliva, tj. sliv Mirne, sliv Raše i sliv južne Istre i pretpostavi da je otjecanje jednoliko raspoređeno po slivovima, jednostavno se može izračunati da infiltrirana voda s područja odlagališta čini 0,00111% podzemnih voda u slivu Mirne, 0,00119% podzemnih voda u slivu Raše, odnosno 0,00143 % podzemnih voda u slivu južne Istre. To praktično znači da će se sadržaj efluenta koji iz tijela odlagališta eventualno prodre do podzemne vode prije dolaska do vodozahvatnih objekata razrijediti 70 tisuća do 90 tisuća puta.



Lokacija odlagališta otpada «Jelinčići» se prema «Odluci o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji» nalazi unutar IV zone sanitarne zaštite (Zona ograničene zaštite). Člankom 11 propisano je da se u toj zoni, između ostalog, zabranjuje *nekontrolirano odlaganje otpada*, što znači da nema zapreke za izgradnju sanitarnog odlagališta otpada.

S obzirom na sve izneseno može se zaključiti da mogućnost negativnog utjecaja odlagališta na kakvoću podzemnih voda šireg područja praktično ne postoji. No kako se odlagalište nedvojbeno nalazi u krškom području, biti će potrebno, sukladno propisima, poduzeti sve predviđene «inženjerske» mjere zaštite podzemnih voda što praktično znači da će u budućnosti komunalni otpad trebati odlagati na nepropusnu podlogu (glineni tampon, geotekstil i sl.).

#### A.3.3.6. Geotehničke značajke lokacije

Već je rečeno da je površinski dio terena na lokaciji odlagališta komunalnog otpada «Jelenčići» izgrađen od crvenice. Prema AC klasifikaciji to je tlo determinirano kao **CI**, što označuje “mršavu anorgansku glinu srednje plastičnosti i srednje stišljivostisrednje do velike suhe tvrdoće , bez reakcije na potresanje”, odnosno **CH** što je simbol za “masnu anorgansku glinu visokog plasticiteta, vrlo stišljivu, velike do vrlo velike suhe čvrstoće, bez reakcije na potresanje”.Laboratorijskim ispitivanjem uzoraka (dodatak, 1.) utvrđeno je da se tlo, ovisno o uzorku, sastoji od od 47% do 65% čestiva veličine gline, 27% do 42% čestica veličine praha i 8% do 15% sitnozrnatog pijeska. Prirodna vlaga iznosi između 20,4 i 26,1%. Ostali geomehanički parametri dani su u priloženoj tablici.

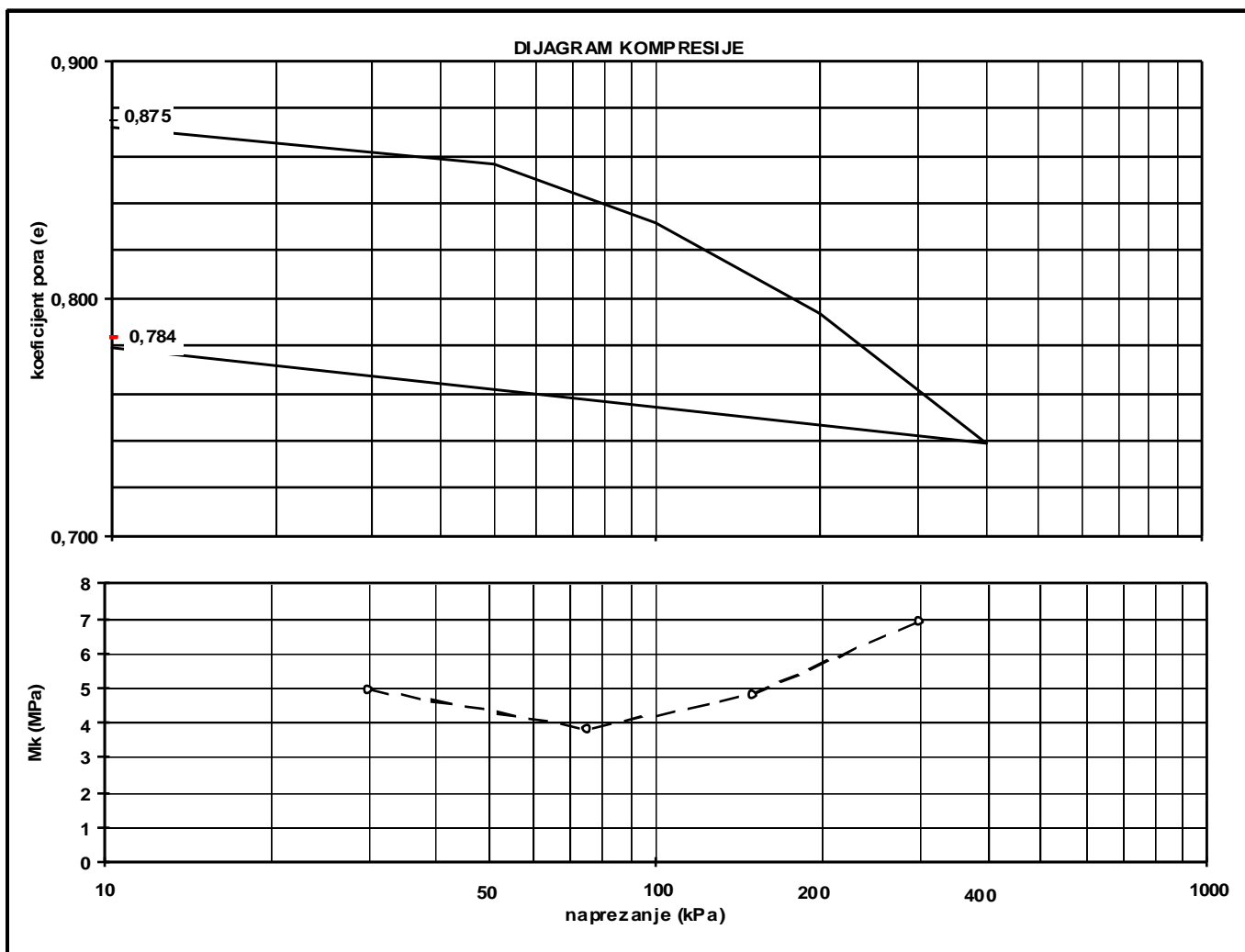
Zbog male debljine sloja i diskontinuiteta prostiranja, opisano tlo nema geotehničkog značaja, jer će se pri svim građevinskim zahvatima najvećim dijelom ukloniti, a eventualno temeljenje objekata biti će na vapnencima.

## REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

DODATAK







| OPTREĆENJE (kPa) | KOERCIJENT PORA | MODUL Mk (MPa) |
|------------------|-----------------|----------------|
| 0                | 0,875           |                |
| 10               | 0,872           |                |
| 50               | 0,857           | <b>4,94</b>    |
| 100              | 0,832           | <b>3,82</b>    |
| 200              | 0,793           | <b>4,80</b>    |
| 400              | 0,739           | <b>6,91</b>    |
| 10               | 0,779           |                |
| 0                | 0,784           |                |

|                                      | PRIJE POKUSA | POSLIJE POKUSA |
|--------------------------------------|--------------|----------------|
| VLAŽNA GUSTOĆA (g/cm <sup>3</sup> ): | 1,73         | 1,95           |
| SUHA GUSTOĆA (g/cm <sup>3</sup> ):   | 1,44         | 1,51           |
| VLAGA(%):                            | 20,39        | 29,00          |
| ZASIĆENJE(%):                        | 62,92        | 99,96          |

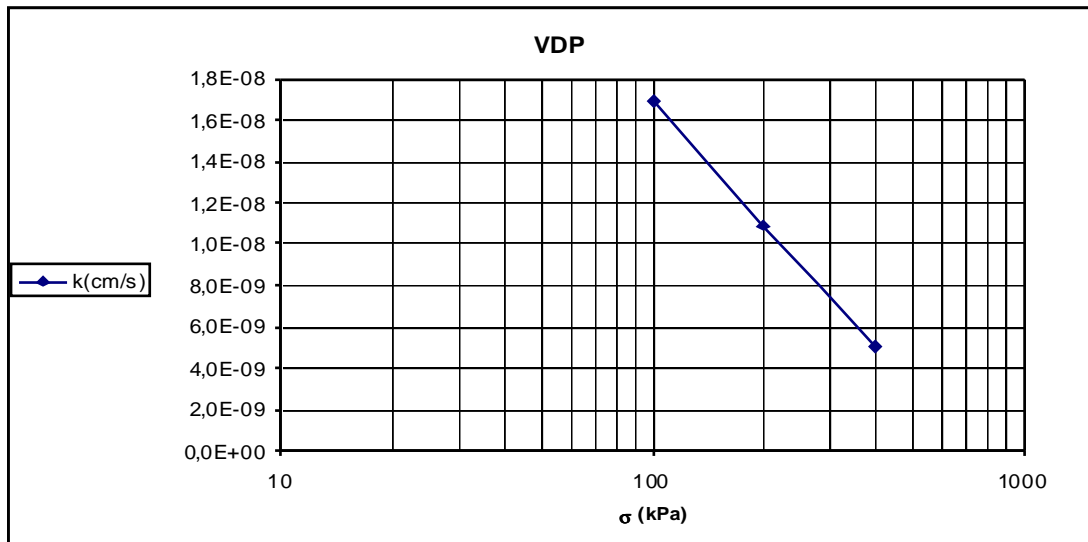
| SONDA | DUBINA | AC |
|-------|--------|----|
| R-1   |        | CI |

|   |                             |             |
|---|-----------------------------|-------------|
| <b>"GEO-LAB" d.o.o.</b><br>za geomehnička ispitivanja<br>Zagreb, C. Truhelke 49, tel:3838797, fax:3838798 |                             |             |
| <b>LABORATORIJSKA ISPITIVANJA</b>   |                             |             |
| Objekt:   | DRAGIČEVIĆ                  |             |
| Lokacija:   | ZAGREB                      |             |
| Odgovorni geomehaničar:   | Ivša Pevec, dipl.ing. građ. |             |
| Datum:  | 07.2.005.                   | Prilog br.: |
| <b>KOMPRESIJA U EDOMETRU</b>  |                             |             |



ODREĐIVANJE VODOPROPUSNOSTI  
OPADAJUĆIM PRITISKOM U EDMETRU

OBJEKT:  
UZORAK: R-1  
DATUM: 07.2005.  
RADIO: I. PEVEC, dipl.ing.



|                      |       |
|----------------------|-------|
| A(cm <sup>2</sup> )= | 38,48 |
| a(cm <sup>2</sup> )= | 1,04  |
| l(cm)=               | 2,00  |

|                 |        |
|-----------------|--------|
| t(h)=           | 20     |
| t(min)=         | 5      |
| t(sek)=         | 0      |
| H1(cm)=         | 104,50 |
| DH(cm)=         | 2,40   |
| $\sigma$ (kPa)= | 100,00 |
| M(parsa)=       | 45,6   |

**k(cm/s)= 1,70E-08**

| $\sigma$ (kPa) | k(cm/s)  |
|----------------|----------|
| 100            | 1,70E-08 |
| 200            | 1,09E-08 |
| 400            | 5,00E-09 |

|                 |        |
|-----------------|--------|
| t(h)=           | 24     |
| t(min)=         | 7      |
| t(sek)=         | 0      |
| H1(cm)=         | 104,50 |
| DH(cm)=         | 1,90   |
| $\sigma$ (kPa)= | 200,00 |
| M(parsa)=       | 87,3   |

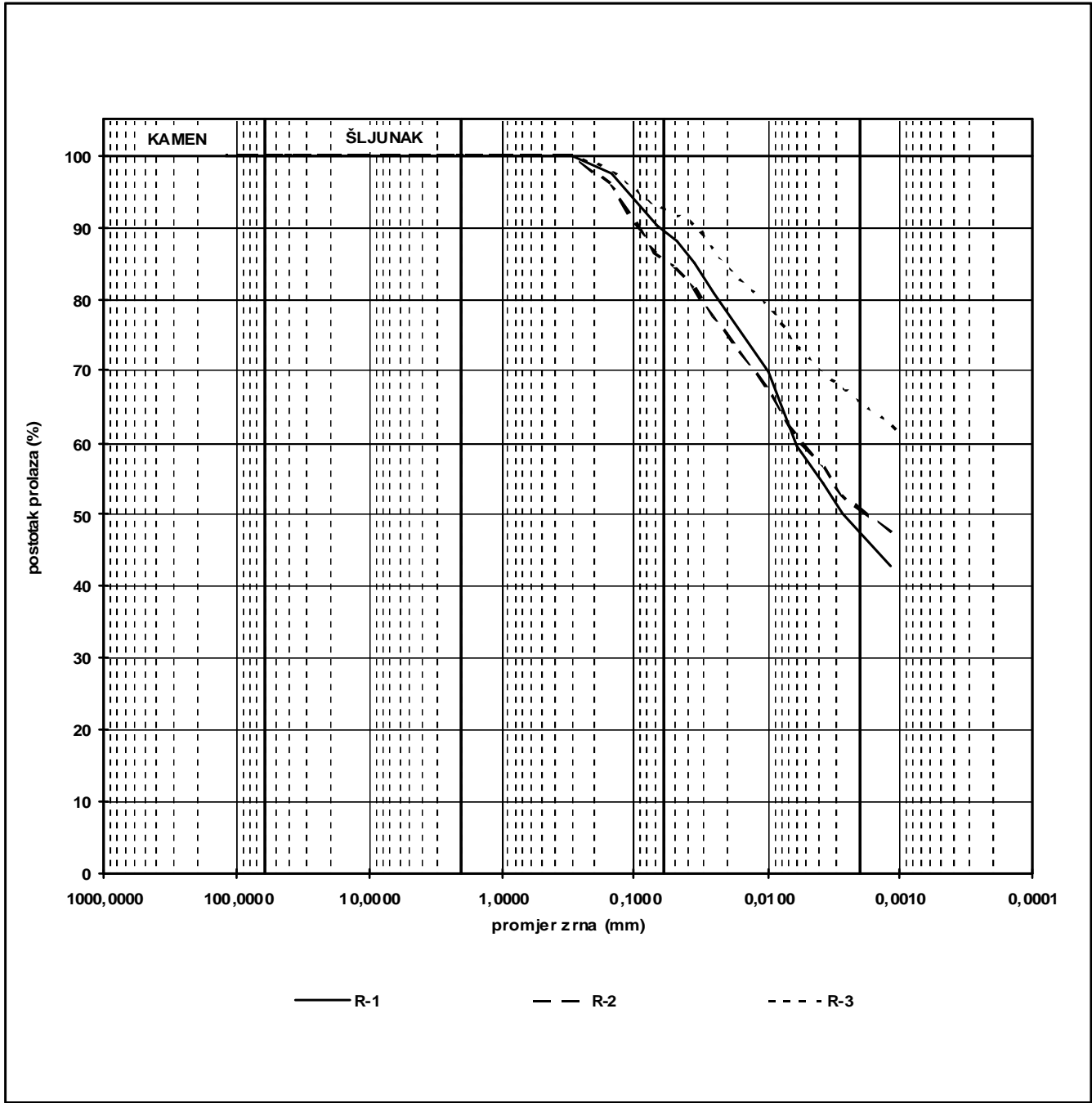
**k(cm/s)= 1,09E-08**


|                 |        |
|-----------------|--------|
| t(h)=           | 24     |
| t(min)=         | 3      |
| t(sek)=         | 0      |
| H1(cm)=         | 104,50 |
| DH(cm)=         | 0,90   |
| $\sigma$ (kPa)= | 400,00 |
| M(parsa)=       | 145,2  |

**k(cm/s)= 5,00E-09**







|   |  |             |
|---|--|-------------|
|  | <b>"GEO-LAB" d.o.o.</b><br>za geomehanička ispitivanja<br>Zagreb, Č. Truhelke 49, tel:3838797, fax:3838798 |             |
|   | LABORATORIJSKA ISPITIVANJA   |             |
| Objekt: DRAGIČEVĆ   |  |             |
| Lokacija: ZAGREB  |  |             |
| Odgovorni geomehaničar: Ivša Pevec, dipl.ing.građ.                                  |  |             |
| Datum: 07.2005.   |  | Prilog br.: |
| GRANULOMETRIČKI DIAGRAM   |  |             |





#### A.3.4. Pedološke karakteristike šireg područja

Na području Grada Pazina na razmjerno malenim površinama, na zapadnom dijelu, prisutna je istarska crvenica (*terra rossa*). U pogledu nekih značajki razlikuje se od tipičnih mediteranskih crvenica. Najčešće dubine crvenice su 30 – 70 cm. Fizikalna svojstva istarske crvenice su općenito povoljna. Na plitkim neobradivim tlima raširene su šumske zajednice bjelograba i toplije subasocijacije hrasta medunca i crnoga graba te njihovi degradacijski oblici.

U dolinama rječica i potoka na kvartarnim naslagama aluvija razvila su se koluvijalna i antropogena tla i močvarnoglejna tla.

Na eocenskom i oligocenskom flišu prevladavaju lapori i pješčenjaci. Za razliku od lapora pješčenjaci su uglavnom propusno tlo. Na flišu se pojavljuju još smeđa eluvirana beskarbonatna tla (po obilježjima slična su podzolastima tlima) te smeđa karbonatna skeletoidna tla. Velik dio ovih tala iskorišten je za poljodjelske kulture. Tla na flišnoj podlozi podložna su eroziji, koju pospješuje krčenje šuma i prenamjenu šuma u obradive površine.

Kao što je već rečeno u točki A.3.3.6. Geotehničke značajke lokacije, površinski dio terena na lokaciji odlagališta komunalnog otpada "Jelenčići V" izgrađen je od crvenice. Prema AC-klasifikaciji to je tlo determinirano kao **CI**, što označuje "mršavu anorgansku glinu srednje plastičnosti i srednje stišljivosti srednje do velike suhe tvrdoće, bez reakcije na potresanje", odnosno **CH** što je simbol za "masnu anorgansku glinu visokog plasticiteta, vrlo stišljivu, velike do vrlo velike suhe čvrstoće, bez reakcije na potresanje".

#### A.3.5. Hidrografija

Uredbom o klasifikaciji voda (*NN, 77/98*) određuju se vrste voda koje odgovaraju uvjetima kakvoće voda u smislu njihove opće ekološke funkcije, kao i uvjetima korištenja voda za određene namjene, a odnosi se na sve površinske vode (vodotoci, prirodna jezera, akumulacije i drugo), podzemne vode i mora u pogledu zaštite od onečišćenja s kopna i otoka. Klasifikacijom voda se ocjenjuje kakvoća voda i obavlja svrstavanje u vrste na temelju dopuštenih graničnih vrijednosti pojedinih skupina pokazatelja, koji obilježavaju izvore i uzročnike onečišćenja voda.

Odlagalište otpada "Jelenčići V" nalazi se na području IV. zone – zone ograničene zaštite izvorišta za koje su prema Odluci o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji (Sl. novine Istarske županije 12/05) propisane određene mjere zaštite (navedeno u točki A.3. Opis okoliša lokacije).



### A.3.6. Bioekološke karakteristike

#### A.3.6.1. Flora

U vegetacijskom pogledu na području Grada Pazina razlikuju se tri vegetacijska područja:

- submediteranske i epimediteranske termofilne listopadne šume
  - šume hrasta medunca i bijeloga graba (*Quercus-Carpinetum orientalis*)
  - šuma hrasta medunca i crnoga graba (*Ostrya-Quercetum pubescentis*)
- subpanonske šume hrasta lužnjaka
  - šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpinus betuli-Quercetum roboris*)
- termofilne, kalcifilne do slabo acidofilne šume hrasta kitnjaka i medunca
  - šuma hrasta medunca s beskoljenkom (*Molinio-Quercetum pubescentis*).

*Šuma hrasta medunca i bijeloga graba (Quercus-Carpinetum orientalis)* obrađuje u južnom dijelu područja Grada najzaklonjenije položaje, pretežito na vapnencima, a rjeđe na eocenskim laporima i pješčenjacima. U ovome tipu šumske zajednice zastupljene su tri subasocijacije: 1) šuma medunca i ostalih hrastova s lovorom, 2) tipična šuma medunca i ostalih hrastova s bjelograbom, 3) šuma medunca i ostalih hrastova s bjelograbom i običnim grabom. U ovom vegetacijskom području pojavljuje se nekoliko degradacijskih stadija, kao što su: otvorene šikare, sastojine borovice, primorske kamenjare i erodirane površine. To je najznačajnija klimatskozonska šumska zajednica većega dijela Istre na vapnenačkoj podlozi. Budući da su posljednjih desetljeća degradacijski učinci manji (smanjen je antropogeni i drugi biotski utjecaj), najveći dio tih šuma nalazi se u progresiji. Zajednica raste na crnicama i crvenicama povrh vapnenca, u uvjetima umjereno tople i perhumidne klime.

*Šume hrasta medunca i crnoga graba (Ostrya-Quercetum pubescentis)* pokrivaju manje površine u istočnome dijelu. Šume ove zajednice raširene su na smeđim tlima i rendzinama na vapnencima i dolomitima, a zastupljena je s četiri subasocijacije: 1) šuma hrasta medunca i ostalih hrastova s crnogradom i bjelograbom, 2) šuma hrasta medunca i ostalih hrastova s crnogradom, 3) šuma hrasta medunca i ostalih hrastova s bjelograbom i običnim grabom, 4) šuma hrasta medunca i ostalih hrastova s bjelograbom i mukinjom. U sklopu ove šumske zajednice pojavljuju se acidofilne sastojine hrastova s vrištinom te razni degradacijski stadiji šuma šašike i crnoga graba (otvorene šikare, sastojine borovice, kamenjare i erodirane površine). Zajednica je najvećim dijelom

degradirana. Iako su nestali negativni antropogeni utjecaji, progresija teče vrlo sporo zbog degradiranosti zemljišta, kojega vrlo teško naseljavaju pionirske vrste. Ova šumska zajednica dolazi u uvjetima hladnije klime i zadnja je šumska zajednica prema kontinentalnoj vegetaciji.

*Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (Carpino betuli-Quercetum roboris)* prostire se na razmjerno maloj površini sjevernog dijela Grada, u području doline rijeke Mirne. To je jedna od najpoznatijih i najbolje istraženih naših šumskih zajednica koja se rasprostire u nizinskom dijelu Hrvatske i dolini rijeke Mirne. Šuma nije poplavljena, već je zimi zasićena vodom. Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba u Istri je poznata pod imenom *Carpino betuli-Quercetum roboris submediterraneum*.

*Šuma hrasta medunca s beskoljenkom (Molinio-Quercetum pubescentis)* rasprostire se na većem dijelu sjeverne površine područja Grada Pazina. Pojavljuje se na terenima povrh vapnenca gdje se nataložila nepropusna flišna litološka podloga, na kojoj se primarno razvilo smeđe tlo nalik na pseudoglej. To je slabo acidofilna medunčeva šuma, u sastavu koje značajno mjesto ima biljka velika beskoljenka (*Molinia arundinacea*). Za nju je značajno da upućuje na postojanje nepropusnoga sloja ispod površine tla. Značenje ove šumske zajednice ogleda se u sprječavanju erozije, pa tamo gdje je ona degradirana tlo jako erodira, a na površinu izbija sterilna flišna podloga koju bujice lako ispiru.

Razmjerno velike površine Grada Pazina pokrivene su travnjacima na različitim geološkim podlogama. Travnjaci su od velikog gospodarskog značaja. Najrašireniji su na području šumske zajednice hrasta medunca i crnoga graba. Travnate površine dijelom su zapuštene i postupno prerastaju u šikare i šume.

Poljodjelske kulture zauzimaju velike površine. Značajne su površine vinove loze te nasadi povrtlarskih kultura.

Uz izvorne šumske i poljodjelske zajednice (agrocenoze) bitne za biološku i krajobraznu raznolikost su i livade, koje se koriste kao pašnjaci i kao livade košanice. Danas se znatno manje koriste, pa se livadne površine prirodno razvijaju u stabilne livadne zajednice.

Od prirodnih šuma u gospodarskom smislu su zanimljive šume s tartufima.

Šumske površine su najvećim dijelom u privatnom vlasništvu. Uglavnom su to šume panjače ili u stadiju šikare. Šumama u državnom vlasništvu gospodari Javno poduzeće Hrvatske šume – Šumarija Pazin u skladu s važećim gospodarskim osnovama.

#### A.3.6.2. Fauna

Na užem i širem području Grada Pazina obitavaju životinjske vrste koje sukladno odredbama Zakona o lovstvu Republike Hrvatske spadaju u divljač, i to:

- a) Zec (*Lepus europeus*), fazan (*Phasianus colchicus L.*), trčka (*Perdix perdix L.*), srna (*Capreolus capreolus L.*), divlja svinja (*Sus scrofa L.*), jazavac (*Meles meles L.*), kuna (*Martes martes*), golub divlji (*Columba palumbus L.*), grlica (*Streptopelia turtur L.*), divlja patka (*Anas Platyrhynchos*), a od migracijskih vrsta: šljuka (*Scolopax rusticola L.*) i prepelica (*Coturnix coturnix L.*).  
Navedena je divljač zakonom zaštićena lovostajom i dozvoljeno je loviti u vremenu utvrđenim Zakonom.
- b) Lisica (*Vulpes vulpes L.*), lasica (*Mustela nivalis L.*), tvor (*Mustela putorius*), mačka divlja (*Felis silvestris Schr.*), vrana siva (*Corvus corone cornix L.*).  
Navedena se divljač smatra nezaštićenim životinjskim vrstama i može se trajno loviti do podnosivog broja.
- c) Jastreb (*Accipiter gentilis*), sokol (*Falco peregrinus*) i sova (*Bubo bubo*) (grabljivice) trajno su zaštićeni.

Sanacija i nastavak odlaganja otpada na sanitarni način na odlagalištu neće imati utjecaja na životinjske vrste koje tu obitavaju. Štoviše, kako se nastavak odlaganja veže sa sanacijom i prekrivanjem postojećeg otpada, može se samo postići poboljšanje postojećeg stanja.

#### A.3.7. Kulturne i prirodne vrijednosti

Za potrebe izrade ove Studije prema podacima iz prostorno-planske dokumentacije obrađene su kategorije prirodne i kulturne baštine za šire analizirano područje, ali vezano uz lokaciju odlagališta otpada.

##### *Prirodna baština*

Prema Zakonu o zaštiti prirode (NN, 162/03), dijelovi prirode koji su od interesa za Republiku Hrvatsku i imaju njezinu osobitu zaštitu su: nacionalni park, park prirode, strogi rezervat, posebni rezervat, park-šuma, zaštićeni krajolik, spomenik prirode, spomenik parkovne arhitekture, pojedine biljne i životinjske



vrste.

Uz još ponegdje sačuvane izvorne prirodne krajolike, ipak velikom većinom prevladavaju kultivirane prirodne površine, dijelom već znatno obezvrijeđene. To osobito vrijedi za šumske površine.

Na teritoriju se razlikuju sljedeće vrijedne krajobrazne cjeline:

- krajolik doline Pazinčice s Pazinskom jamom
- kultivirani krajolik bregova i brežuljaka na čijim se vrhovima nalaze tradicijska istarska naselja ili crkvene građevine
- prirodni krajolik isušenog korita rijeke Drage.

### Prirodni krajolici

U Gradu Pazinu nema većih površina izvorne prirode i izvornih krajolika. Šume na kršu danas imaju veliku vrijednost, ne toliko za proizvodnju drvne mase već zbog opće povoljnog djelovanja šume na zaštitu i konzerviranje tla, na ujednačenje vodnog režima, ublažavanje klimatskih ekstrema, pitkost podzemnih voda i dr.

### Kultivirani krajolik

Skoro u cjelosti područje Grada pokriva osobito vrijedan kultivirani krajolik. To je mozaik šumskih i poljodjelskih površina tipičnih za pejzaž istarskog ravnjaka i crvene Istre. Razmjerno očuvani i vrijedni s estetskog gledišta i s gledišta biološke raznolikosti, kultivirani krajolici mogu se razlikovati kao: 1. krajolici intenzivne poljodjelske djelatnosti (u okolici naselja – pretežito južni dio gradske općine) i 2. krajolici ostalog dijela pokrivenog šumskim i poljodjelskim površinama (sjeverni dio Grada).

U Gradu Pazinu na temelju Zakona o zaštiti prirode (NN, 30/94) zaštićeni su kao:

- zaštićeni krajolik – Pazinska jama
- spomenik prirode (botanički) – stablo čempresa u Kašćergi.

Za zaštitu su predloženi:

- u razdjelbi (kategoriji) zaštićenog krajolika – dolina Pazinčice i dolina Drage
- u razdjelbi park šume – šuma Lovrin i Gortanov brijeg
- u razdjelbi spomenika parkovne arhitekture – perivojno šetalište Gimnazije i perivoj uz željeznički kolodvor.

### **- Kulturna baština**

Na području Grada Pazina, upisom u Registar spomenika (R) zaštićeni su:

- povijesna urbanistička cjelina Pazina
- povijesne cjeline: Beram, Lindar i Trviž
- sakralne građevine:
  - crkva Sv. Marije na Škriljinah
  - crkva Sv. Martina u Bermu
  - crkva Sv. Križa u Butonigi
  - crkva Sv. Katarine u Lindaru
  - franjevački samostan
  - župna crkva Sv. Nikole u Pazinu
- obrambene građevine:
  - Kaštel u Pazinu
- memorijalna obilježja:
  - spomenik i rodna kuća V. Gortana u Bermu
  - rodna kuća J. Dobrile u Velom Ježnju
  - zgrada Narodnog sveučilišta u Pazinu.

Odlagalište otpada "Jelenčići V" ne nalazi se u zaštićenom povijesno-arheološki vrijednom području te uređenje odlagališta treba izvesti uvažavajući sve mjere zaštite propisane važećim zakonskim propisima.

#### **A.3.8. Postojeće i stanje planirano dokumentima prostornog planiranja**

Odlagalište otpada "Jelenčići V" nalazi se cca 3 km od rijeke Pazinčice. Do odlagališta se dolazi makadamskom cestom s asfaltirane ceste Pazin – Pula. Može se zaključiti da postoje uvjeti za dobru prometnu povezanost lokacije odlagališta s okolnim naseljima.

Na odlagalištu otpada "Jelenčići V" nema priključaka na vodovodnu, kanalizacijsku, telekomunikacijsku i elektroopskrbnu mrežu. Opskrba vodom omogućit će se korištenjem cisterne s hidroblokom – kućni vodovod. Sanitarno-fekalne vode skupljat će se u nepropusni sabimi bazen. Za skupljanje oborinskih voda predviđena je izgradnja vodonepropusnog obodnog kanala oko cijelog postojećeg odlagališta (kao i oko saniranih dviju vrtača), a predviđeni su i privremeni rigoli po zatvorenom dijelu odlagališta. Pranje vozila i opreme provodit će se na platou za pranje vozila, s kojeg će se voda preko separatora ulja i masti te taložnika odvoditi u obodni kanal. Procjedne vode koje nastaju na odlagalištu uslijed razgradnje otpada skupljat će se u vodonepropusnom sabimnom bazenu te ponovno rasprskavati po tijelu odlagališta.

Opskrba električnom energijom osigurat će se korištenjem agregata.

Telekomunikacija će se osigurati putem mobilnog telefona.

Odlagalište se nalazi na području koje nije predviđeno za poljoprivrednu aktivnost. Sanaciju, odnosno uređenje, odlagališta otpada potrebno je izvesti na način da se sačuva postojeća biljna sastojina na području oko odlagališta.

### A.3.9. Stanje buke

Na odlagalištu se stvara buka iz dva izvora:

- buka koju proizvodi oprema na odlagalištu (strojevi koji se koriste za rad s otpadom)
- buka koju proizvode transportna sredstva (smećari, autopodizači i drugi kamioni) prilikom kretanja i istovara otpada.

S obzirom na udaljenost odlagališta otpada od najbližeg naselja (oko 400m), pretpostavlja se da buka koja nastaje sadašnjim intenzitetom djelatnosti na odlagalištu ima minimalan utjecaj na okolno naselje, a što će se utvrditi snimkom "nultog stanja" prije početka sanacije odlagališta.

### A.3.10. Naselja i stanovništvo

U sastavu Grada Pazina, a prema podacima iz popisa stanovništva 2001., nalaze se naselja prikazana u tablici A.3.10/1.

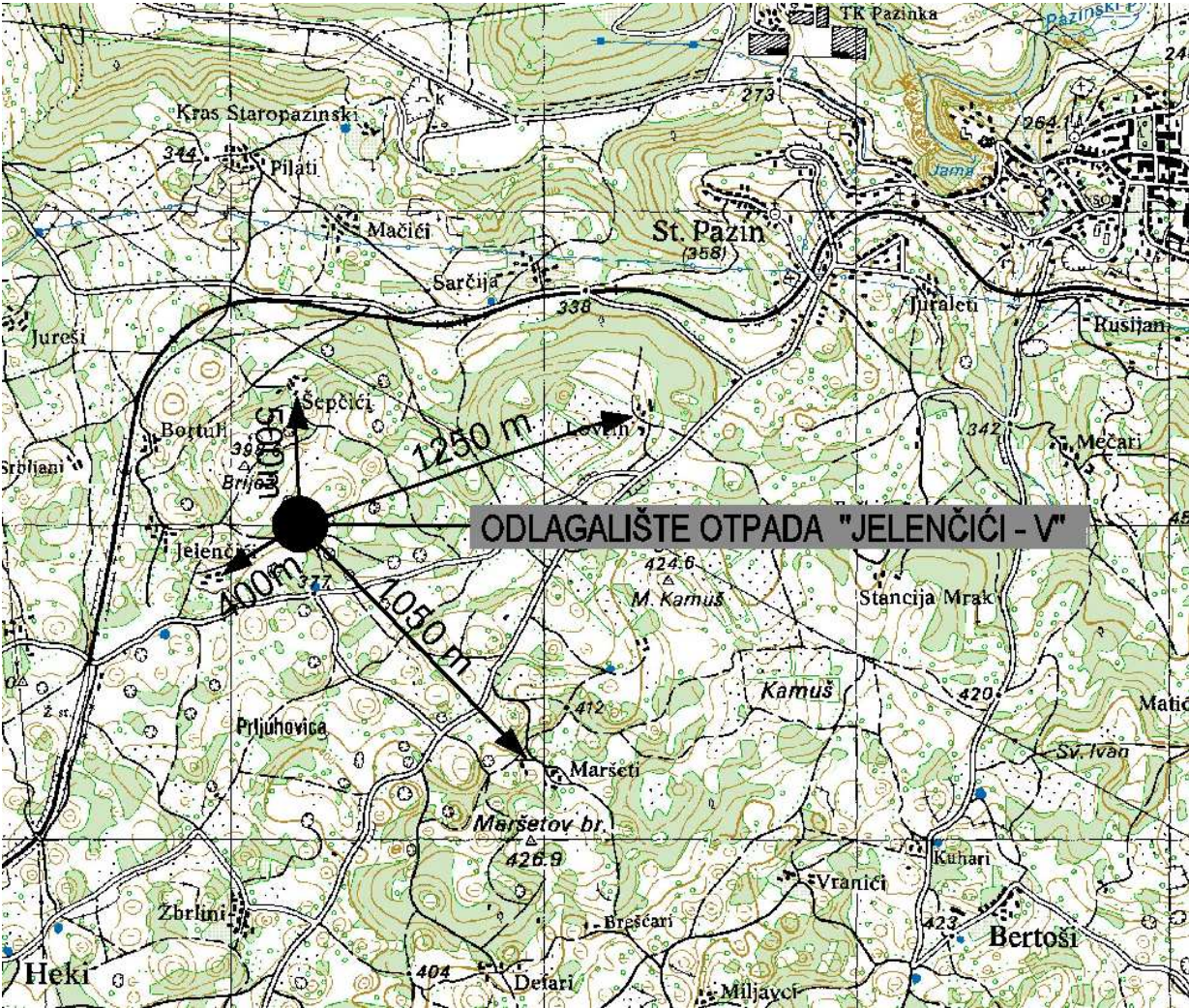
Tablica A.3.10/1 - **Naselja u sastavu Grada Pazina**

| GRAD  | Naselja u sastavu  |
|-------|--|
| PAZIN | Beram, Bertoši, Brajkovići, Butoniga, Grdoselo, Heki, Ježenj, Kaščerga, Kršikla, Lindar, Lovrin, Pazin, Trviž, Vela Traba, Zabrežani, Zamask, Zamaski Dol, Zarečje |

Danas u Gradu Pazinu, a prema popisu stanovništva iz 2001. godine žive cca 18.643 stanovnika u 5.767 domaćinstva. Najviše stanovnika je u naselju Pazin, u kojem živi cca 5.010 stanovnika.

S obzirom na udaljenost odlagalište otpada, koje će se urediti i radit će na sanitarni i kontrolirani način sve do konačnog zatvaranja, neće imati nikakvog negativnog utjecaja na okolno stanovništvo tijekom uređenja.

Slika A.3.10/1. UDALJENOST ODLAGALIŠTA OD NASELJA, M 1 : 25 000



### **A.3.11. Krajobraz**

Odlagalište se nalazi na području IV. vodozaštitne zone. Najbliži vodotok lokaciji odlagališta je rijeka Pazinčica, udaljena cca 3 km od odlagališta. Sanacijom odlagališta te nastavkom odlaganja do konačnog zatvaranja, prostor odlagališta pejzažno i estetski dobit će na kvaliteti.

S obzirom na to da se radi o postojećem odlagalištu koje se nalazi na udaljenosti cca 400 m od najbližeg naselja, uz poštivanje svih propisanih zaštitnih mjera i nakon provedbe sanacije, još više će se poboljšati postojeće stanje koje će doprinijeti boljem očuvanju vrijednosti šireg područja oko odlagališta.

Postavljanjem završnog pokrovnog sloja kao i sadnjom autohtonog bilja, lokacija će se vizualno uklopiti u postojeći okoliš.



## **A.4. OPIS ZAHVATA**

Sanacija odlagališta otpada "Jelenčići V" provodit će se prema odredbama Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97 i 112/01). Tim Pravilnikom određeni su uvjeti tehničko-tehnološke opremljenosti prostora, potrebna oprema i građevine, način rada i zatvaranja odlagališta. Sanacija odlagališta, kao što je "Jelenčići V", podrazumijeva sustav mjera za smanjenje štetnog utjecaja na ljudsko zdravlje i okoliš.

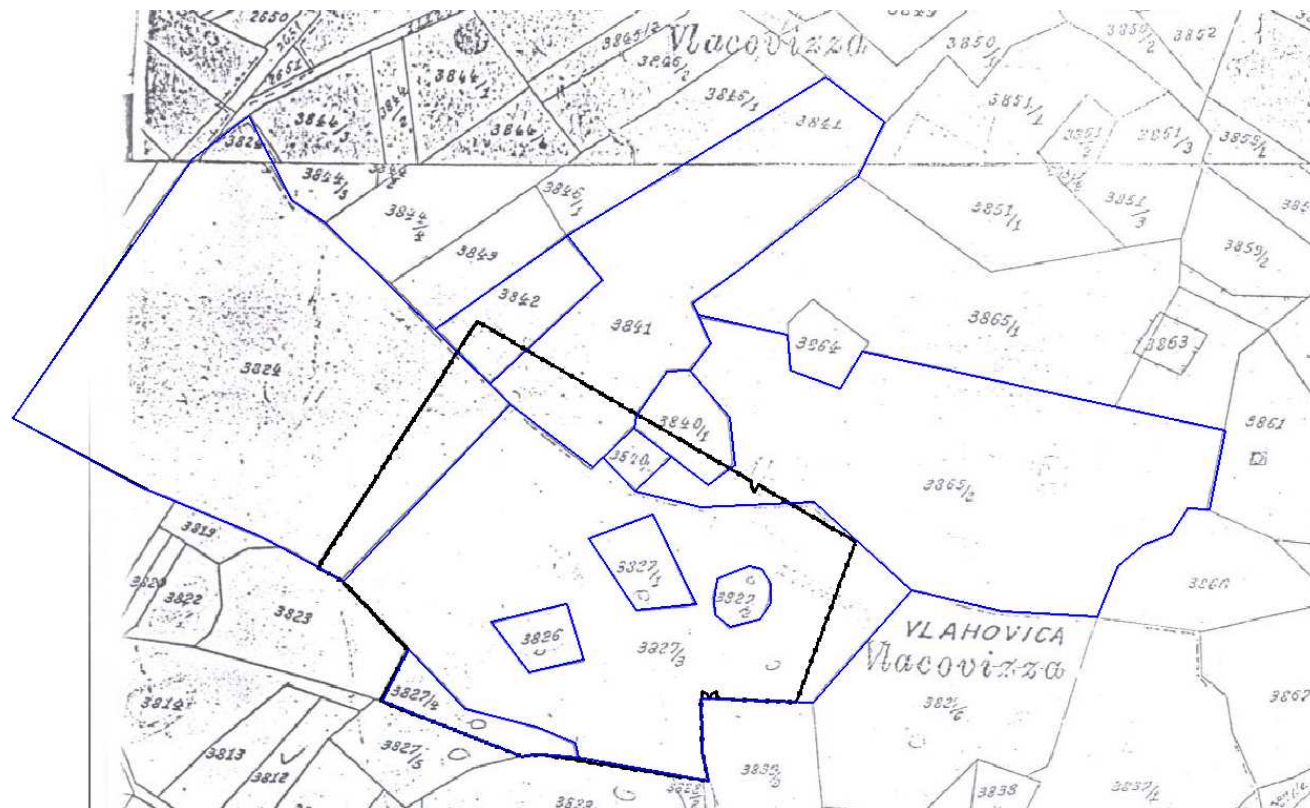
Pravilnikom su utvrđene kategorije odlagališta, sastav i debljina brtvenih slojeva, način uređenja obodnih kanala, način zbrinjavanja procjedne vode i kontrola njena sastava, način zbrinjavanja i kontrola sastava odlagališnih plinova, potrebna oprema na odlagalištu, način rada i zatvaranja te program praćenja stanja okoliša.

Sanacijom i uređenjem odlagališta otpada, omogućit će se nastavak daljnjeg odlaganja otpada na sanitarni način sve do konačnog zatvaranja.

### **A.4.1. Detaljni smještaj zahvata u prostoru**

Prema Izvodu iz katastarskog plana izdanom od Područnog ureda za katastar Pazin, lokacija odlagališta otpada "Jelenčići V" nalazi se u K.O. Pazin, na k.č. 3827/1, 3827/2, 3827/3, 3827/4, 3826, dio 3865/2, dio 3840/1, dio 3841, dio 3842, dio 3824.

Slika A.4.1/1 - KOPIJA KATASTARSKOG PLANA, M 1 : 5 000



Katastarska općina PAZIN

Broj plana 44,45



Oslobodeno upravnih pristojbi po članku 6 točka 1 Zakona o upravnim pristojbama.

Podaci se izdaju u svrhu snimice otpada Jelenčići

te se u druge svrhe ne mogu koristiti.

Klasa: 935-12/01-02/10

Ur. broj: 51-24-2103-05-76

Pazin, 12. 7. 2005 god.

Da je ovaj izvod vjeran originalu ovjerava

Pomoćnik pročelnika

M. M. C.

#### A.4.2. Sastavni dijelovi zahvata i njihov razmještaj u prostoru (zone)

Planirano odlagalište otpada treba biti u funkciji ostvarenja određenih komunalnih potreba grada Pazina te okolnih općina. Kako bi odlagalište radilo na ispravan način, treba sadržavati:

- ulazno - izlaznu zonu
- prostor tijela odlagališta za odlaganje otpada
- prostor oko odlagališta (vizualna zona).

**Ulazno-izlazna zona** obuhvaća sve objekte predviđene za smještaj opreme i boravak radnika. U njoj se nalaze:

- Ulazna vrata ukupne širine 7 m, a sastoje se od dvokrilnih vrata za kolni ulaz (širine 3 m + 3 m = 6 m) te vrata za pješake (1 m). Mora postojati mogućnost zaključavanja.
- Porta i objekt za zaposlene – montažni veličine cca 27 m<sup>2</sup>. Sastoji se od radnog dijela i garderobe sa sanitarnim čvorom. Ovaj objekt može biti i zidan. Sanitarni čvor ima toplu vodu za održavanje osobne higijene radnika. Na odlagalištu nema priključka na vodovodnu, električnu, kanalizacijsku i fiksnu telekomunikacijsku mrežu. Kanalizacija će biti riješena izgradnjom zatvorenog sabirnog bazena.
- Parkiralište - potrebno je osigurati 4 parkirališna mjesta za djelatnike na odlagalištu
- Plato za pranje vozila koji treba biti armirano-betonski, a na njemu se peru vozila i oprema. Gabariti su 10x6 m. Sastavni dio ovog objekta je separator ulja s taložnikom.
- Vodonepropusni sabirni bazen kapaciteta 15 m<sup>3</sup> za skupljanje otpadnih voda iz sanitarnog čvora. Kada se bazen napuni, otpadna voda će se autocisternom odvoziti i prazniti na prihvatnoj stanici uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u gradu Pazinu.
- Cisterna kapaciteta 15 m<sup>3</sup> kojom će se osigurati opskrba tehnološkom vodom. Voda za piće dobavljat će se bocama.

Uz makadamsku cestu kojom se dolazi na lokaciju odlagališta smješteno je privremeno reciklažno dvorište koje je potrebno urediti. Osnovna funkcija reciklažnog dvorišta je izdvojeno skupljanje korisnog i dijela štetnog otpada koji nastaje na gravitirajućem području, a izvor su mu domaćinstva i sitni obrt, kao npr. otpadni papir i karton, otpadno staklo (ravno i ambalažno), otpadni metal, otpadni tekstil, otpadno drvo, glomazni otpad, motorno ulje, stare baterije, akumulatori, zeleni otpad i sl. Sastavni dio ovog objekta je separator ulja s taložnikom.

Na dijelu lokacije predviđen je prostor rezerviran za pretovarnu stanicu - objekt kojem se određuje okvirna lokacija, budući da je točnu lokaciju moguće odrediti tek prestankom odlaganja otpada. Ovaj objekt čini denivelirana betonska

ploha koja će se izgraditi na obodu odlagališta. Na donjem dijelu plohe nalazit će se pres-kontejneri, a otpad će se iz kamiona izbacivati na gornju plohu. S ove plohe dozer (utovarivač) gurat će otpad u pres-kontejner. Kada se on ispuni, posebnim kamionom će se odvoziti s lokacije na regionalno odlagalište.

Asfaltirane prometnice obuhvaćaju ulazno-izlaznu zonu u kojoj se obavlja evidentiranje i upućivanje na mjesto istresanja otpada. Ovdje su smješteni svi opisani objekti. Unutar odlagališta razlikujemo stalne i privremene prometnice.

- Stalne prometnice su asfaltirane ili makadamske i više se ne mijenjaju. Asfaltirane su također i plohe reciklažnog dvorišta. Protupožarni pojas oko odlagališta je predviđen kao makadamski.
- Privremene prometnice su makadamske i njihov položaj se mijenja izgradnjom tijela odlagališta, tj. to je interni put koji služi za prijevoz otpada od ulaza do radnog polja, odnosno radne etaže, a izgrađuje se od priručnog materijala (građevinski otpad, šuta, odnosno tucanik i sl).

Širina puteva mora biti 3 do 6 m s izrađenim dozvoljenim nagibom do najviše 10 %. Potrebno je izraditi i odvodne kanale kraj ovih puteva. Dio ovih cesta je stalan, a dio će se mijenjati prilikom izdizanja odlagališta u tijeku njegova radnog vijeka.

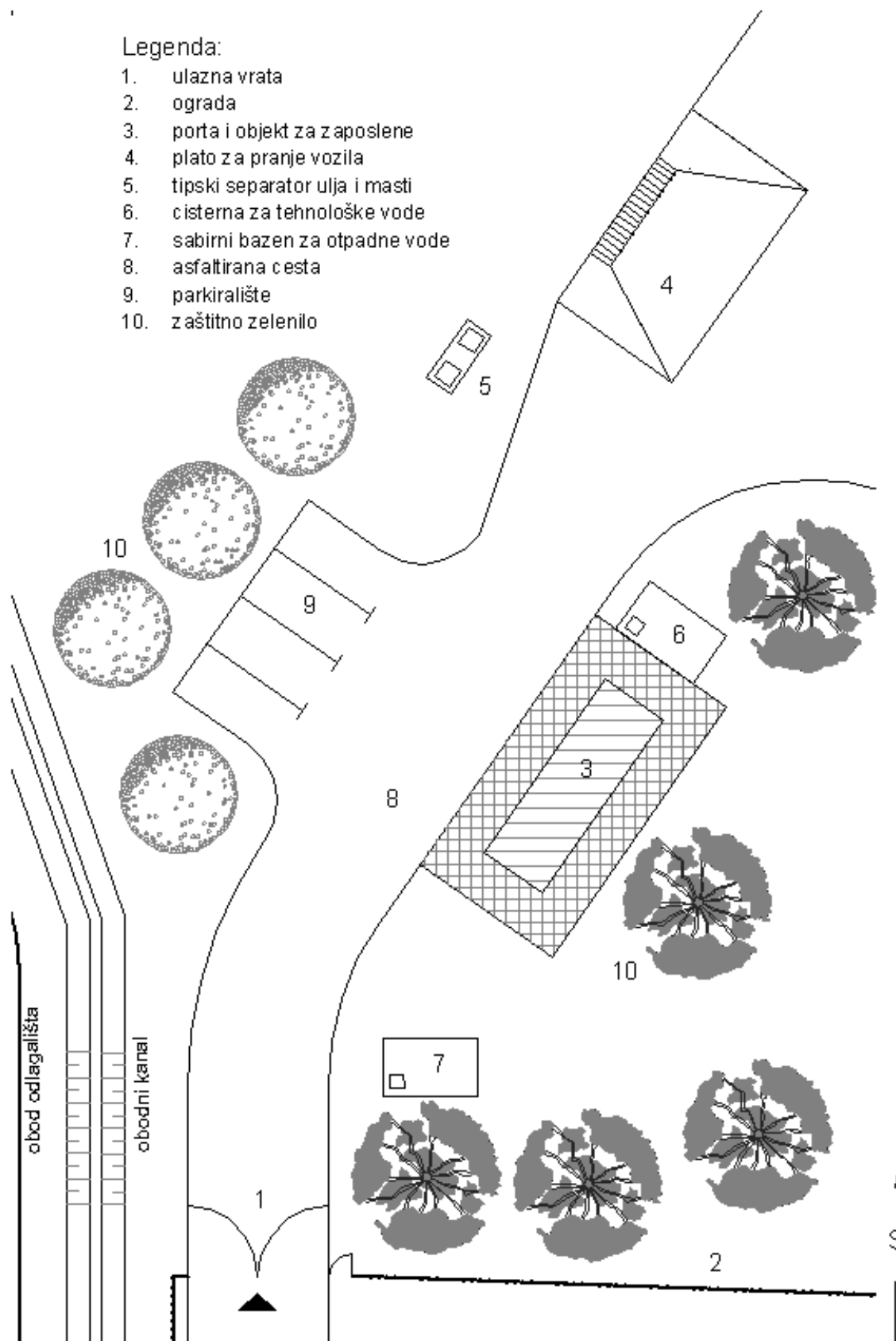
Prostor **tijela odlagališta** obuhvaća prostor na kojem se odlaže otpad koji svakodnevno nastaje na analiziranom području.

Svrha **prostora oko tijela odlagališta** je stvaranje zaštitne zone prema okolnom terenu, a služi ograničavanju ulaska neovlaštenih osoba, sprječavanju „divljeg“ odlaganja otpada i raznošenja prašine. U ovoj zoni nalaze se ograda, obodni kanal, sabirni bazen za procjedne vode, servisna cesta i zeleni pojas.

- Ograda treba biti žičana, visine 200 cm. Ograda sprečava ulazak nepozvanima te domaćim i divljim životinjama. Uz ogradu je poželjno zasaditi trnovitu živicu.
- Obodni kanal koji će se izgraditi oko saniranog i zatvorenog tijela odlagališta otpada. Obodni kanal služi za skupljanje oborinskih voda koje se slijevaju sa zatvorenog dijela odlagališta te s gravitirajućeg okolnog terena. Predviđen je kanal trapeznog oblika od lomljenog kamena.
- Betonski vodonepropusni sabirni bazen odgovarajućeg volumena za skupljanje procjednih voda iz odlagališta. Iz bazena se uronjenim crpkama obavlja recirkulacija po tijelu odlagališta. Voda u ovom bazenu može služiti i u protupožarne svrhe.
- Servisna cesta - širine 3 m gradi se oko saniranog odlagališta otpada, čime se omogućuje vatrogasni pristup oko cijelog tijela odlagališta.
- Zeleni pojas - predviđa se ostvariti sadnjom mladog drveća i grmlja, a tlo treba biti zatravnjeno.

Na slici A.4.2/1 prikazuje se situacija ulazno-izlazne zone.

Slika A.4.2/1 - SITUACIJA ULAZNO- IZLAZNE ZONE, M 1 : 250





#### A.4.2.1. Reciklažno dvorište

Već je rečeno da je uz makadamsku cestu kojom se dolazi na odlagalište smješteno reciklažno dvorište (privremeno) koje je ograđeno i unutar kojeg građani mogu odložiti papir, staklo, autogume, glomazni otpad (bijelu tehniku i dijelove autokaroserija) i dr., a koje će se tijekom sanacije odlagališta urediti. Osnovna funkcija reciklažnog dvorišta je izdvojeno skupljanje i skladištenje korisnog i dijela štetnog otpada koji nastaje na području Grada i općina, a izvor su mu domaćinstva i obrt. Pri određivanju djelatnosti vodi se računa o tome da se izdvojeno skupljaju samo one otpadne tvari za koje je osigurana otprema na obradu.

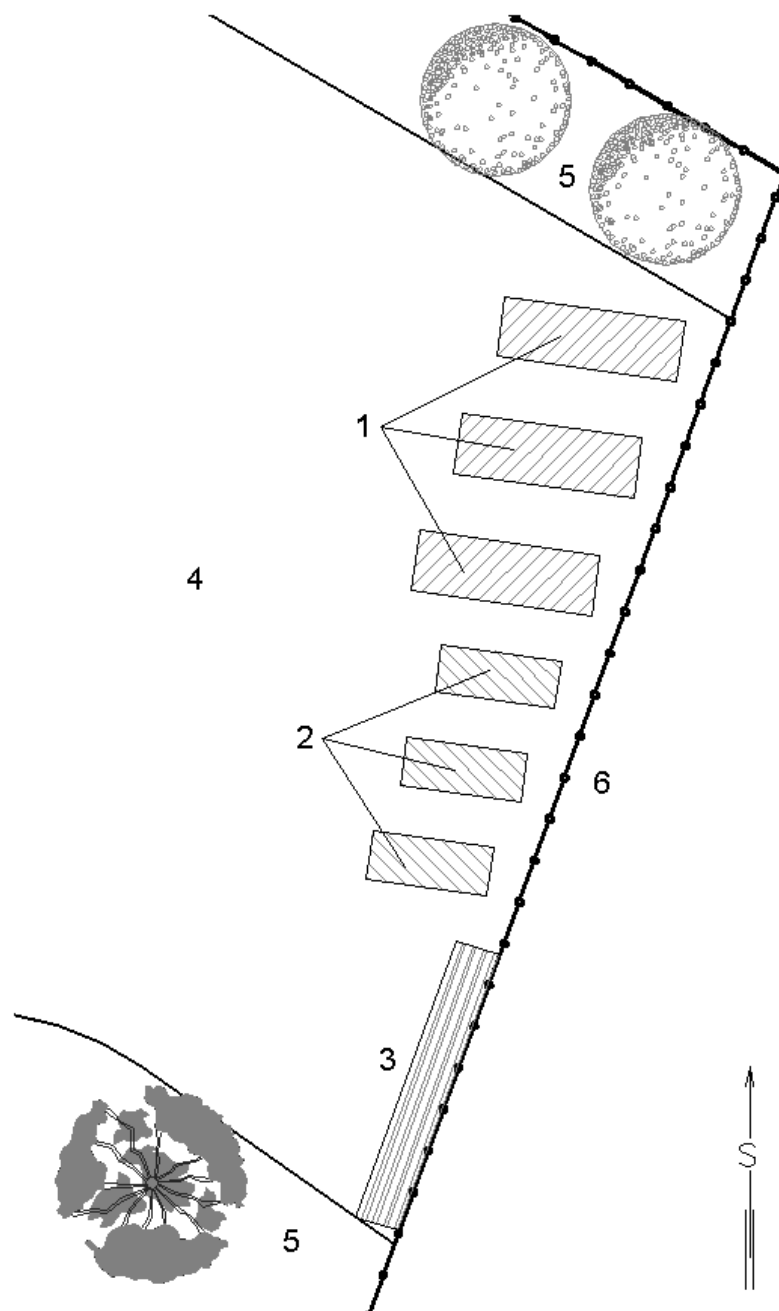
Reciklažno dvorište ima svoje radno vrijeme, a neophodno je da radi i subotom. Uvjeti za izgradnju svode se na mjere zaštite u skladu s pozitivnim zakonskim propisima Hrvatske. Uređenje objekta reciklažnog dvorišta izvodit će se zajedno s uređenjem postojećeg odlagališta, a sastoji se od kolničke konstrukcije, zelenog pojasa i prostora za skladištenje skupljenih sirovina. S cijelog prostora reciklažnog dvorišta skupljaju se slivne vode i odvode preko taložnika i separatora ulja u obodni kanal.

Vodonepropusnost površinskog sloja će se postići asfaltnobetonskim zastorom na čitavoj manipulativnoj površini. Odvodnja voda bit će riješena poprečnim i uzdužnim nagibima. Središnji kanal predviđen je od tipskih betonskih kanalice kao otvoreni kanal, s uzdužnim nagibom. Ovaj kanal se mora redovito čistiti od smeća i taloga kako se ne bi zapunio i izazvao plavljenje plohe. U okviru objekta javljaju se oborinske vode koje padnu na asfaltiranu i betonsku površinu. Oborinske vode koje padnu na otvorenu površinu su možebitne onečišćene vode, pa se skupljaju i preko taložnika i separatora ulja ispuštaju u obodni kanal. Postupanje u slučaju nepredviđenih okolnosti i zagađenja bit će riješeno u Operativnom planu mjera i djelovanja u slučaju pojave izvanrednog onečišćenja.

U sklopu reciklažnog dvorišta moguće je postaviti mobilno postrojenje za baliranje otpada, kao i stroj za mljevenje stakla.

Na slici A.4.2.1/1 daje se shematski prikaz reciklažnog dvorišta.

Slika A.4.2.1/1 - SHEMATSKI PRIKAZ RECIKLAŽNOG DVORIŠTA



### Legenda

1. kontejneri za glomazni otpad (staklo, guma, obojeni metali, namještaj)
2. kontejneri za komunalni otpad (papir, novine, kartonska ambalaža)
3. montažna nadstrešnica sa tankvanama za smještaj posebnog otpada (otpadna ulja, boja, lakova, akumulatori)
4. asfaltirani plato
5. zeleni pojas
6. ograda

#### A.4.2.2. Pretovarna stanica

Pretovarna ili transfer-stanica (TS) je objekt u koji relativno mala vozila dovoze komunalni otpad, gdje se on pretovaruje u veće kontejnere ili na veća vozila i vozi se do drugoga objekta na daljnju preradu ili konačno odlaganje.

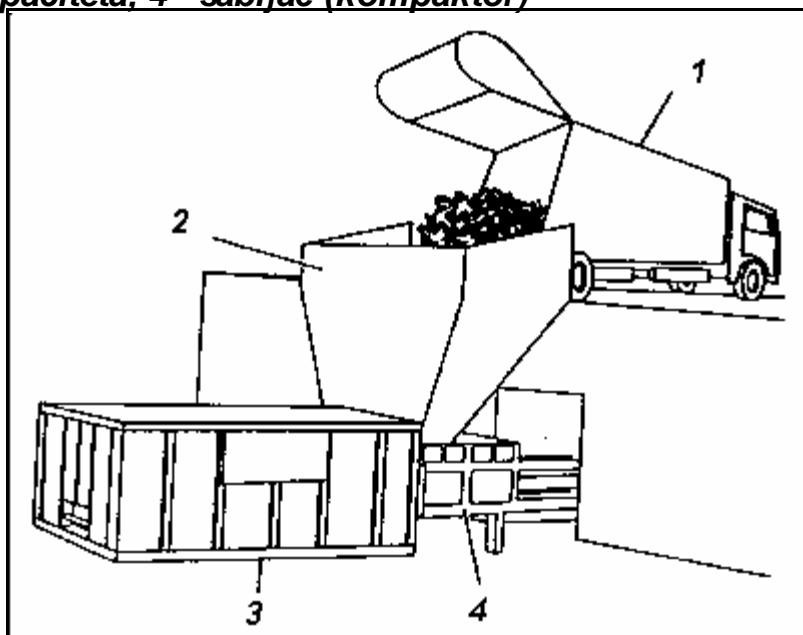
Dva su glavna razloga za izgradnju TS-a:

- *Ekonomski*: Ako je odlagalište otpada daleko (>30 km) od mjesta skupljanja ekonomičnije je prevoziti otpad do većih vozila za odvoz, nego voziti direktno vozilima koja sama skupljaju otpad na terenu. Ova situacija je sve uobičajenija, jer su odlagališta sve udaljenija od naseljenih mjesta.
- *Uslužni*: Na ruralnom području koje nema uslugu skupljanja otpada, transfer- stanicu može koristiti lokalno stanovništvo da otpad ne mora samo daleko voziti. Ovakvi TS-ovi se osnivaju obično na starim, saniranim i zatvorenim odlagalištima jer su ljudi navikli tamo dovoziti otpad.

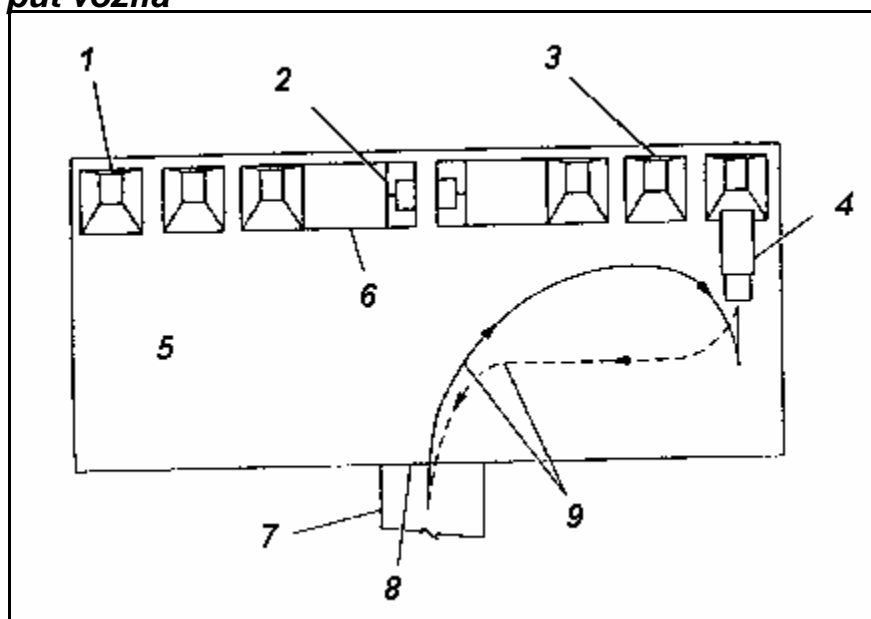
Idealno bi bilo da je TS u sredini područja s kojeg se dovozi otpad, da bi troškovi skupljanja bili što manji ili da je na prometnici od mjesta skupljanja do odlagališta. Transfer-stanice bi trebale biti smještene tako da nisu smetnja i rizik za okoliš i zdravlje ljudi.

Na slikama A.4.2.2/1 i A.4.2.2/2 prikazana su 2 tipa transfer-stanica i to malog i srednjeg kapaciteta.

Slika A.4.2.2/1 - TRANSFER-STANICA MALOG KAPACITETA SISTEMOM DIREKTOG ODLAGANJA OPREMLJENA STACIONARNIM SABIJAČEM: 1- kamion smečar; 2 - spremnik; 3 - transfer-kontejner velikog kapaciteta; 4 - sabijač (kompaktor)



Slika A.4.2.2/2 - TRANSFER-STANICA SREDNJEG KAPACITETA S DIREKTNIM ODLAGANJEM OPREMLJENA STACIONARNIM SABIJAČIMA: 1-jama za istovar otpada; 2-hidraulički upravljana dijafragma za guranje otpada u kontejner; 3-stovarište otpada koje vodi do stacionarnog sabijača na nižem nivou; 4-kamion smečar u fazi istovara; 5-platforma za istovar otpada; 6-jama za istovar otpada sistemom direktnog odlaganja; 7-rampa za ulazak na viši nivo; 8-ulaz; 9-tipični put vozila



### **A.4.3. Tehnologija odlaganja otpada – sadašnje stanje**

Dovezeni komunalni i proizvodni otpad sličnih svojstava komunalnom otpadu dovoze se na postojeće odlagalište "Jelenčići V" i na prostoru odlagališta otpada se istresaju iz vozila. Razastiranje i poravnavanje odloženog otpada obavlja se postojećim strojevima – buldožerom (TG 170 B) koji radi 5 sati na dan i utovarivačem (ULT 160 KS) koji radi 2 sata na dan. Prekrivanje otpada inertnim materijalom (zemljom) obavlja se svaki dan. Na odlagalištu otpada zaposlena su 4 djelatnika (1 NKV, 2 KV i 1 VSS). Radno vrijeme čuvarske službe je od 7 do 18 sati, odnosno u ljetnom periodu od 0 do 24 sata. Na lokaciji nema priključaka na kanalizacijsku, električnu, vodovodnu i telekomunikacijsku mrežu. Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nema.

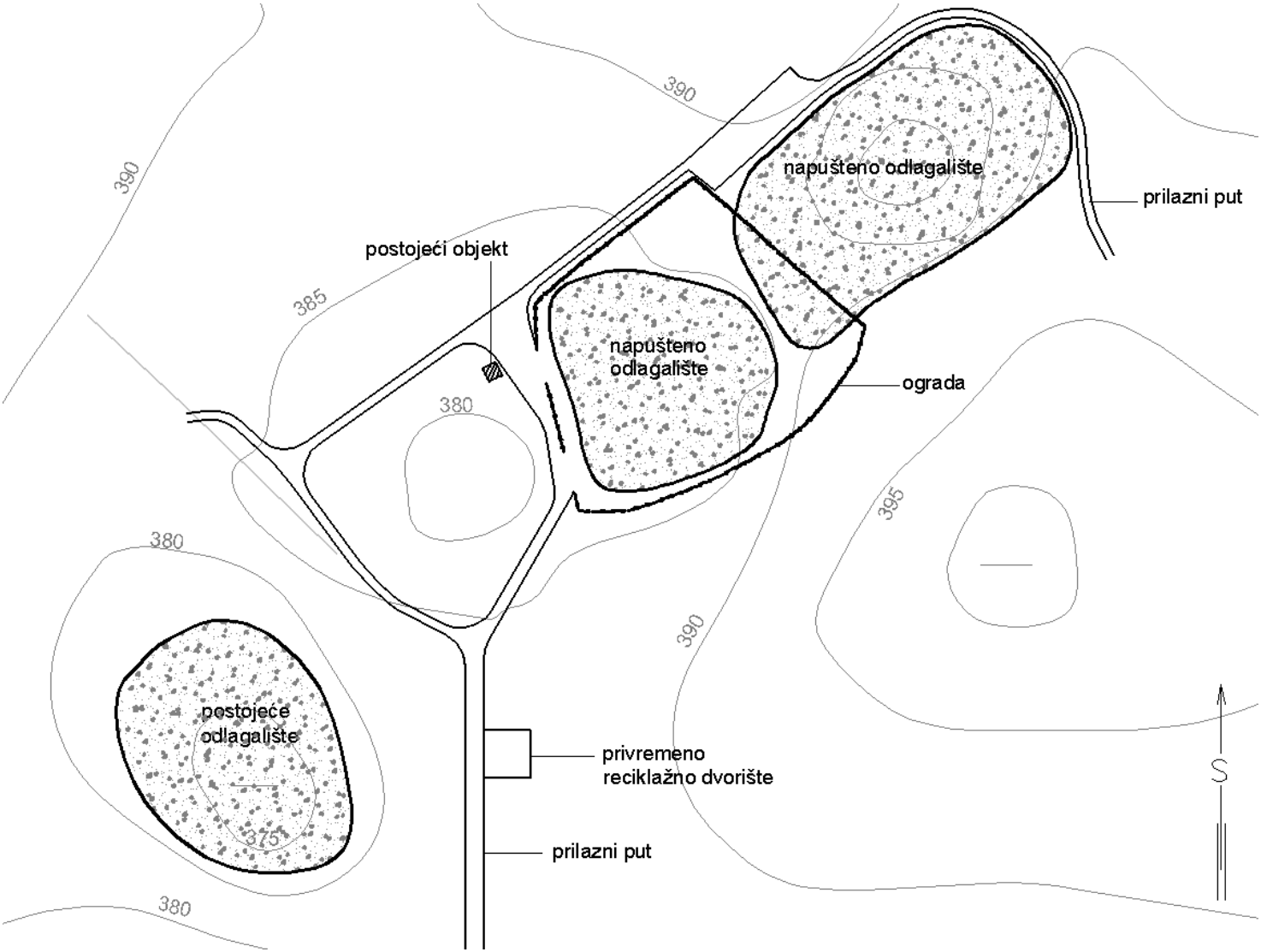
Uz pristupnu makadamsku cestu kojom se dolazi na odlagalište smješteno je privremeno reciklažno dvorište.

Na odlagalištu se provodi deratizacija i dezinfekcija, zdravstveni pregledi djelatnika te očevidnik o količinama i vrstama dovezenog otpada. Nadzor zraka, voda, buke i vegetacije u širem poručju odlagališta se ne provodi.

Nakon zatvaranja odlagališta otpada za rad, na lokaciji će ostati reciklažno dvorište i izgradit će se pretovarna stanica.

Na slici A.4.3/1 prikazuje se situacija postojećeg stanja.

Slika A.4.3/1 – SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA, M 1 : 2 500





#### A.4.4. Sastav i količina odloženog otpada i njegovo rasprostiranje

Pri procjeni odloženih količina otpada korištene su postavke koje su proizašle iz prijašnjih radova, kretanja obuhvatnosti stanovništva te stanja gospodarstvenih subjekata.

Osnovne postavke su:

- količina komunalnog otpada znatno se povećava iz godine u godinu
- broj obuhvaćenih domaćinstava u 2004. godini iznosio je cca 83 %, a u 2005. godini cca 88 %

Treba napomenuti da se u razdoblju od 12. mj. 2001. godine do kraja 2005. godine otpad odlagao na susjednim vrtačama. Odlaganje otpada na lokaciji predviđenoj prostorno-planskom dokumentacijom gdje se danas odlaže otpad započelo je 2006. godine.

S obzirom na to da otpad nije vagan, procjena količina odloženog otpada bila je otežana, a izvršena je na bazi procjena.

##### - Procijenjena količina u tonama

Tablica A.4.4/1 - Procjena količina odloženog otpada za razdoblje od kraja 2001. do 2005. godine (zapunjene i napuštene vrtače)

| Godina         | Ukupno odložen otpad, t |
|----------------|-------------------------|
| 2002           | 2.034                   |
| 2003           | 4.858                   |
| 2004           | 5.383                   |
| <b>Ukupno:</b> | <b>12.275</b>           |
| 2005           | 5.778                   |
| <b>Ukupno:</b> | <b>18.053</b>           |

Iz tabličnog prikaza može se vidjeti da je u razdoblju od 12. mj. 2001. do 2004. godine na susjednim, napuštenim vrtačama ukupno odloženo cca 12.300 t otpada. Ukoliko uzmemo u obzir i 2005. godinu kada je stvoreno ukupno cca 5.780 t otpada, na lokaciji je ukupno odloženo cca 18.100 t otpada.

##### - Procijenjena količina u m<sup>3</sup>

Na temelju količina procijenjen je i volumen koji zauzima odloženi otpad, a uzimajući u obzir nasipne težine različitih vrsta odloženog otpada na odlagalištu i to:

- nasipna težina zemlje i građevinskog otpada je  $1.400 \text{ kg/m}^3$
- zbijenost komunalnog otpada na odlagalištu je  $400 - 850 \text{ kg/m}^3$ .

Tablica A.4.4/2 - Procjena volumena odloženog otpada za razdoblje od kraja 2001. do 2005. godine (zapunjene i napuštene vrtače)

| Godina                       | Uk. otpad, m <sup>3</sup> |
|------------------------------|---------------------------|
| 2002                         | 3.129                     |
| 2003                         | 7.474                     |
| 2004                         | 8.281                     |
| <b>Ukupno:</b>               | <b>18.885</b>             |
| 2005                         | 8.890                     |
| <b>Ukupno:</b>               | <b>27.774</b>             |
| <b>Ukupno uz slijeganje:</b> | <b>26.940</b>             |

Iz tabličnog prikaza može se vidjeti da je u razdoblju od kraja 2001. do kraja 2004. godine na susjednim, napuštenim vrtačama ukupno odloženo cca 19.000 m<sup>3</sup> otpada. Ukoliko uzmemo u obzir 2005. godinu odnosno 8.890 m<sup>3</sup> otpada, ukupno je odloženo cca 27.800 m<sup>3</sup> otpada. Uzimanjem u obzir slijeganja otpada, izračunat je volumen odlagališta od cca 27.000 m<sup>3</sup>. Nasipna težina odloženog otpada uzevši slijeganje u obzir iznosi cca 670 kg/m<sup>3</sup>. Vrijednost procijenjenog zauzetog prostora dobivena je proračunom, dok bi se uvid u pravu vrijednost odloženih količina dobio preklapanjem geodetskih snimaka prije početka odlaganja sa sadašnjim stanjem. Nasipna količina otpada mjerena na drugim odlagalištima u Hrvatskoj iznosi od 550 do 900 kg/m<sup>3</sup>.

#### A.4.4.1. Postojeće stanje skupljanja, količina i vrsta otpada u 2004. i 2005. godini

Predmet razmatranja ove studije o količinama, vrstama i sastavu otpada odnosi se na područje Grada Pazina te općina Karojba, Motovun, Cerovlje, Lupoglav, Tinjan, Gračišće te Sv. Petar u Šumi. Procjena količine komunalnog otpada i proizvodnog otpada sličnih svojstava komunalnom otpadu, na razmatranom području, bila je omogućena na temelju podataka kojima raspolaže komunalno poduzeće "Usluga" d.o.o. iz Pazina koja je registrirana za skupljanje, odvoz i odlaganje komunalnog otpada.

#### A.4.4.2. Način skupljanja i sastav otpada

Organiziranim skupljanjem i odvozom komunalnog otpada u 2004. godini na analiziranom području bilo je obuhvaćeno 15.414 stanovnika u 4.781 domaćinstva, odnosno, obuhvatnost stanovništva organiziranim skupljanjem iznosila je cca 83%. U 2005. godini organiziranim skupljanjem otpada od domaćinstava bilo je obuhvaćeno 16.399 stanovnika u 5.087 domaćinstava, odnosno cca 88%

domaćinstava. Organizirani odvoz komunalnog otpada iz domaćinstava provodio se 1 – 3 puta tjedno, a iz privrede 1 – 3 puta tjedno ili po pozivu. Skupljanje i odvoz otpada provodio se 5 radnih dana u tjednu (za centar grada Pazina – 6 dana u tjednu).

Korisnici usluga poduzeća "Usluga" d.o.o. svoj otpad skupljaju i iznose na za to predviđeno mjesto u:

| Posude / kontejneri | Volumen          | Broj         |
|---------------------|------------------|--------------|
| Posude (kante)      | 90 lit.          | 340          |
| Posude (kante)      | 240 lit.         | 173          |
| Kontejneri          | 700 lit.         | 95           |
| Kontejneri          | 900 lit.         | 741          |
| Kontejneri          | 1.100 lit.       | 130          |
| Kontejneri          | 5 m <sup>3</sup> | 66           |
| Kontejneri          | 7 m <sup>3</sup> | 3            |
| <b>UKUPNO:</b>      |                  | <b>1.548</b> |

Na analiziranom području nema većih proizvođača proizvodnog otpada sličnih svojstava komunalnom otpadu. **Proizvodni neopasni otpad**, koji se javlja u proizvodnim procesima u poduzećima, odlaže se zajedno s komunalnim otpadom i uglavnom je miješana ambalaža. Veći proizvođači proizvodnog neopasnog otpada su: PIN Pazin, PURIS Pazin, Kamen Pazin, Istraplastika Pazin, Istra aluminij Lupoglav, Istracommerce Pazin, Mogis Pazin, Plastik Mark Pazin te PURIS TSH Pazin. Pojedina poduzeća sama dovoze svoj otpad na odlagalište otpada (npr. Istraplastika Pazin, Bina Istra Lupoglav, Ceste Pula, Jadran Metal - Pula) i procjenjuje se da su u 2004. godini dovezli na odlagalište cca 1.000 t uglavnom miješanog komunalnog otpada.

U nekim poduzećima javljaju se i manje količine opasnog otpada, koji poduzeća skladište unutar svojeg kruga i rješavaju u suradnji s drugim poduzećima, koja se bave zbrinjavanjem takve vrste otpada.

Pojedini građani sami dovoze svoj otpad na odlagalište otpada. Procjenjuje se da su u 2004. godini na odlagalište " dovezli cca 20 t komunalnog otpada.

Na analiziranom području prisutno je izdvojeno skupljanje jedino PET ambalaže. Izdvojenog skupljanja ostalih korisnih i štetnih komponenti otpada nema.

Skupljanje otpada s mjesta nastanka i njegov odvoz obavlja se specijalnim

vozilima, koja na sebi imaju nadgradnju u koju se otpad ubacuje i odvozi na odlagalište. Sva ova vozila u trendu su današnje tehnologije prihvata i prijevoza otpada.

U tablici A.4.4.2/1 je pregled voznog parka poduzeća "Usluga" d.o.o. kojim se provodi organizirano skupljanje i odvoz otpada na odlagalište.

Tablica A.4.4.2/1- **Vozila za obavljanje odvoza otpada**

| Vrsta vozila | Marka i tip vozila | Godina proizvodnje | Snaga motora kW | Registracijski i broj vozila | Transportni volumen, m <sup>3</sup> |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|
| smečar       | TAM 260 T          | 1991.              | 168             | PU 276 AC                    | 16                                  |
| smečar       | FAP 1213           | 1979.              | 96              | PU 776 E                     | 12                                  |
| smečar       | MERCEDES 1824      | 1997.              | 180             | PU 588 EK                    | 16                                  |
| smečar       | MULTICAR CHAMPION  | 1999.              | 78              | PU 423 FN                    | 4                                   |
| smečar       | MAN 18.285 L-KO    | 2003.              | 206             | PU 457 IG                    | 16                                  |
| autopodizač  | FAP 1213/36C       | 1984.              | 96              | PU 193 HV                    | 5-7                                 |
| autopodizač  | FIAT IVECO         | 1995.              | 130             | PU 697 HN                    | 5-7                                 |
| čistilica    | MORO CLEANGO       | 1996.              | 97              | PU 889 EJ                    | 4                                   |

S obzirom na to da na odlagalištu otpada nema vage i ne provodi se vaganje dovezenog otpada, količina komunalnog otpada koja se odlaže na odlagalištu "Jelenčići V" izračunata je na bazi podataka dobivenih od poduzeća "Usluga" d.o.o. o vrsti i broju vozila za skupljanje otpada te njihovom broju dovoza na odlagalište. Tako je u 2004. godini količina komunalnog otpada procijenjena na 4.341 tonu, od čega se – prema procjeni – na prikupljeno od lokalnog stanovništva odnosi 3.771 tona. U 2005. godini ukupno je stvoreno cca 4.705 t komunalnog otpada od čega se na prikupljeno od lokalnog stanovništva odnosi cca 4.130 t. Na temelju ovih podataka, specifična količina komunalnog otpada koja se stvara na analiziranom području po stalnom stanovniku obuhvaćenom organiziranim odvozom (za 2005. godinu) iznosila je:

$$\text{specifična količina} = 4.130 \text{ tona} \times 1.000 / (16.399 \text{ stanovnika} \times 365 \text{ dana}) = 0,689 \text{ kg/st./dan}$$

Očekuje se da će u narednim godinama doći do povećanja specifične količine otpada te da će se ona približiti europskim standardima. Količina proizvodnog otpada sličnih karakteristika komunalnom otpadu, odloženog na odlagalištu u 2004. godini, procjenjuje se na cca 1.042 tone. U 2005. godini odloženo je cca 1.073 t proizvodnog neopasnog otpada. Procijenjena ukupna količina otpada koja je nastala u 2005. godini:

- ◆ komunalni otpad 4.705 tona

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ◆ proizvodni neopasni otpad | 1.073 tona        |
| <b>UKUPNO</b>               | <b>5.778 tona</b> |

U navedenim količinama nisu uključene količine otpadnog građevinskog otpada, koji se koristi za potrebe prekrivanja odlagališta. Građevinski otpad moguće je na izdvojenom prostoru odlagališta otpada obrađivati, reciklirati i koristiti u cestogradnji.

### Sastav komunalnog otpada

Kvantitativna i kvalitativna svojstva komunalnog otpada mijenjaju se ovisno o sredini u kojoj otpad nastaje i ovise o mnogim faktorima, kao što su životni standard stanovništva, tip naselja, dostignuta razina komunalne higijene i slično.

S obzirom na to da na analiziranom području nije provedeno "sortiranje" otpada, odnosno utvrđivanje njegova sastava, u nastavku je prikazan pretpostavljeni sastav otpada koji je dobiven sortiranjem otpada u zimi 2003. godine na području Grada Pule.

Sastav otpada prikazan u tablici A.4.4.2/2 u pravilu nije isti onom koji bi se dobio sortiranjem otpada na odlagalištu neposredno po istovaru iz kamiona, budući da se dio otpada u seoskim domaćinstvima koristi ili spaljuje. Uz to, u sitnici (prosijanom dijelu otpada) pretežni udio ima biorazgradivi kuhinjski i vrtni otpad, usitnjeno staklo, metali (čepovi boca) i dr., a otpad iz pretežno poljoprivrednih domaćinstava je glomazni otpad.

Tablica A.4.4.2/2 - Sastav komunalnog otpada na području Grada Pule

| Mjesto ispitivanja:          | Pula           |
|------------------------------|----------------|
| Komponenta komunalnog otpada | zima '03. mas% |
| guma                         | 1,3            |
| papir i karton               | 14,1           |
| staklo                       | 4,0            |
| plastika                     | 14,9           |
| metali                       | 3,4            |
| drvo                         | 1,1            |
| tekstil                      | 5,9            |
| posebni otpad                | 1,3            |
| kuhinjski i biootpad         | 9,0            |
| inertni otpad                | 3,1            |
| koža i kosti                 | 1,3            |
| prosijani ostatak            | 40,8           |



Dobivene vrijednosti "sortiranja" otpada u trajanju od tjedan dana na godinu nisu dovoljne za osmišljavanje bilo kakvog koncepta gospodarenja otpadom. Najpouzdaniji podaci o sastavu i količini otpada dobivaju se sustavnim i periodičkim praćenjem stanja na terenu. Pogotovo se to odnosi na komunalni otpad. Stoga bi za analizirano područje Grada Pazina i okolnih općina iz kojih se otpad organizirano skuplja i odvozi trebalo provesti barem po jedan tjedni ciklus sortiranja komunalnog otpada za karakteristični zimski i ljetni dio godine. Ovo bi se trebalo ponavljati u ciklusima od po 5 godina.

#### **A.4.5. Predviđena buduća količina otpada**

Projekcija količina otpada rađena je za razdoblje od 2006. do 2010. godine. Otpad će se na odlagalištu odlagati sve do uspostave regionalnog odlagališta – ako se ono u međuvremenu izgradi (pretpostavaka je do 2010. godine) ili do popunjenja kapaciteta odlagališta.

U tom slučaju, odlagalište će se zatvoriti za rad i preuzet će drugu funkciju i to kao pretovarna stanica.

##### **A.4.5.1. Procjena količina otpada do 2010. godine**

Procijenjena količina otpada za predstojeće razdoblje do 2010. godine, rađena je na temelju podataka o:

- ◇ obuhvatnosti organiziranim odvozom od stanovništva u naseljima prema podacima iz 2004. i 2005. godine
- ◇ podacima iz popisa stanovništva 2001. godine za Grad Pazin te općine Karojba, Motovun, Cerovlje, Lupoglav, Tinjan, Gračišće te Sv. Petar u Šumi
- ◇ procijenjenom prirodnom prirastu stanovništva
- ◇ procijenjenom povećanju životnog standarda
- ◇ procjeni kretanja količina proizvodnog neopasnog otpada u razmatranom razdoblju.

Stoga su pri procjeni količina otpada koje treba prikladno zbrinuti te određivanju za to potrebnog prostora (odlagališnog), u proračunu korištene sljedeće pretpostavke:

- ⇒ da se broj stanovnika na razmatranom području neće bitno mijenjati i da će rasti po prosječnoj godišnjoj stopi od 0,1 %
- ⇒ da je u 2004. godini organiziranim odvozom na razmatranom području obuhvaćeno cca 83 % domaćinstava, a 2005. godine cca 88 % domaćinstava

- ⇒ potpuna obuhvatnost stanovništva organiziranim skupljanjem i odvozom otpada očekuje se u 2007. godini
- ⇒ da će specifična količina komunalnog otpada po stanovniku rasti po prosječnoj godišnjoj stopi od 3% do 2010. godine te nakon toga po prosječnoj godišnjoj stopi od 2,5%
- ⇒ za proizvodni neopasni otpad predviđa se povećanje rasta količine po prosječnoj godišnjoj stopi od 3,0% do 2010. godine, a nakon toga po stopi od 2,5%
- ⇒ da će se povećati količina proizvodnog otpada kojeg će sama poduzeća ponovno upotrijebiti ili davati na obradu drugim specijaliziranim poduzećima.

U nastavku je tablični prikaz procijenjenog (očekivanog) kretanja godišnjih količina komunalnog i proizvodnog otpada po svojstvima sličnog komunalnom, za razdoblje od 2006. do 2010. godine.

Tablica A.4.5.1/1- **Prikaz očekivanog kretanja količina komunalnog i proizvodnog otpada sličnog komunalnom za razdoblje od 2006. do 2010. godine**

| Godina | Broj obuhvaćenih stanovnika | Komunalni otpad t | Proizvodni neopasni otpad* t | Ukupni otpad t |
|--------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|----------------|
| 2006.  | 17.489                      | 5.112             | 1.105                        | 6.218          |
| 2007.  | 18.699                      | 5.569             | 1.138                        | 6.707          |
| 2008.  | 18.717                      | 5.729             | 1.173                        | 6.902          |
| 2009.  | 18.736                      | 5.894             | 1.208                        | 7.102          |
| 2010.  | 18.755                      | 6.064             | 1.244                        | 7.308          |

\* - otpad sličnih svojstava komunalnom otpadu

Pretpostavljen je vrlo blagi porast broja stanovnika, specifične količine komunalnog otpada te količina proizvodnog neopasnog otpada. Iz podataka o količinama komunalnog otpada kojeg proizvodi evidentirano stanovništvo, pretpostavljen je porast specifične količine komunalnog otpada po stanovniku obuhvaćenog organiziranim odvozom otpada, kao znaku porasta životnog standarda razmatranog područja. Nakon toga očekuje se blaži rast zbog mogućih aktivnosti izdvojenog skupljanja otpada.

Količine proizvodnog neopasnog otpada morat će se novelirati prilikom svake značajnije promjene u proizvodnji ili otvaranju novih proizvodnih pogona na razmatranom području.

Pri procjeni količina proizvodnog neopasnog otpada vodilo se računa o sljedećem:

- da će proces izdvojenog skupljanja nekih korisnih i štetnih vrsta otpada biti uzlaznog trenda
- da će se otpad kojeg treba odlagati na odlagalištu smanjivati

- da će se, u svijetu prisutan, trend minimiziranja proizvodnje otpada u narednom razdoblju sve više primjenjivati i kod nas.

### Potreban prostor odlagališta

Projekcija količina otpada, kao i određivanje potrebnog odlagališnog prostora za predstojeće radoblje do 2010. godine, izrađena je na bazi podataka iz tablice A.4.5.1/1 uz uvažavanje svih parametara koji su karakteristični za predmetnu lokaciju. Na duljinu vremenskog razdoblja u kojem se predmetna lokacija odlagališta može eksploatirati za zadane količine ukupnog otpada, najviše utječe primijenjena tehnologija rada na odlagalištu i sastav otpada koji je zatim podložan mikrobiološkoj razgradnji, što rezultira slijeganjem odlagališta i popratnim sekundarnim zbijanjima i klizanjima. Budući da je za slijeganje komunalnog otpada karakteristična nepravilnost, za izračun ovog efekta razvijani su razni modeli. U ovoj studiji primijenjuje se model *Power Creep Law* [M.El-Fadel et al., *Comparative assessment of settlement models for municipal solid waste landfill applications, Waste Manage Res., 17 (1999), 347-368*]. Ovaj model je pojednostavljeni model koji procjenjuje udio i veličinu slijeganja u ovisnosti o vremenu i početnoj debljini otpada pod konstantnim pritiskom. Detaljnije će biti prikazan u točki A.4.8. Zatvaranje odlagališta.

Pri procjeni količina otpada koje treba zbrinuti te pri određivanju potrebnog odlagališnog prostora koriste se i sljedeće pretpostavke:

⇒ da će na odlagalištu biti prosječna zbijenost otpada od 0,70 t/m<sup>3</sup>

⇒ da će se slijeganje odlagališta zbog mikrobiološke razgradnje odvijati prema modelu *Power Creep Law*.

U tabličnom prikazu A.4.5.1/2 dana je procjena popunjavanja raspoloživog odlagališnog prostora po godinama, kao i u kumulativnim iznosima za slučaj nepostojanja sustava primarne reciklaže (PR) i bez slijeganja te uključujući navedena, s prekrivnim materijalom i bez njega.

Tablica A.4.5.1/2 - **Potreban odlagališni prostor po godinama i kumulativni iznosi za razdoblje od 2005. do 2010. godine**

| Godina | Ukupni otpad t | Kumulativni volumen bez PR, slijeganja i prekrivnog materijala m <sup>3</sup> | Kumulativni volumen uz PR i slijeganje, bez prekrivnog materijala m <sup>3</sup> | Kumulativni volumen uz PR, slijeganje i prekrivni materijal m <sup>3</sup> |
|--------|----------------|---|--|--|
| 2006   | 6.218          | 8.882   | 8.233  | 10.292   |
| 2007   | 6.707          | 18.464  | 17.490   | 21.863   |
| 2008   | 6.902          | 28.323  | 26.833   | 33.541   |
| 2009   | 7.102          | 38.469  | 36.306   | 45.383   |
| 2010   | 7.308          | 48.909  | 45.930   | 57.412   |

\* - 260 radnih dana

## Proračun raspoloživog volumena i vijek trajanja lokacije

Vrijednost kumulativne količine otpada u 2010. godini u iznosu od cca 49.000 m<sup>3</sup> bez slijeganja, reciklaže i prekrivnog materijala; bit će manja za intenzitet slijeganja odlagališta pod utjecajem težine gornjih slojeva na niže slojeve u kojima se odvijaju procesi mikrobiološke razgradnje, ali i zbog aktivnosti na reciklaži otpada. U tom slučaju vrijednost kumulativne količine otpada iznosit će cca 46.000m<sup>3</sup>. Na ovu količinu, međutim, treba količinski dodati cca 25 % za prekrivni materijal, što u konačnici ukazuje na to da se vrijednosti iz zadnje kolone u tablici A.4.5.1/2 mogu koristiti za procjenu potrebnog prostora uz navedene ulazne podatke.

Teoretski potrebna površina baze tijela odlagališta za odlaganje komunalnog otpada, čiji se volumen uz vrijednost zbijanja od 0,7 t/m<sup>3</sup> procjenjuje na cca 57.500m<sup>3</sup>, iznosi cca 7.000 m<sup>2</sup> (0,7 ha). Raspoloživi slobodan volumen lokacije iznosi cca 33.700 m<sup>3</sup>, što znači da je na lokaciji moguće odlaganje otpada do kraja 2008. godine nakon čega će uslijediti konačno zatvaranje odlagališta za rad. Nakon zatvaranja, odlagalište otpada "Jelenčići V" preuzet će drugu funkciju i to kao pretovarna stanica. Na lokaciji će se također zadržati reciklažno dvorište.

### A.4.6. Opis sanacije

Sanacija će se provesti na način da se sanira cjelokupno područje zagađeno otpadom na lokaciji "Jelenčići V". Napuštene, susjedne dvije vrtače uredit će se i zatvoriti postavljanjem završnog pokrovnog sloja. Postojeće odlagalište uredit će se za daljnji nastavak odlaganja otpada sve do zapunjenja kapaciteta odlagališta (do kraja 2008. godine).

Aktivnosti koje će se poduzeti su slijedeće:

- sanacija i zatvaranje napuštenih dviju vrtača na kojima se otpad prije odlagao postavljanjem završnog pokrovnog sloja
- formiranje tijela odlagališta na dijelu gdje se danas odlaže otpad poravnavanjem terena izravnavajućim slojem, postavljanjem plinodrenažnog sloja, geotekstila, brtvenog sloja (glina koeficijenta vodopropusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s debljine 1m ili bentonitnog tepiha (GCL), HDPE-folije, geotekstila i drenažnog sloja za vode
- izrada obodnih kanala za skupljanje slivnih oborinskih voda i glinenih nasipa
- izrada sustava za otplinjavanje
- odlaganje otpada uz slojevito zbijanje
- prekrivanje otpada dnevnim slojem inertnog materijala

- ugradnja završnog pokrovnog sloja na ispunjenim dijelovima koji se sastoji od: izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala, drenažnog sloja za plinove, zaštitnog sloja geotekstila, brtvenog sloja - gline debljine 80cm,  $k=10^{-9}$  m/s ili bentonitnog tepiha, zaštitnog sloja geotekstila, drenažnog sloja za vanjske vode, rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja te ozelenjavanja
- monitoring (kontrola).

Sanacija započinje uređenjem i konačnim zatvaranjem napuštenih dviju vrtača u kojima se otpad prije odlagao (površine cca 1,3 ha) te uređenjem lokacije gdje se danas otpad odlaže (površine cca 0,7 ha) za nastavak odlaganja otpada na sanitarni način.

Na napuštenom dijelu odlagališta otpada koji je prekriven crvenicom i djelomično zarašten postojećom vegetacijom potrebno je raskrčiti teren i izravnati ga postavljanjem izravnavajućeg sloja. Nakon toga postavlja se drenažni sloj za plinove (min 30 cm) na koji se radi zaštite postavlja geotekstil. Nakon toga postavlja se sloj gline koeficijenta vodopropusnosti  $k=10^{-9}$  m/s ili tim karakteristikama vodopropusnosti adekvatni umjetni, zamjenski materijal (bentonitni tepih - GCL) te drenažni sloj za vanjske vode (min 50 cm) na koji opet radi zaštite dolazi geotekstil. Na postavljeni geotekstil dolazi rekultivirajući završni pokrovni sloj (min 100 cm) koji se odmah nakon postavljanja ozelenjava.

Na dijelu odlagališta gdje se danas odlaže otpad potrebno je pripremiti teren. Najprije se provodi deratizacija i dezinfekcija. Postojeći odloženi otpad se poravnava i nabija strojem koji radi na odlagalištu te se izvodi tako da ima uzdužne i poprečne nagibe. Nakon što se je postojeći teren izravnao slojem inertnog materijala, provodi se prekrivanje batudom i šljunkom da bi se onemogućio ulazak glodavaca (štakori i sl.) u otpad te omogućilo skupljanje plinova postojećeg otpada (otplinjavanje). Na ovaj sloj postavlja se zaštitni sloj geotekstila te glina debljine 100 cm koeficijenta propusnosti  $k=10^{-9}$  m/s ili alternativno bentonitni tepih (GCL). Na odabrani mineralni sloj postavlja se HDPE-folija koja se spaja dvostrukim varom. Na HDPE-foliju se postavlja geotekstil na koji dolazi drenažni sloj za procjedne vode debljine od 50 cm. Na drenažni sloj se odlaže otpad. Paralelno sa ovim aktivnostima radi se zaštitni obodni kanal za skupljanje slivnih oborinskih voda oko odlagališta kao i glineni nasipi. S obzirom na to da se radi o velikoj plohi predviđenoj za odlaganje otpada, odlaganje će se provoditi fazno.

Na najnižoj koti terena predviđa se postavljanje sabirnog bazena za skupljanje procjednih voda s odlagališta. Navedeni uvjeti određuju koja tehnologija odlaganja će se primijeniti. Rad na saniranom odlagalištu bazira se na odlaganju otpada u etažama. Dno prve etaže nalazit će se na uređenoj plohi odlagališta odnosno na postojećem otpadu, na kojoj se izrađuju kasete (polja) za odlaganje novog otpada. Prije početka odlaganja, po gornjem rubu odlagališta

izrađuje se nasip visine 2,5m. Za sve radove koristi se interna cesta.

Odlaganjem otpada na predviđeni način sprečavaju se neželjeni učinci na okoliš, kao što su onečišćenje površinskih i podzemnih voda, nastajanje požara i nekontrolirano gorenje otpada te prisutnost glodavaca, insekata i ptica u velikom broju.

Sanacija postojećeg odlagališta povezuje se s nastavkom odlaganja otpada na saniranom odlagalištu, što će dovesti do bitnog poboljšanja postojećeg stanja na području odlaganja. Ono je neminovno, jer se otpad mora odlagati na zakonom predviđeni način.



#### **- Izrada zaštitnih obodnih kanala za skupljanje slivnih oborinskih voda**

Izradit će se sustav obodnih kanala od lomljenog kamena oko saniranih i zatvorenih dviju vrtača kojima će se skupljena oborinska voda koja se slijeva sa zatvorenog dijela odlagališta kontrolirano preko taložnika i upojnog bunara odvoditi u okolni teren.

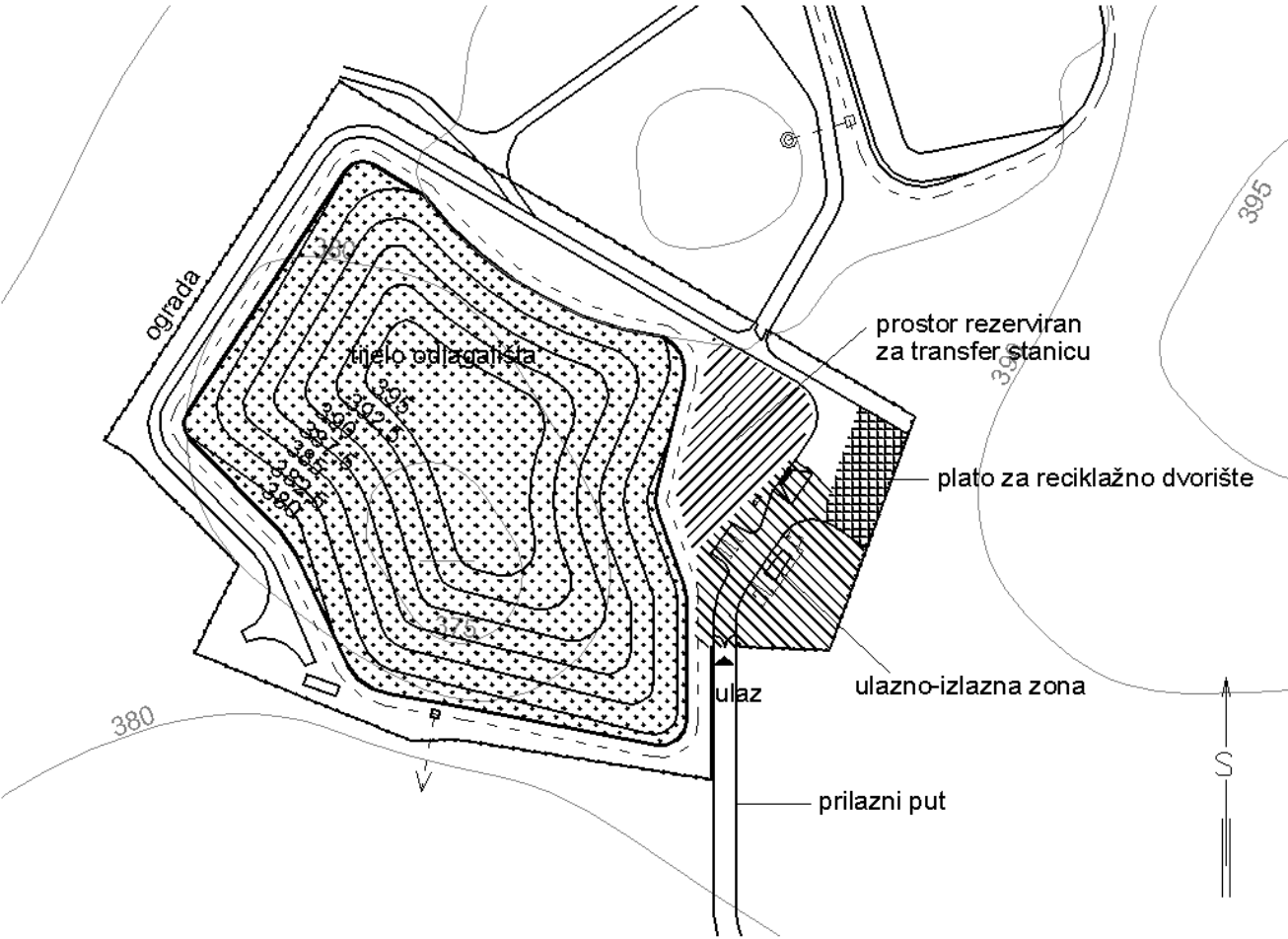
Sustav obodnih kanala od lomljenog kamena izgradit će se i oko pripremljenog dijela odlagališta gdje će se nastaviti sa odlaganjem otpada na sanitarni način. Skupljena oborinska voda kontrolirano će se preko taložnika ispuštati u okolni teren.

#### **- Izrada sustava drenažnih i odvodnih cijevi za prihvat procjednih voda**

Na dijelu odlagališta gdje se danas odlaže otpad, nakon izravnavanja i postavljanja brtvenog sloja (glina ili bentonit i HDPE folija), izrađuje se drenažni sloj s drenažnim cijevima za prihvat procjednih voda. Procjedne vode odvede se u vodonepropusni sabirni bazen odgovarajućeg volumena.

Na slici A.4.6.1/1 prikazane su zone odlagališta otpada postojećeg odlagališta "Jelenčići V" koje se uređuje za nastavak odlaganja otpada na sanitarni način.

Slika A.4.6.1/1 – ZONE POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA, M 1: 2 000



#### **A.4.7. Tehnologija budućeg načina odlaganja otpada**

Tehnologija odlaganja otpada na saniranom odlagalištu sastoji se iz sljedećih osnovnih operacija koje se odvijaju tijekom radnog dana:

- istresanje otpada na radnu površinu
- rasprostiranje otpada u slojeve
- zbijanje otpada
- dnevno prekrivanje otpada inertnim materijalom ili alternativnim prekrivnim slojem (membrana izrađena iz LDPE-folije sve do popunjavanja cijele kasete kojom se ujedno štedi prostor za odlaganje)
- nakon popunjavanja jedne etaže prekrivanje međuetaze dovezenim inertnim materijalom ili materijalom od uređenja građevinskog zemljišta
- završno zatvaranje i ozelenjavanje.

#### **Odlaganje otpada**

Nakon izravnavanja postojećeg otpada, novodovezeni otpad počinje se odlagati na prvoj etaži. Prije početka odlaganja otpada oko svake etaže gradi se nasip visine 2,5 m. Otpad se do radnog polja dovozi vozilima za prijevoz otpada (smećari, autopodizači). Vozilo s glavne ceste ulazi na internu prometnicu te se kreće do radnog polja. Nakon ispunjenja prve etaže prelazi se na drugu i tako redom. Etaže se ispunjavaju do visine 2,5 m, odnosno debljina sloja otpada u prvoj etaži je cca 2,5 m, a također se i sljedeće etaže izvode u debljini od 2,5 m. Na kraju radnog dana otpad treba prekriti dnevnim prekrivnim slojem (inertnim materijalom ili LDPE-membranom za dnevno i privremeno prekrivanje otpada). Gornja ploha etaže prekriva se inertnim materijalom koji se dobro nabije, tako da ima nagib od minimum 2 % prema krajevima. Tim slojem onemogućen je pristup glodavcima, insektima i pticama te raznošenje laganog otpada, a omogućeno je lakše kretanje vozila. Prekrivni materijal djeluje kao filtar za neugodne mirise (npr. H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>). Kao inertni materijal koriste se zemlja ili neki alternativni prekrivni materijal koji zadovoljava uvjete za odlaganje na odlagalište.

#### **Rasprostiranje i zbijanje otpada**

Otpad se s mjesta istresanja iz kamiona "smećara" i "autopodizača" buldožerom i utovarivačem slojevito rasprostire preko radnog polja koje ima nagib od 1 : 3 ili blaži. Buldožer zbija otpad, a da bi se otpad dobro zbio potrebno je prijeći preko svakog polja otpada 4 – 7 puta. Dobrom zbijenošću smanjuje se kasnije slijeganje, a i više otpada stane na pripremljeno polje. Ravnanje i zbijanje otpada bolje je kad je otpad vlažan te ga ljeti treba vlažiti (ne polijevati). Otpad velikih dimenzija ne smije se odlagati na odlagalište, već se mora izdvojeno skupljati i tek predobrađen eventualno odlagati na odlagališta komunalnog otpada.

## **Debljina slojeva**

Otpad se rasprostire u slojevima debljine od 0,3 do 0,5 m. Bitno je da slojevi ne budu deblji od 0,5 m, čime se postiže bolje zbijanje. Etaže su slojevi otpada i prekrivnog materijala visine 2,5 m. Kod ispunjavanja pojedine etaže potrebno ju je ispuniti za cca 0,5 m više od konačno predviđene kote – radi slijeganja.

## **Dnevno i međuetazno prekrivanje slojeva otpada**

Dnevno prekrivanje slojeva otpada je neizbježna operacija prilikom provedbe ispravnog sanitarnog odlaganja. Ona se svakodnevno obavlja inertnim materijalom ili alternativnim slojem (LDPE-geomembrana). Otpad se nabija do visine etaže, a tada se obavlja međuetazno prekrivanje koje obuhvaća horizontalni (gornji dio etaže) i bokove odlagališta. Kako se etaža s otpadom širi, tako se povećava i površina razvlačenja geomembrane. Otvorenu dnevnu površinu s otpadom potrebno je držati što manjom.

Nakon što se popuni prva etaža prve kasete, njezina gornja površina se prekriva slojem inertnog materijala debljine 15 cm, a geomembrana se premješta na novu (susjednu) kasetu i tako redom. Međuetazni prekrivni sloj izvodi se uz poprečni i uzdužni nagib od najmanje 2 %.

Prekrivni materijal svake etaže treba biti dobro izravnat i nabijen kako bi se izbjegla njegova erozija uslijed utjecaja atmosferilija. Dobro izveden prekrivni sloj smanjuje količinu infiltrirajuće i procjedne vode, sprječava prisustvo insekata i ptica, svodi mogućnost ovih pojava na minimum te sprječava raznošenje lakših frakcija otpada uslijed strujanja zračnih masa, tj. vjetra.

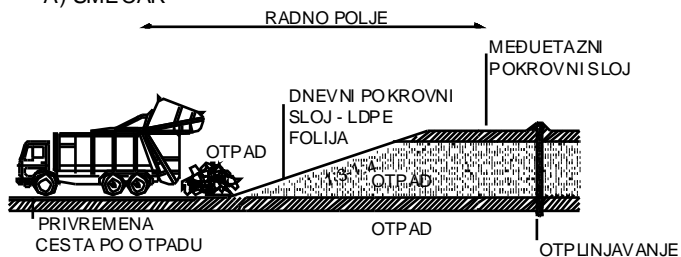
Za pravilan rad odlagališta vrlo je bitan redosljed popunjavanja odlagališta. Otpad se odlaže u etažama koje se postavljaju radi oblikovanja odlagališta kao prirodnog brežuljka. Otpad i prekrivni materijal tijekom sanacije trebaju biti dobro izravnati i nabijeni kako bi se izbjeglo erodiranje uslijed utjecaja padalina.

## Slika A.4.7/1 - TEHNOLOGIJA RADA ODLAGALIŠTA

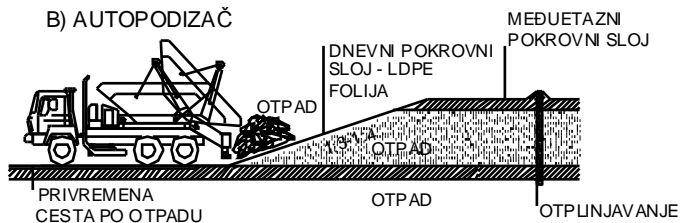
### 1. FAZA - ISTRESANJE OTPADA

SMEČAR - ISTRESA OTPAD KOD RADNOG POLJA

#### A) SMEČAR

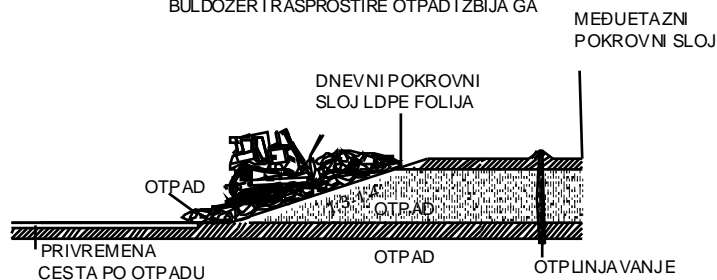


#### B) AUTOPODIZAČ



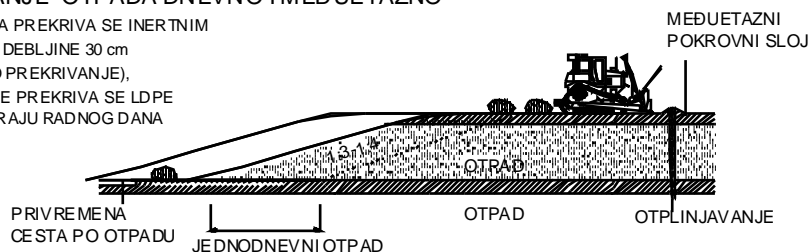
### 2. FAZA - RASPROSTIRANJE I ZBIJANJE OTPADA

BULDOZER I RASPROSTIRE OTPAD I ZBIJA GA



### 3. FAZA - PREKRIVANJE OTPADA DNEVNO I MEĐUETAŽNO

GORNJA PLOHA PREKRIVA SE INERTNIM  
MATERIJALOM DEBLJINE 30 cm  
(MEĐUETAŽNO PREKRIVANJE),  
A RADNO POLJE PREKRIVA SE LDPE  
FOLIJOM NA KRAJU RADNOG DANA



#### A.4.8. Zatvaranje odlagališta

Završnom prekrivanju i zatvaranju odlagališta pristupa se tek nakon prestanka rada odlagališta, međutim konačnu namjenu prostora treba imati u vidu prilikom izrade projekta. Zatvaranje sanitarnog odlagališta treba izvesti tako da se utjecaj na okoliš svede na minimum, a potrebno je težiti i tome da se novooblikovani prostor estetski uklopi u okolni teren. Zatvaranjem popunjenog dijela odlagališta problemi ne nestaju, već je potrebna dugoročna kontrola voda, tla i plinova (tzv. monitoring). Posebnu pozornost za vrijeme zatvaranja i nakon njega treba obratiti na sljedeće kritične faktore: završni pokrovni sloj, slijeganje, stabilnost kosina i eroziju, vode, plinove te ozelenjavanje.

Nova Direktiva EU-a broj 1999/31/EC je zahtjevnija nego postojeći zakonski propisi RH i propisuje još 2 sloja pri zatvaranju gornje plohe odlagališta. Kao završni pokrovni sloj predviđen je "sendvič-sloj" koji se sastoji od:

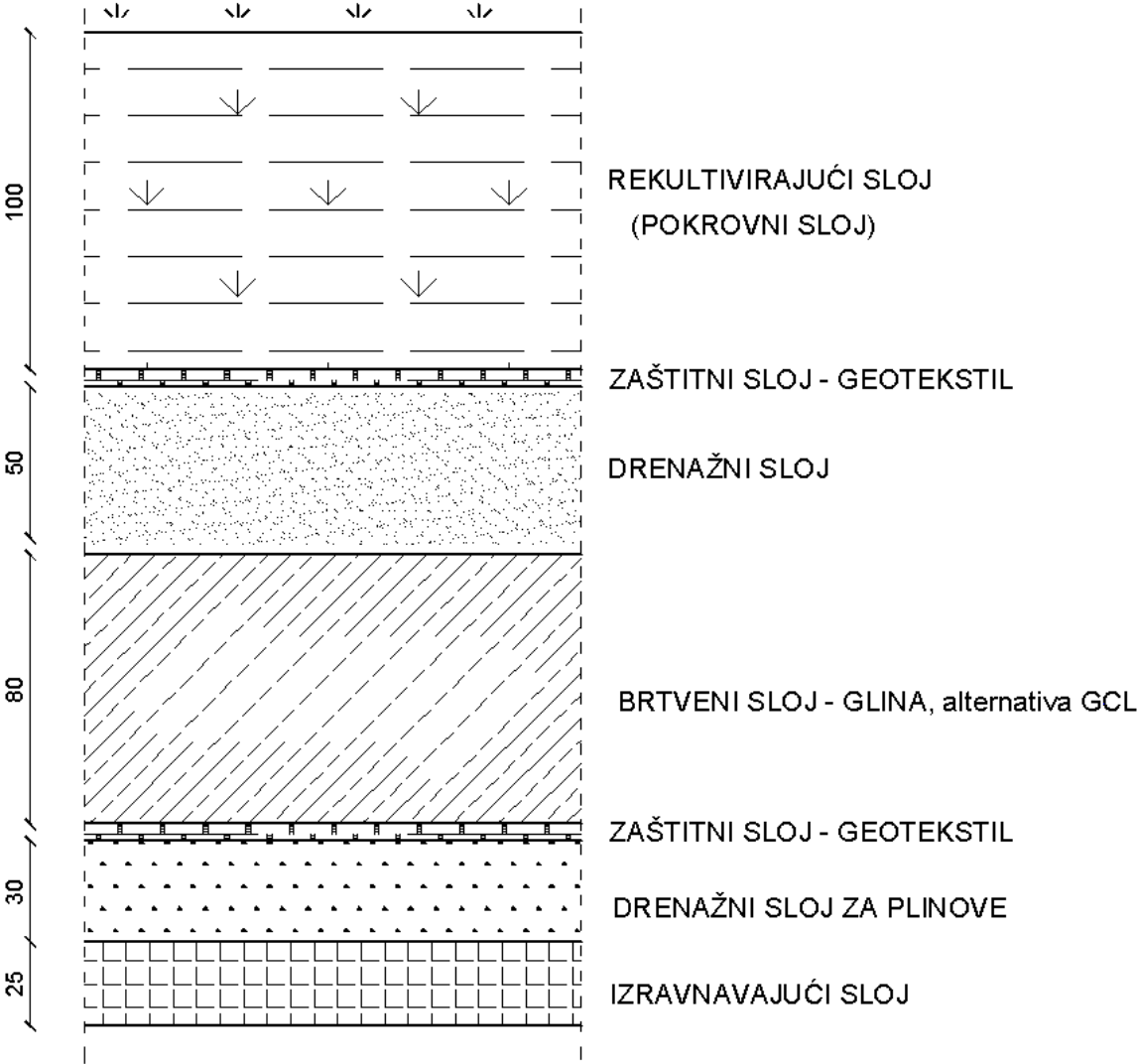
- ⇒ izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala
- ⇒ drenažnog sloja za plinove (min 30 cm)
- ⇒ zaštitnog sloja geotekstila
- ⇒ brtvenog sloja gline koeficijenta vodopropusnosti  $k=10^{-9}$  m/s ili tim karakteristikama vodopropusnosti adekvatni umjetni, zamjenski materijal (bentonitni tepih - GCL)
- ⇒ drenažnog sloja za vanjske vode (min 50 cm)
- ⇒ zaštitnog sloja geotekstila
- ⇒ rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja (min 100 cm)
- ⇒ ozelenjavanja (trave i drveće).

Napuštene dvije vrtače kao i postojeće odlagalište nakon popunjavanja kapaciteta zatvorit će se postavljanjem završnog pokrovnog sloja. Najprije se odloženi otpad izravna postavljanjem sloja izravnavajućeg inertnog materijala – te nabija. Na dobro nabijeni postojeći otpad postavlja se drenažni sloj za plinove od batude i šljunka debljine 30 cm koji je ujedno i dobra prepreka štakorima i ostalim glodavcima, a istovremeno, uz pravilno izvedene pokose, pomaže pri skupljanju odlagališnog plina i usmjerava ga na odzračnike. Pri zatvaranju odlagališta na svaki odzračnik ugradit će se biofilter, kako bi se profilirao odlagališni plin koji se otpušta u atmosferu. Udio kalcijevog karbonata u drenažnom sloju ne smije biti preko 10 % mase ovog sloja. Na ovaj sloj postavlja se geotekstil te glina debljine 80cm, koeficijenta vodopropusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s kod  $i = 30$  (laboratorijska vrijednost) ili (alternativno) bentonitni tepih (GCL) koji mora imati navedene karakteristike gline. Na brtveni sloj postavlja se drenažni sloj za skupljanje vanjskih voda. Drenažni sloj mora biti koeficijenta vodopropusnosti  $k = 10^{-3}$  m/s s debljinom sloja 50 cm. Na ovaj sloj postavlja se zaštitni sloj geotekstila te rekultivirajući sloj debljine 100 cm koji je potrebno odmah kultivirati biljem.

Na slici A.4.8/1 daje se detalj zatvaranja (shematski).



SLIKA A.4.8/1 - DETALJ ZATVARANJA – (shema)



## Slijeganje

Slijeganje odlagališta se javlja kao rezultat konsolidacije odloženog otpada uslijed različitih procesa koji se odvijaju u tijelu odlagališta i 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 s pomoću procjednih voda.

Svi ovi faktori djeluju zajedno, a javljaju se u različitim vrijednostima. Može se procijeniti da prosječno slijeganje iznosi od 5 do 30 % od početne visine odlagališta i 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 padalina (veće količine padalina uzrokuju veće slijeganje – za vrijeme rada odlagališta),
- zbijenosti otpada (otpad zbijen na cca 0,6t/m<sup>3</sup> sliježe se 10 – 30 %, a zbijen na 0,8t/m<sup>3</sup> sliježe se manje od 10 %).

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

Jednostavni proračun slijeganja za predmetno odlagalište procijenjen je prema modelu *Power Creep Law* [(M.El-Fadel et al., *Comparative assessment of settlement models for municipal solid waste landfill applications, Waste Manage Res.*, 17 (1999) 347-368) (1)]:

$$S(t) = H_0 \cdot dF \cdot M \cdot \frac{t}{t_r}^{-N} \quad (1)$$

- gdje je:
- S(t) - slijeganje, (m)
  - H<sub>0</sub> - početna debljina otpada, (m)
  - dF - sila pritiska, (Nm<sup>-2</sup>)
  - N - brzina kompresije
  - M - referentna kompresija, (m<sup>2</sup>N<sup>-1</sup>)
  - t - vrijeme, (dan)
  - t<sub>r</sub> - referentno vrijeme, (dan).

## Erozija

Stabilnost kosina i erozija mogu postati problem ako je pogrešno procijenjen nagib. Olakšavajuća okolnost je 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, a koji su zatravnjeni. Konačni nagibi određuju se krajnjom namjenom terena.

Oborinske vode mogu izazvati eroziju, oštećenja u pokrovnom materijalu i uništenje vegetacije. Ova pojava može se spriječiti izgradnjom otvorenih kanala i akumulacijskih bazena. Poprečni presjek kanala može biti trokutast ili trapezni, a treba težiti širim kanalima, jer je u njima dubina vode manja. U kanalima treba održavati odgovarajući protok da se spriječi taloženje. Na izlazu iz odlagališta treba kontrolirati kvalitetu vode.

### A.4.8.1. Ozelenjavanje

Ozelenjavanje je jedan od najvažnijih faktora u zatvaranju svakog odlagališta, koji je prilično skup, ali predstavlja dobru investiciju u odnosu na javnost. Poduzima se iz estetskih razloga, ali također radi sprječavanja erozije zbog površinskog otjecanja oborina te za smanjenje količina procjednih voda.

Postoje neki tipični problemi koji prate rast biljaka na odlagalištu, a to su:

- nekvalitetan pokrovni materijal i nedostatak hranjivih tvari
- nedostatak vlage
- nedovoljno održavanje
- zagađenje tla plinovima.

Prije odabira vrsta vegetacije trebalo bi obaviti pokusnu sadnju i ako nakon godinu dana ne dođe do sušenja biljaka, može se pristupiti sadnji odabranih vrsta drveća. Pravilnim izborom i sađenjem grmlja i drveća održavanje može biti svedeno na minimum (treba odabrati biljke koje ne treba često obrezivati).

Nakon postavljanja humusa sije se sjeme travnih smjesa. Predlaže se sijanje mješavine trava (hibride), jer one daju jake travnjake otporne na sušu, traže minimalnu brigu i nemaju duboko korijenje. Također se preporučuje sijanje djetelina. Predlažemo primjenu smjese za trajni travnjak koji vrlo brzo postiže gusti sklop, potiskuje korove i mahovinu te se regenerira, a takva smjesa je *Loretta*

*Suprarasen.* Sastav smjese je 30:30:10:10:10:10 sljedećih smjesa: *Festuca Rubra Genuina*, *Festuca Ovina*, *Festuca Ovina Capillata*, *Agrostis Tenuis*, *Poa Pratensis* i *Lolium Perenne*. Količina sjemena je 3 do 5 dkg/m<sup>2</sup>. Na izravnatu površinu, navedena smjesa nanosi se strojno hidrosjetvom. Za isto se rabi suspenzija:

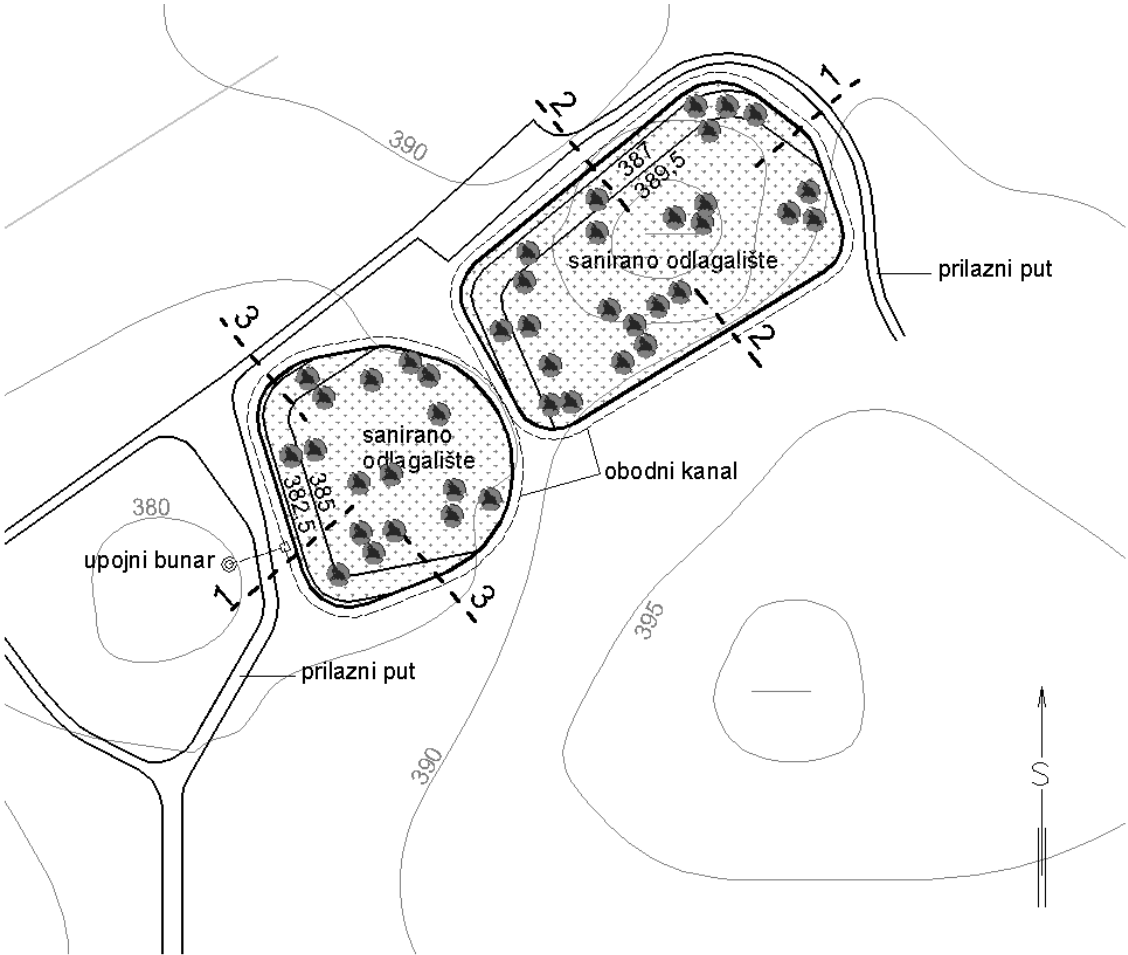
- smjese različitih trava
- organska i anorganska gnojiva
- slama i piljevina
- sredstva za stabilizaciju.

Iskonska šumska zajednica hrasta neće se moći ostvariti odmah u prvoj fazi nego će se prvo zatvaranje odlagališta ostvariti sadnjom sadnica ili sjetvom sjemena pionirskih autohtonih flornh elemenata (bagrem, grab, javor i dr.) koji će stvoriti uvjete za pojavu gospodarski vrijednijih vrsta (hrast, obična bukva) kroz neko dogledno razdoblje.

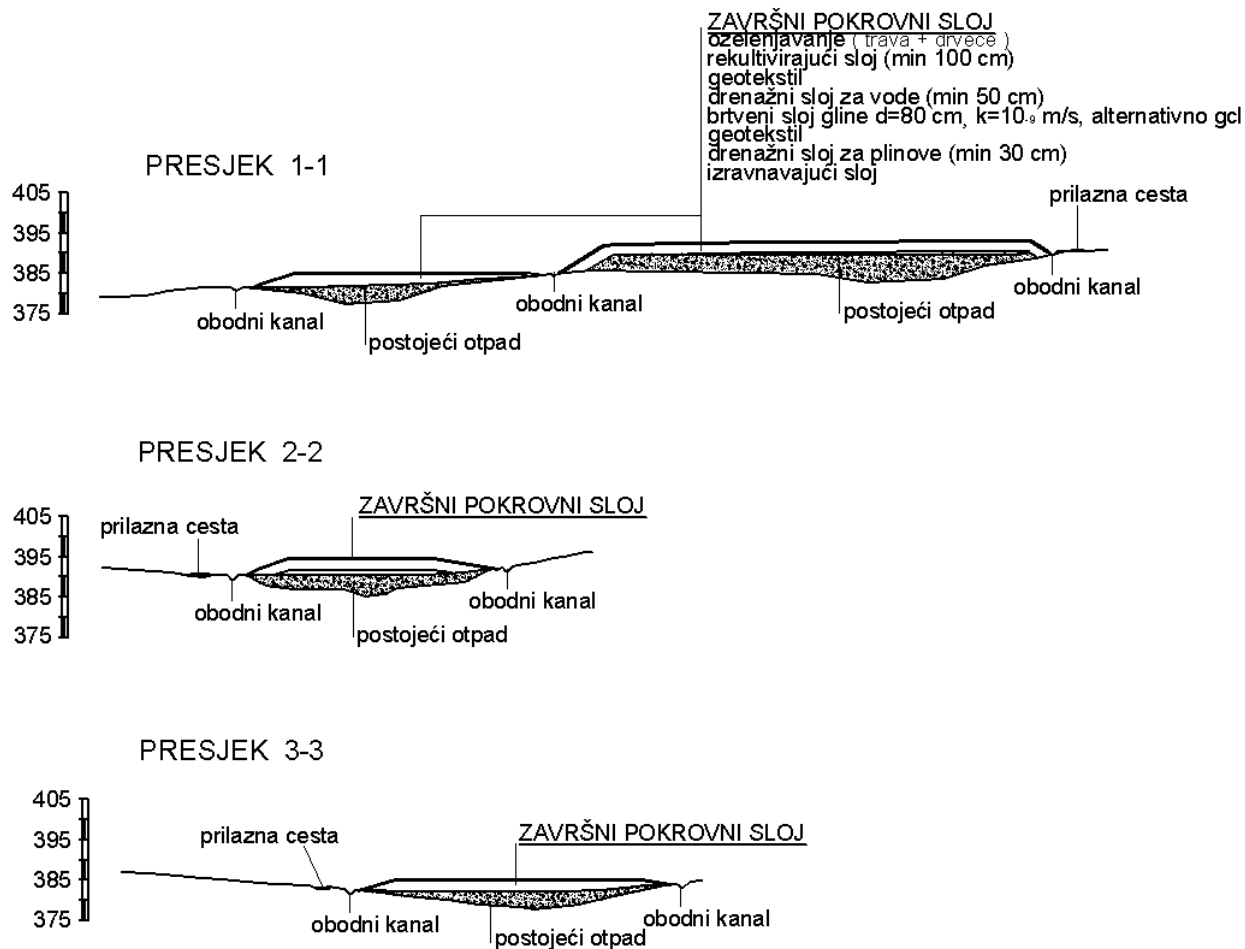
Budući da će ovo odlagalište nakon zatvaranja preuzeti drugu funkciju i to kao pretovarna stanica, ozelenjavati treba imajući to na umu. Prvih 5 – 10 godina potrebno je učestalo održavanje i ono je jedan od najbitnijih faktora za uspješno održavanje drveća u životu. U ovom periodu tlo je potrebno dohranjivati dušičnim gnojivima i to s 20 kg dušika/ha i 20 kg fosfata/ha u proljeće, a također se preporučuje 50 kg KNO<sub>3</sub>. Prilikom košnje travu treba ostaviti, a ne je uklanjati.

Na slici A.4.8.1/1 daje se situacija zatvorenih i saniranih dviju vrtača, a na slici A.4.8.1/2 presjeci. Na slici A.4.8.1/3 daje se situacija zatvorenog postojećeg odlagališta, a na slici A.4.8.1/4 presjeci.

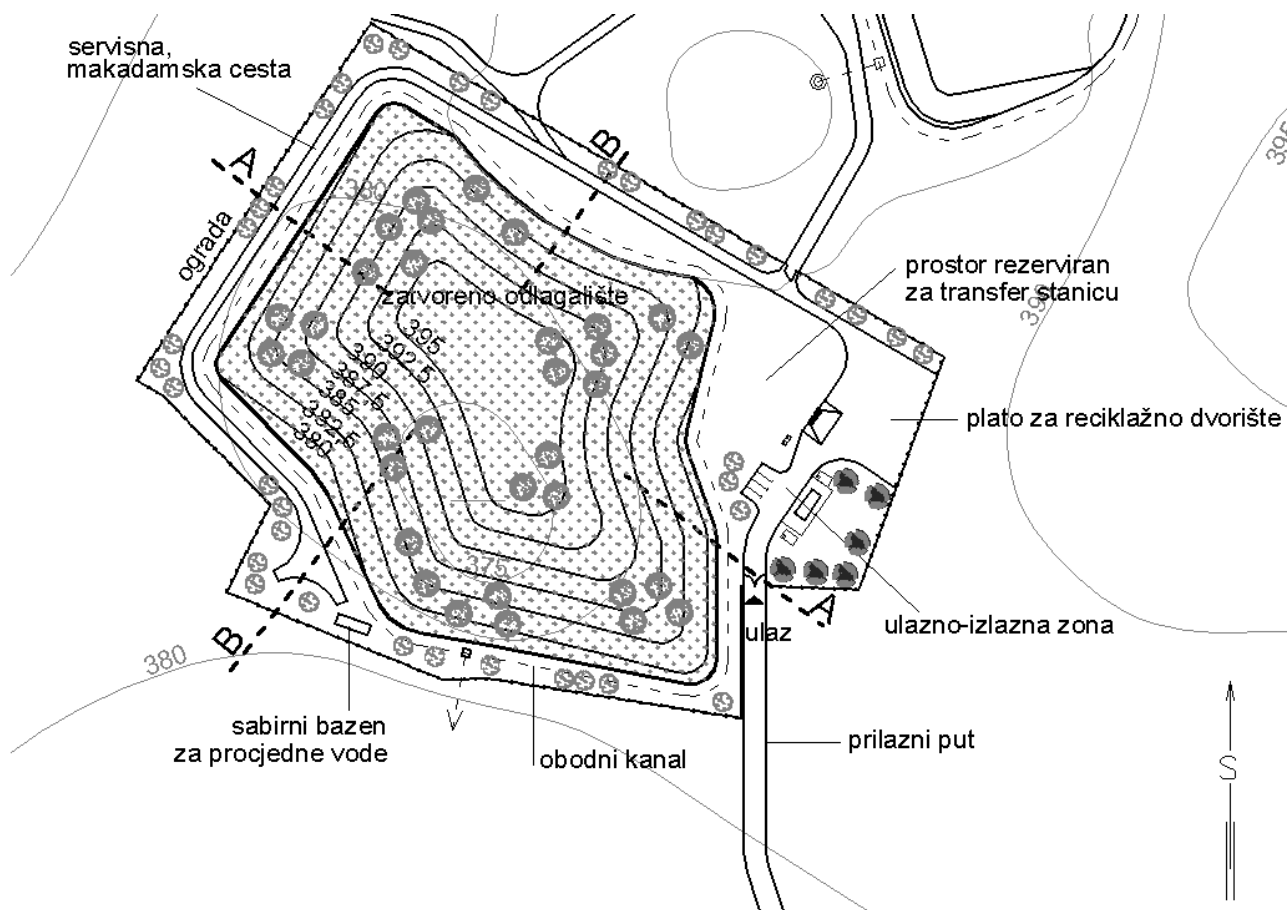
Slika A.4.8.1/1 - SITUACIJA SANIRANIH I ZATVORENIH DVIJU VRTAČA, M 1 : 2 500



**Slika A.4.8.1/2 – PRESJECI SANIRANIH I ZATVORENIH DVIJU VRTAČA, M 1 : 2 000**

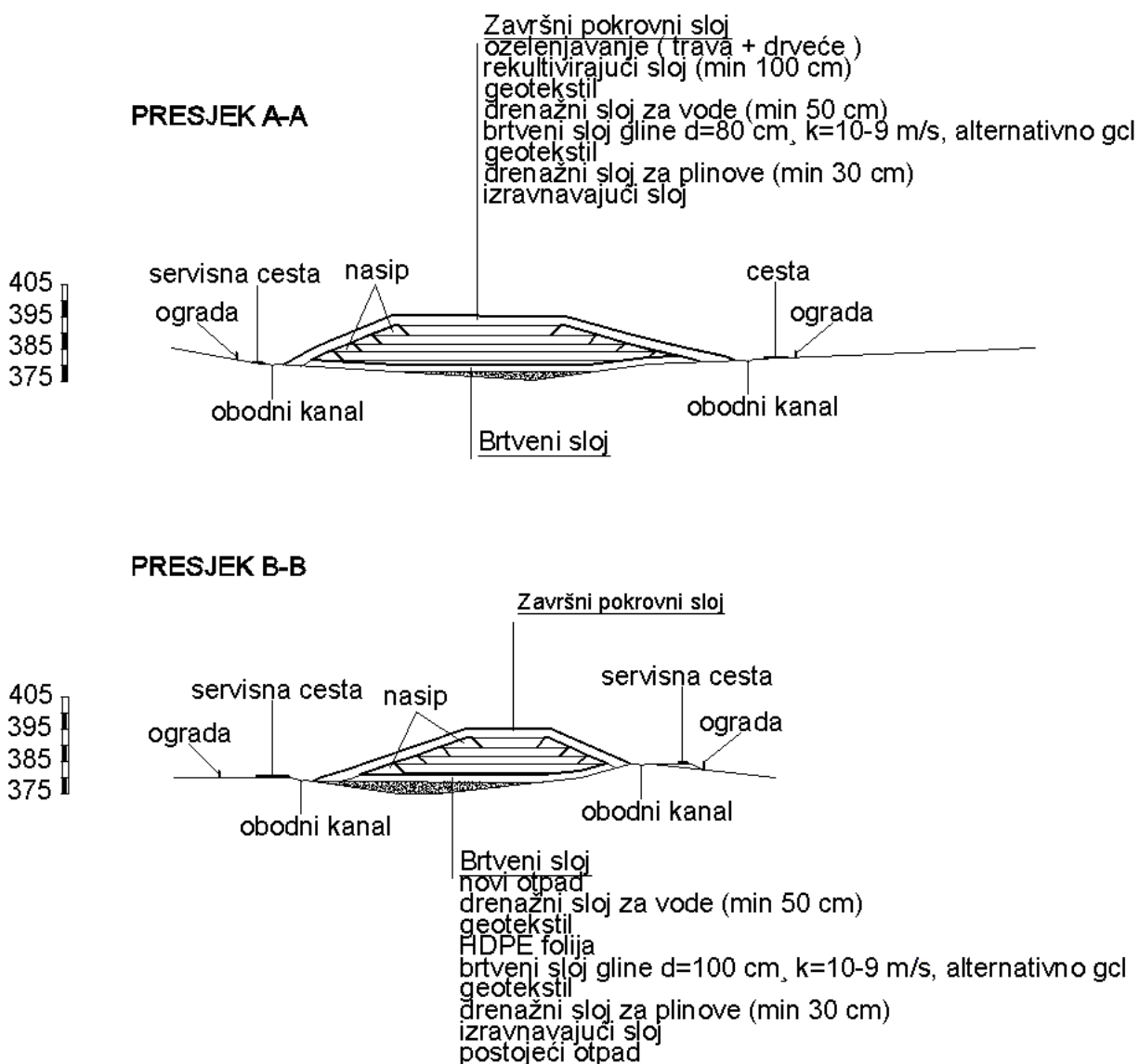


Slika A.4.8.1/3 - SITUACIJA ZATVORENOG POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA, M 1 : 2 500





**Slika A.4.8.1/4 – PRESJECI ZATVORENOG POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA, M 1 : 2 000**



#### **A.4.9. Oprema**

Izbor opreme za uređenje odlagališta i nastavak rada ovisi o:

- radu otpadom (skupljanje i zbijanje postojećeg i novog otpada)
- transportu prekrivnog materijala i njegovom zbijanju
- održavanju i manipulaciji opremom.

Rad otpadom odnosi se na skupljanje, prijevoz i razastiranje otpada na predviđeno mjesto te njegovo zbijanje.

Izbor tipa i veličine opreme ovisi o sljedećim faktorima:

- količini i vrsti otpada i prekrivnog materijala
- udaljenosti od mjesta skupljanja do odlagališta
- stupnju zbijenosti
- dodatnim zahtjevima, kao što je održavanje cesta i sl.
- raspoloživim financijskim sredstvima.

Rad s otpadom, nakon što je istresen iz smećara i autopodizača, odnosi se na razastiranje otpada preko radne površine. To se obavlja buldožerom koji služi za guranje otpada ili prekrivnog materijala na udaljenosti do najviše 100 m, odnosno za njegovo zbijanje. Osim navedenog, može poslužiti i za izgradnju privremenih cesta za odlaganje. Na odlagalištu je prisutan i utovarivač koji služi za rad s otpadom. S obzirom na količinu otpada od cca 6.600 t/god (prosjek za vrijeme odlaganja otpada do kraja 2008. godine), a što je maksimalno cca 25 t/radnom danu, predviđa se nabava novog buldožera za rad otpadom i prekrivnim materijalom (kao zamjena za postojeći stari buldožer). Postojeći utovarivač i dalje će se koristiti na odlagalištu za rad s otpadom.

#### **Ostala potrebna oprema**

Predviđa se nabava protupožarnih aparata, visokotlačnog perača, hidrobloka, muljnih crpki, crpki za novonastale procjedne vode, agregata i ostalog priručnog materijala. Na prostoru predviđenom za smještaj reciklažnog dvorišta predviđeni su spremnici različitih volumena.

#### A.4.10. Radna snaga

Prema Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom, (NN, 123/97 i 112/01), a za normalno poslovanje odlagališta, predviđen je rad u prvoj smjeni, dok su druga i treća smjena predviđene kao čuvarska služba.

Predviđena je sljedeća radna snaga:

- |   |       |
|---|-------|
| • voditelj odlagališta, ujedno vozač stroja                             | 1 VKV |
| • pomoćni radnik (ujedno čuvar u I. smjeni, rad u reciklažnom dvorištu) | 1 KV  |
| • čuvarska služba (II. i III. smjena)                                   | 4 KV. |

Rad odlagališta odvija se u I. smjeni. Voditelj odlagališta radi u I. smjeni. Zaposlenik odgovoran za odlagalište mora imati najmanje VII/1. stupanj stručne sprema (VSS) tehničkog ili kemijsko-tehničkog usmjerenja. On ne mora biti stalno prisutan na odlagalištu. Stručna sprema najmanje jednog uposlenika na odlagalištu u svakoj radnoj smjeni mora biti IV. stupnja tehničkog smjera.

U drugoj i trećoj smjeni predviđen je nadzor od strane čuvarske službe.

Rad smjena odlagališta treba uskladiti s radnim vremenom poduzeća koje će voditi rad odlagališta.

#### A.4.11. Etapna izgradnja

Predviđeno rješenje sanacije i rada odlagališta omogućuje etapnu izgradnju i zatvaranje kasete za odlaganje otpada. Izgradnjom pojedinih etapa odlagališta dopunjuju se prethodne faze rada.

Redosljed popunjavanja određuje se tako da je otvoreni dio radne plohe na koju se odlaže otpad što manji – iz sigurnosnih razloga, a i zbog manjih troškova obrade nusprodukata u radu odlagališta. Etapna izgradnja odredit će se tehnološkim projektom.

#### **A.4.12. Troškovi zahvata**

##### **A.4.12.1. Utrošak vode, električne energije, goriva i maziva te osnovnog materijala**

U ovom poglavlju obrađeni su pogonski troškovi koji nastaju tijekom eksploatacije, tj. rada na sanitarnom odlagalištu.

##### **- Osnovni materijal**

Pod osnovnim materijalom podrazumijeva se nabava i potrošnja prekrivnog materijala ili LDPE-folije, koji služe za prekrivanje otpada, kako bi se osigurao pravilan rad.

##### **- Voda**

Za potrebe radnika zaposlenih na odlagalištu predviđa se potrošnja od cca 156 m<sup>3</sup> vode na godinu. Za tehnološke potrebe, odnosno pranje stroja koji radi na odlagalištu i guma vozila smećara koje organizirano dovozi otpad na odlagalište, potrebno je cca 114 m<sup>3</sup>/godinu. Prema tome, ukupna potreba za vodom je cca 270 m<sup>3</sup> na godinu. Otpadna voda računata je s obzirom na predviđenu potrošnju vode te gubitke od cca 20 % (recirkulacija vode pri pranju) koji ne odlaze u sabirni bazen. Predviđa se da će se s odlagališta odvoziti cca 247 m<sup>3</sup>/god. otpadne vode.

##### **- Električna energija**

Na temelju instalirane snage opreme i potrebnih sati rada procijenjen je utrošak električne energije u iznosu od 7.767 kWh. Izvor napajanja osiguran je elektroagregatom. Instalirana snaga elektropotrošača iznosi 20,55 kW.

##### **- Gorivo**

Predviđen je rad postojećeg utovarivača i novog buldožera koji će dnevno prosječno raditi 2 odnosno 4 sata. Za rad građevinskih strojeva i elektroagregata na odlagalištu potrebno je utrošiti 40.198 l dizelskog i 2.355 l benzinskog goriva godišnje. Potrošnja maziva odgovara desetopostotnoj vrijednosti goriva. Na prostoru ulazno-izlazne zone postaviti će se 2 kontejnera od cca 2.000 lit. kao spremnici za gorivo.

#### A.4.12.2. Procjena investicijskih ulaganja

U nastavku je procjena potrebnih ulaganja u sanaciju i zatvaranje dviju otpadom zapunjenih vrtača i sanaciju postojeće vrtače s nastavkom odlaganja na sanitarni način do konačnog zatvaranja.

Potrebna ulaganja procijenjena su na temelju trenutno važećih tržišnih cijena radova i usluga. S obzirom na to da se na odlagalištu treba ulagati ovisno o stupnju izgrađenosti, ulaganja su podijeljena po godinama.

U tablici A.4.12.2/1 sumarno je prikazana procjena potrebnih ulaganja u odlagalište otpada do kraja 2008. godine. Ulaganja su raspodijeljena prema vrsti ulaganja.

Tablica A.4.12.2/1 - **Sumarni prikaz procjene potrebnih ulaganja**

| Vrsta ulaganja     | Faza 2007. – 2008. |
|--------------------|--------------------|
| Zemljište          | 0                  |
| Građevinski radovi | 15.850.000         |
| Oprema             | 1.580.000          |
| Ostala ulaganja    | 522.900            |
| <b>Ukupno:</b>     | <b>17.952.900</b>  |

Napomena: - Cijene izražene bez PDV-a u nominalnim iznosima  
 - Kompjutersko zaokruživanje

Tablica A.4.12.2/2 - Procjena potrebnih ulaganja

| Vrsta ulaganja            |   | Kn                |
|---------------------------|---|-------------------|
| <b>Zemljište</b>          |   | <b>0</b>          |
| <b>Građevinski radovi</b> |   | <b>15.850.000</b> |
|                           | <i>Objekti visokogradnje</i>  | 150.000           |
|                           | Uređenje objekta za zaposlene   | 150.000           |
|                           | <i>Ceste, manipulativne i radne površine</i>  | 1.600.000         |
|                           | Manipulativni prostor i radni platoi (asfalt)   | 1.400.000         |
|                           | Ostale makadamske ceste   | 200.000           |
|                           | <i>Vodovod i kanalizacija</i>   | 1.005.000         |
|                           | Sabirna jama i cisterna za sanitarnu vodu (m <sup>3</sup> )   | 120.000           |
|                           | Instalacija vodovoda i kanalizacije   | 25.000            |
|                           | Kanali za otplinjavanje odlagališta   | 40.000            |
|                           | Drenažni sustav za skupljanje procjednih voda sa sabirnim bazenima (sabirni bazen i laguna, drenaža, šahtovi i dr.)   | 600.000           |
|                           | Separator i taložni, te pogon za pranje kotača vozila   | 220.000           |
|                           | <i>Elektrika - dovod i razvod NN</i>  | 200.000           |
|                           | <i>Ograda</i>   | 85.000            |
|                           | <i>Zemljani radovi</i>  | 12.810.000        |
|                           | Obodni kanal  | 210.000           |
|                           | Priprema novog terena (izravnavanje otpada, plinodrenažni sloj, geotekstil, glina ili GCL (bentonitni tepih), HDPE folija, drenažni sloj za vodu, nasip)                  | 3.400.000         |
|                           | Zatvaranje odlagališta (izravnavajući sloj, plinodrenaža, geotekstil, glina ili GCL (bentonitni tepih), drenaža za vodu, geotekstil, rekultivirajući sloj, ozelenjavanje) | 9.200.000         |
|                           | <b>Oprema</b>   | <b>1.580.000</b>  |
|                           | Prijenosna i mjerna oprema, uređaji i postrojenja, alat   | 330.000           |
|                           | Kontejneri, posude i tankvane, preša  | 200.000           |
|                           | Protupožarni uređaji (PPU)  | 10.000            |
|                           | Crpke, visokotlačni perač i ostala oprema   | 110.000           |
|                           | Sredstva veze i ostala uredska oprema   | 5.000             |
|                           | Priručni alat   | 5.000             |
|                           | <i>Građevinski strojevi</i>   | 1.250.000         |
|                           | Buldozer D4   | 1.250.000         |
|                           | <b>Ostala ulaganja</b>  | <b>522.900</b>    |

Studija ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš odlagališta otpada "Jelenčići V" - Pazin

|                          |  |   |                   |
|--------------------------|--|---|-------------------|
|                          |  | Tehnička dokumentacija (geodetske snimke, glavni projekt, nadzor) | 522.900           |
| <b>Ukupno po fazama:</b> |  |   | <b>17.952.900</b> |

Napomena: Cijene izražene bez PDV-a u nominalim iznosima  
Kompjutersko zaokruživanje



Na temelju pregleda potrebnih ulaganja, za uređenje tijela odlagališta, nabavu potrebne opreme treba utrošiti cca 18.000.000 kn (izraženo u trenutno važećim cijenama).

U nastavku je prikaz troškova rada (bez troškova financiranja) odlagališta po godinama, u nominalnim iznosima troškova.

Tablica A.4.12.2/3 - **Prikaz troškova rada odlagališta, bez PDV-a**

| Godina | Materijalni troškovi, kn | Troškovi usluga, kn | Nematerijalni troškovi, kn | Bruto plaće, kn | Amortizacija, kn | Ukupni troškovi rada, kn |
|--------|--------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|------------------|--------------------------|
| 2007   | 605.437                  | 88.432              | 2.573.594                  | 432.000         | 6.666.450        | 10.365.913               |
| 2008   | 605.437                  | 88.432              | 2.663.938                  | 432.000         | 6.666.450        | 10.456.257               |

Pri procjeni troškova rada uzeti su svi bitni troškovi koji nastaju na odlagalištu.

U materijalnim troškovima su uračunati:

- LDPE-folija
- Privremene ceste
- Gorivo i mazivo
- Energija
- Voda
- Održavanje
- Ostalo.

U troškove usluga uračunati su:

- Monitoring za radnog vijeka odlagališta
- Ostale usluge (sistematski pregledi radnika; DDD – dezinfekcija, dezinskcija, deratizacija; punjenje protupožarnih aparata i dr.)

U nematerijalnim troškovima uračunati su:

- Osiguranje
- Posebni namjenski trošak (troškovi zatvaranja u zadnjoj godini i 20-godišnji postmonitoring)
- Ostalo (prijevoz, promidžba i dr.).

U tablici A.5.12.2/4 prikazani su bruto troškovi odlaganja i iznos specifičnog troška odlagališta bez troškova financiranja.

Tablica A.5.2/4 - Prikaz bruto troškova odlaganja i specifičnog troška odlagališta

| 1      | 2                      | 3                     | 4                            | 5                            |
|--------|------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Godina | Količina otpada, t/god | Suma ulaganja, kn/god | Ukupni troškovi rada, kn/god | Specifična cijena rada, kn/t |
| 2007   | 6.677                  | 13.332.900            | 12.551.374                   | 1.880                        |
| 2008   | 6.846                  | 4.620.000             | 12.661.594                   | 1.849                        |

Legenda:

| 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, bez kamata       |
| 5      | Specifična cijena rada odlaganja po toni odloženog otpada                |

Prosječna cijena rada na odlagalištu u razdoblju do 2008. godine iznosila bi cca 1.865 kn/toni otpada. Ovako visoka cijena rada objašnjava se velikim ulaganjima u sanaciju odlagališta otpada (uvažavajući sve mjere zaštite) u kratkom razdoblju te malom količinom otpada koja se stvara na analiziranom području. Iz tog razloga ispravno je razmišljati o sanaciji i zatvaranju odlagališta te odlaganju otpada u sklopu regionalnog centra za gospodarenje otpadom (s regionalnim odlagalištem), a što je i u skladu sa Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske.

## **B. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA**

## B. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

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

#### B.1.1. Mogući utjecaj na klimatske promjene, ozon i kakvoću zraka

Mikroorganizmi koji razgrađuju otpad – bakterije, alge, gljivice, plijesni i dr. – za svoj rast i razmnožavanje trebaju određene uvjete, kao npr. prikladnu vlažnost, temperaturu, određeni udio C, O i N, određenu pH-vrijednost... Razgradnja organskog dijela odloženog otpada praćena je stvaranjem plinova. Plin koji je prisutan u aerobnoj fazi (prva faza nakon odlaganja otpada) sadrži O<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>. U ovoj fazi (uz prisustvo kisika) kao produkt stvaraju se i CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O i nitrati. Kako se kisik troši, sve više prevladavaju anaerobni uvjeti. Kada prevladavaju anaerobni uvjeti O<sub>2</sub> se smanjuje gotovo do nule, a N<sub>2</sub> na manje od 1 %. Glavni produkti anaerobne razgradnje su CO<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub>. Anaerobna razgradnja odvija se u dvije faze. U prvoj fazi djeluju fakultativni mikroorganizmi (mogu živjeti s kisikom ili bez njega), koji stvaraju jednostavne organske kiseline, kao npr. octenu (CH<sub>3</sub>COOH), propionsku (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH), pirogrožđanu (CH<sub>3</sub>COCOOH) i dr. te razne alkohole. U drugoj fazi počinju djelovati metanogene bakterije. One žive u uvjetima bez kisika te razgrađuju jednostavne organske kiseline i alkohole do konačnih produkata – CO<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub>.

Primjer aerobne i anaerobne razgradnje prikazan je sljedećim formulama:

#### *Aerobna razgradnja*

organska tvar + nutrijenti + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + nove stanice + (-ΔH/kJ)

npr. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + 6O<sub>2</sub> → 6 CO<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O + (-ΔH/kJ)

#### *Anaerobna razgradnja*

CH<sub>3</sub>COOH → CH<sub>4</sub> + CO<sub>2</sub>

Plinovi koji se stvaraju prilikom aerobne i anaerobne razgradnje organskih tvari na odlagalištima mogu posredno ili neposredno utjecati na okoliš. U najvećoj količini prisutni su CH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub>, dok u manjoj H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, razni aldehidi, merkaptani, plinoviti niži ugljikovodici te heksan, heptan, oktan i dr. Prosječni sastav odlagališnog plina mijenja se ovisno o uvjetima u kojima se nalazi odlagalište te o tome u kojoj je fazi razgradnja otpada.

Tako je, općenito govoreći, prosječni sastav odlagališnog plina:

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| metan, CH <sub>4</sub>            | 35 – 65 % |
| ugljični dioksid, CO <sub>2</sub> | cca 45 %  |
| ostali plinovi (>100 vrsta)       | cca 10 %. |

Uslijed mikrobiološke razgradnje otpada nastanak plinova može se definirati sljedećim matematičkim modelom

$$dV/dt = V_0 \cdot e^{-kt}$$

gdje je

V - volumen plina

t - vrijeme

k - konstanta

V<sub>0</sub>- volumen plina koji nastane razgradnjom 1 t otpada.

Kada se spomenuti model nadopuni dodatnim korekcijskim faktorima, moguće je procijeniti količinu odlagališnog plina koji će nastajati na odlagalištu. Osnovni faktori koji utječu na količinu odlagališnog plina su: karakteristike otpada, temperatura, pH-vrijednost i sadržaj vlage na odlagalištu, obuhvatnost kontroliranog skupljanja plina; koncentracije soli, kao što su sulfati i nitrati itd.

Procjena količina plinova rađena je za:

- susjedne dvije, otpadom zapunjene vrtače u kojima se otpad odlagao od 12. mjeseca 2001. do kraja 2005. godine (napuštena odlagališta)
- postojeće odlagalište gdje se otpad počeo odlagati 2006. godine i prema procjenama odlagati će se do kraja 2008. godine (do popunjavanja kapaciteta odlagališta).

U proračun je uključeno i razdoblje nakon prestanka odlaganja otpada, odnosno, cca 20 godina nakon prestanka odlaganja otpada.

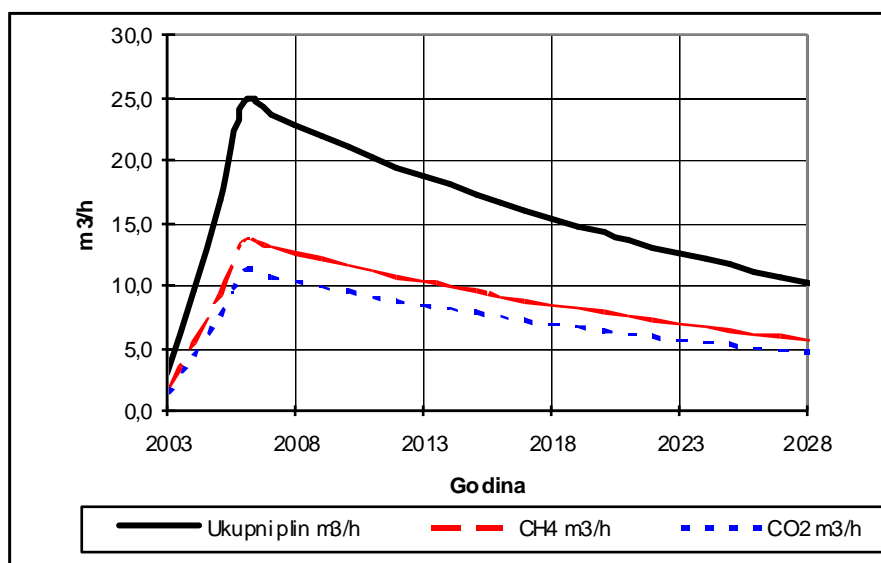
U tablicama su prikazane količine CO<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub> koji čine glavni sastav odlagališnog plina (dok se ostali plinovi javljaju u vrlo malim, neznatnim, količinama) te ukupnog odlagališnog plina.

Procjena količina CH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub>, koja se stvarala i stvarat će se u razdoblju od 2003.-2027. godine te ukupnog odlagališnog plina na susjednim dvjema vrtačama, prikazana je u tablici B.1.1/1 i na slici B.1.1/1. U tablici je procjena količina plinova za svaku treću godinu, dok će se u sklopu glavnog projekta dati prikaz za svaku godinu.

Tablica B.1.1/1 - Procjena količina plinova koja se stvarala i stvarat će se u razdoblju od 2003. do 2027. godine u m<sup>3</sup>/god. i m<sup>3</sup>/h (susjedne dvije vrtače – napuštena odlagališta)

| Godina | Odl. plin, m <sup>3</sup> /god | CH <sub>4</sub> , m <sup>3</sup> /god | CO <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /god | Godina | Odl. plin, m <sup>3</sup> /h | CH <sub>4</sub> , m <sup>3</sup> /h | CO <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /h |
|--------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2003   | 24.848                         | 13.666                                | 11.182                                | 2003   | 2,8                          | 1,6                                 | 1,3                                 |
| 2006   | 215.947                        | 118.771                               | 97.176                                | 2006   | 24,7                         | 13,6                                | 11,1                                |
| 2009   | 191.528                        | 105.340                               | 86.188                                | 2009   | 21,9                         | 12,0                                | 9,8                                 |
| 2012   | 169.870                        | 93.429                                | 76.442                                | 2012   | 19,4                         | 10,7                                | 8,7                                 |
| 2015   | 150.661                        | 82.864                                | 67.798                                | 2015   | 17,2                         | 9,5                                 | 7,7                                 |
| 2018   | 133.625                        | 73.494                                | 60.131                                | 2018   | 15,3                         | 8,4                                 | 6,9                                 |
| 2021   | 118.514                        | 65.183                                | 53.331                                | 2021   | 13,5                         | 7,4                                 | 6,1                                 |
| 2024   | 105.113                        | 57.812                                | 47.301                                | 2024   | 12,0                         | 6,6                                 | 5,4                                 |
| 2027   | 93.227                         | 51.275                                | 41.952                                | 2027   | 10,6                         | 5,9                                 | 4,8                                 |

Slika B.1.1/1 - PROCJENA KOLIČINA PLINOVA KOJA SE STVARALA I STVARAT ĆE SE NA SUSJEDNE DVIJE, OTPADOM ZAPUNJENE VRTAČE U NAREDNOM RAZDOBLJU



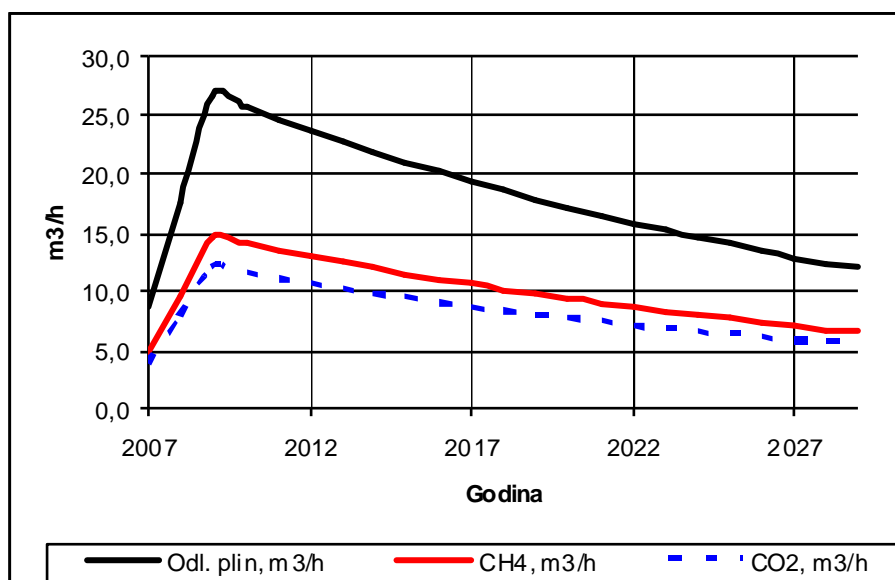
Teoretska količina odlagališnog plina od 24,7 m<sup>3</sup>/h (2006. godina) iz navedenih prikaza ukazuje na racionalno rješenje u vidu pasivnog otplinjavanja, budući da se radi o relativno malim vrijednostima protoka plina za iskorištavanje energetskog potencijala.

Procjena količina CH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub>, koja se stvara i stvarat će se u razdoblju od 2007.-2029. godine te ukupnog odlagališnog plina na postojećem odlagalištu gdje se danas otpad odlaže i nastavit će se sa odlaganjem do kraja 2008. godine, prikazana je u tablici B.1.1/2 i na slici B.1.1/2. . Daje se procjena količina plinova za svaku drugu godinu, dok će se u sklopu glavnog projekta dati prikaz za svaku godinu.

Tablica B.1.1/2 - Procjena količina plinova koja se stvara i stvarat će se u razdoblju od 2007. do 2029. godine u m<sup>3</sup>/god. i m<sup>3</sup>/h (postojeće odlagalište)

| Godina | Odl. plin, m <sup>3</sup> /god | CH <sub>4</sub> , m <sup>3</sup> /god | CO <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /god | Godina | Odl. plin, m <sup>3</sup> /h | CH <sub>4</sub> , m <sup>3</sup> /h | CO <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /h |
|--------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2007   | 75.952                         | 41.773                                | 34.178                                | 2007   | 8,7                          | 4,8                                 | 3,9                                 |
| 2009   | 233.135                        | 128.224                               | 104.911                               | 2009   | 26,6                         | 14,6                                | 12,0                                |
| 2011   | 215.211                        | 118.366                               | 96.845                                | 2011   | 24,6                         | 13,5                                | 11,1                                |
| 2013   | 198.664                        | 109.265                               | 89.399                                | 2013   | 22,7                         | 12,5                                | 10,2                                |
| 2015   | 183.390                        | 100.865                               | 82.526                                | 2015   | 20,9                         | 11,5                                | 9,4                                 |
| 2017   | 169.291                        | 93.110                                | 76.181                                | 2017   | 19,3                         | 10,6                                | 8,7                                 |
| 2019   | 156.275                        | 85.951                                | 70.324                                | 2019   | 17,8                         | 9,8                                 | 8,0                                 |
| 2021   | 144.260                        | 79.343                                | 64.917                                | 2021   | 16,5                         | 9,1                                 | 7,4                                 |
| 2023   | 133.169                        | 73.243                                | 59.926                                | 2023   | 15,2                         | 8,4                                 | 6,8                                 |
| 2025   | 122.930                        | 67.612                                | 55.319                                | 2025   | 14,0                         | 7,7                                 | 6,3                                 |
| 2027   | 113.479                        | 62.413                                | 51.066                                | 2027   | 13,0                         | 7,1                                 | 5,8                                 |
| 2029   | 104.754                        | 57.615                                | 47.139                                | 2029   | 12,0                         | 6,6                                 | 5,4                                 |

Slika B.1.1/2 - PROCJENA KOLIČINA PLINOVA KOJA SE STVARA I STVARAT ĆE SE NA POSTOJEĆEM ODLAGALIŠTU U NAREDNOM RAZDOBLJU



Teoretska količina odlagališnog plina od 26,6 m<sup>3</sup>/h (2009. godina) iz



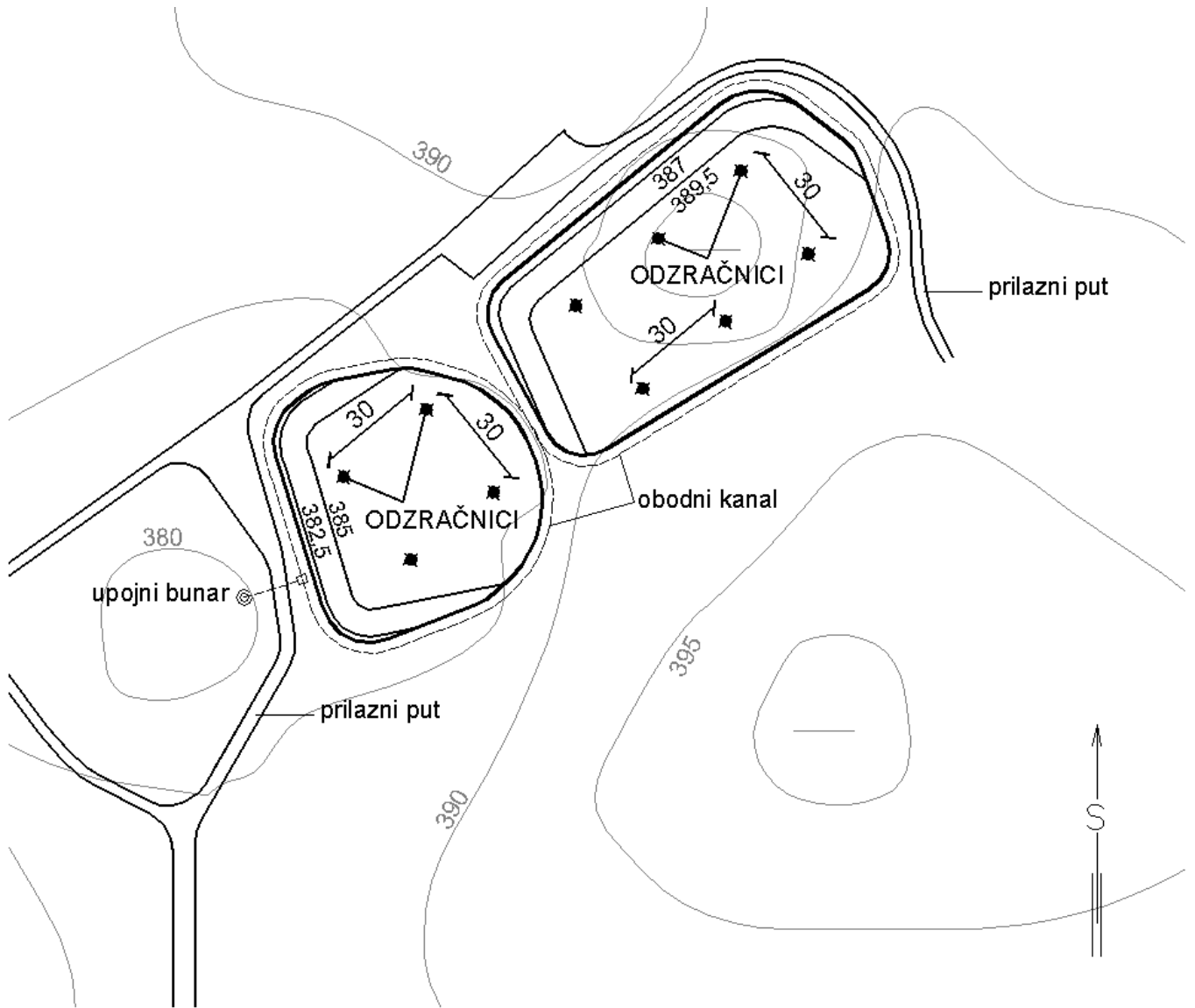
navedenih prikaza i u ovom slučaju ukazuje na racionalno rješenje u vidu pasivnog otplinjavanja, budući da se radi o relativno malim vrijednostima protoka plina za iskorištavanje energetske potencijala.

Na odlagalištu se nakon godinu-dvije uspostavljaju stabilni anaerobni uvjeti, što znači fazu stvaranja metana. Slika prikazuje stvaranje odlagališnih plinova za vrijeme trajanja stabilne anaerobne faze, pri čemu je omjer  $\text{CH}_4 : \text{CO}_2 = 55\% : 45\%$ . Ovaj omjer plinova uzet je kao prosjek za tu fazu, a rezultat je dugogodišnjih ispitivanja na odlagalištima. Za metan i ugljični dioksid nisu propisana ograničenja prisustva u zraku, što bi trebalo uskladiti s europskim zakonima. Budući da se radi o procjenama količina koje su rađene na temelju procjena karakteristika otpada koji se danas treba odlagati, prikazane teoretske vrijednosti u praksi mogu odstupati od procijenjenih. Odstupanja mogu također nastati ovisno o pridržavanju uputa o načinu odlaganja i vrstama otpada koji se odlaže. Stvarno nastajanje metana samo je dio teoretski proračunate količine. Uzrok tome je da se veliki dio organskog ugljika – kada je u topivom obliku kao što su jednostavne kiseline i alkoholi – ispere. Dakle, najveći dio ugljika odloženog na odlagalištu predstavljaju složeni organski spojevi, dok ugljik napušta odlagalište kao  $\text{CH}_4$  i  $\text{CO}_2$  ili kao organsko opterećenje u procjednoj vodi. Također, nije moguće potpuno izolirati odlagalište tako da se plinodrenažom obuhvati sav odlagališni plin.

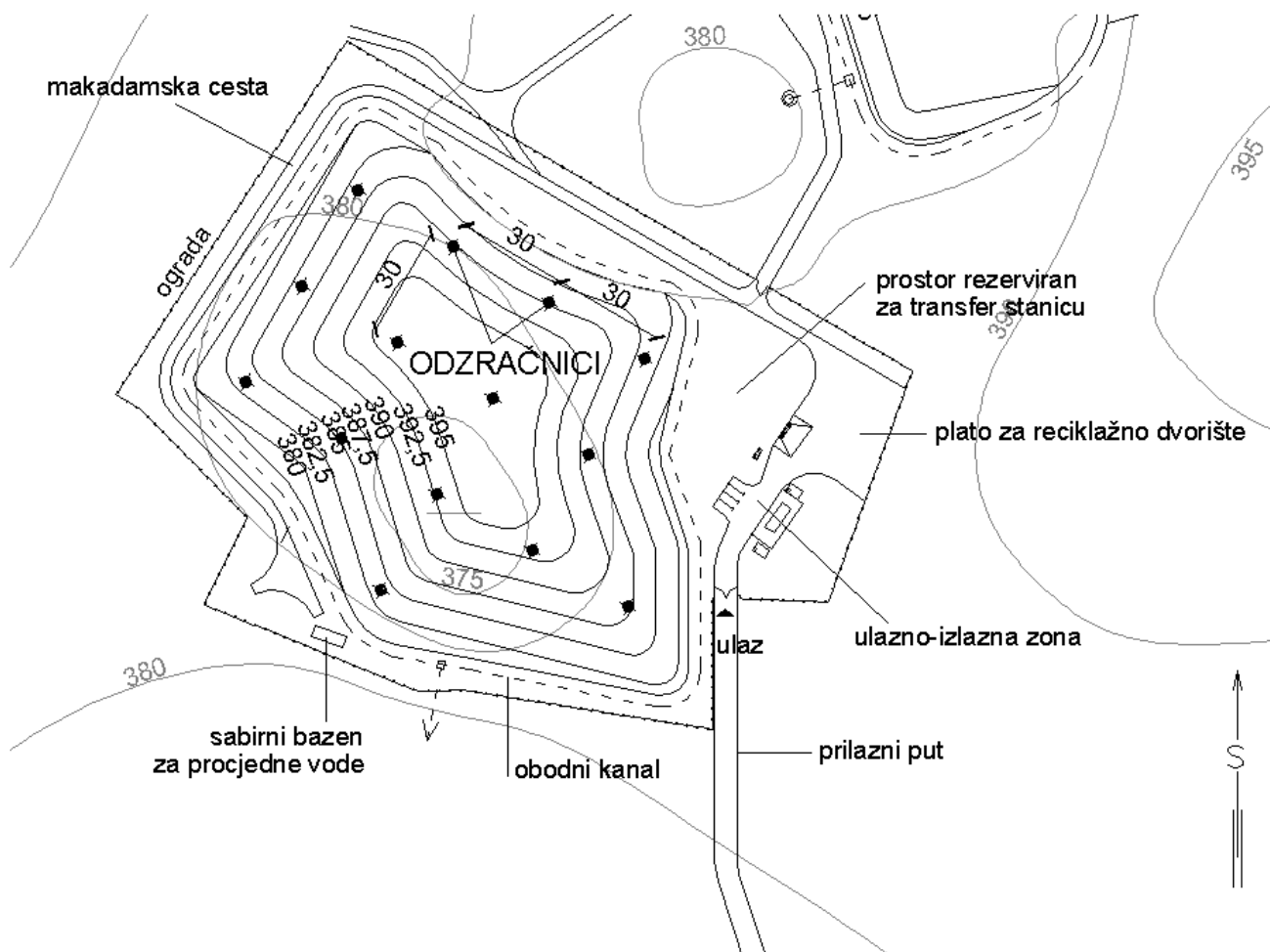
Metan je plin lakši od zraka i zato lako migrira. Njegovo kretanje unutar tijela odlagališta ovisno je o tlaku i difuziji u okolinu. On kreće iz mjesta većih koncentracija prema mjestima manjih koncentracija. Metan se može nakupljati na pojedinim mjestima, što onda može rezultirati eksplozijama. Budući da količina metana 5 – 15 % sa zrakom tvori eksplozivnu smjesu, bitno je poduzeti sve mjere kako bi se spriječila mogućnost eksplozije i požara na odlagalištima. Iz tog razloga kontrolirano otplinjavanje odlagališta je neophodno. Također, mjerenje količina plinova koji se stvaraju, mora se provoditi redovito kako bi se izbjegla ekološka nesreća. S druge strane, nastajanje metana može se smatrati izvorom energije. Daljnji negativni učinak nastajanja metana je njegov utjecaj na završni vegetativni pokrivač odlagališta. Iako metan nije toksičan za biljke, stvaranje određenih količina metana u zoni korijena dovodi do nedostatka kisika i ugibanja biljaka. Slični učinak imaju  $\text{H}_2\text{S}$  i  $\text{CO}_2$ . Problem izazvan nastajanjem plinova može biti neugodan miris uzrokovan tragovima  $\text{H}_2\text{S}$  i zbog nastajanja hlapivih organskih spojeva kao što su merkaptani, što u konačnici opet rezultira nastankom sumporovodika. Miris se uklanja na način da se plinovi skupljaju i spaljuju ili se otpad prekriva slojem inertnog materijala. Utjecaj  $\text{CO}_2$  na okolinu očituje se u tome što je on teži od zraka i pada na dno odlagališta, gdje se topi u vodi pa povećava korozivnost i kiselost procjedne vode. Za vrijeme aerobne faze na odlagalištu se stvara najveća količina  $\text{CO}_2$ , dok prelaskom u anaerobne uvjete njegova količina se znatno smanjuje.

Na slici B.1.1/3 prikazana je situacija odzračnika na na saniranim, dvjema vrtačama, na slici B.1.1/4 prikazana je situacija odzračnika na postojećem odlagalištu, dok se na slici B.1.1/5 prikazuje detalj odzračnika.

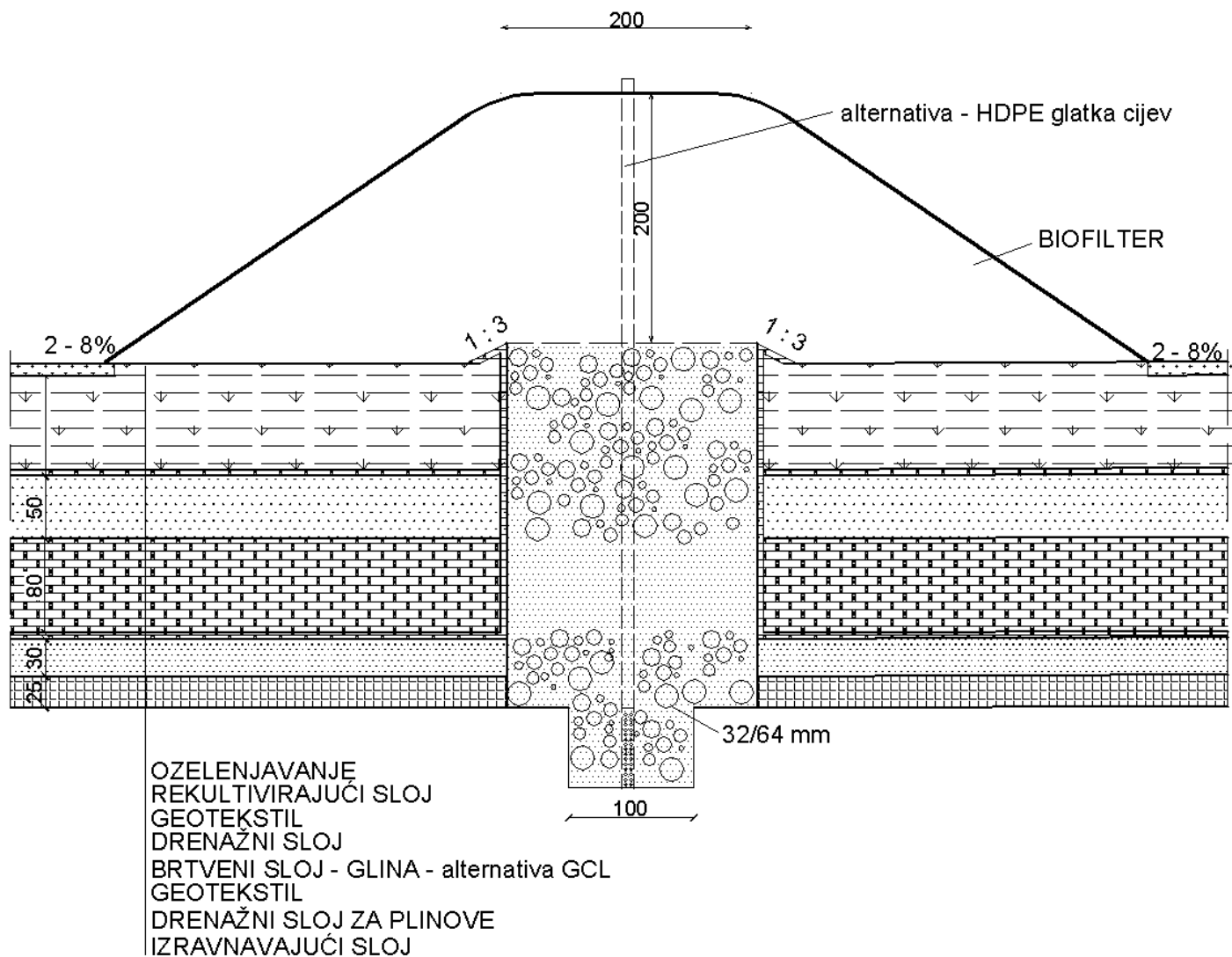
Slika B.1.1/3 - SITUACIJA ODZRAČNIKA NA SANIRANIM DVJEMA VRTAČAMA, M 1 : 2 000



Slika B.1.1/4 - SITUACIJA ODZRAČNIKA NA POSTOJEĆEM ODLAGALIŠTU, M 1 : 2 000



Slika B.1.1/5 – DETALJ OTPLINJAVANJA



*Prašina i neugodni mirisi*

Na kakvoću zraka utječu prašina i neugodni mirisi. Iz tog razloga treba paziti da se otvorena ploha s otpadom dnevno prekriva inertnim materijalom. Neugodni mirisi na odlagalištu nastaju kao rezultat anaerobne razgradnje organskih dijelova otpada. Spojevi sumpora (iz organske komponente) prelaze u sulfide ( $S^{2-}$ ) koji u kombinaciji s vodikom formiraju sumporovodik ( $H_2S$ ). On je nositelj neugodnih mirisa (po pokvarenim jajima) i osjeti se na udaljenosti od cca 400 m od odlagališta.

Za suzbijanje smrada obavezno se moraju otvorene plohe otpada prekrivati inertnim materijalom koji služi kao filtar. Također se obavljaju pokusi u kojima se u otpad dodaju različiti preparati od određenih vrsta alga (bioalgen), koje stvaraju povoljno okruženje mikroorganizmima i ubrzavaju razgradnju. Visoki zeleni pojas oko odlagališta također smanjuje neugodne mirise.

**B.1.2. Mogući utjecaji na tlo**

Na temelju elaborata "Izvešće o provedenim geološkim i hidrogeološkim radovima na lokaciji odlagališta komunalnog otpada "Jelenčići V", Geoco-ing d.o.o., iz listopada 2005. godine, vidljivo je da mogućnost negativnog utjecaja odlagališta na kakvoću podzemnih voda šireg područja praktično ne postoji. No kako se odlagalište nalazi u krškom području, biti će potrebno, sukladno propisima, poduzeti sve predviđene mjere zaštite podzemnih voda, što praktično znači da će u budućnosti komunalni otpad trebati odlagati na nepropusnu podlogu.

Također, na kraju svakog radnog dana potrebno je prekrivati otpad slojem inertnog materijala (LDPE-folija, glina ili građevni materijal). Osim navedenog pri radu odlagališta, prije zaposjedanja nove etaže, mora se izraditi nasip od inertnog materijala po vanjskom obodu pripremljene etaže. Ozelenjavanje vanjskog oboda nasipa također predstavlja mjeru zaštite, kako vizualnu i estetsku tako ima i funkciju zadržavanja laganih letećih materijala.

Napuštene dvije vrtače se zatvaraju postavljanjem završnog pokrovnog sloja čime će se se i utjecaj na tlo smanjiti na minimum.

**B.1.3. Mogući utjecaj na vode**

Podzemne i površinske vode u kontaktu s otpadom se onečišćuju ovisno o svojstvima odloženog otpada i količini vode koja se procjeđuje kroz tijelo odlagališta. Procjedne vode nastaju prolaskom kroz otpad te se tako onečiste različitim organskim i anorganskim tvarima. Daljnje kretanje procjedne vode u tlo,

podzemlje ili površinske vode, može izazvati onečišćenja. Sljevne vode nastaju za vrijeme uređenja odlagališta, njegovog rada i nakon prestanka rada odlagališta. Odlagalište "Jelenčići V" nalazi se u hidrogeološki osjetljivom području.

### B.1.3.1. Površinske vode

Na zatvorenom obodu odlagališta nastaju slivne oborinske vode. Skupljanje slivnih voda predviđa se izgradnjom obodnog kanala od lomljenog kamena oko ruba odlagališta, čime bi se obuhvatile čiste oborinske vode. Također su predviđeni trokutasti rigoli po površini zatvorenih dijelova odlagališta, da bi se smanjila količina nastale procjedne vode na odlagalištu. Nadalje, pokrovni sloj (kapa) izveden je tako da ima nagib, kako bi se veći dio oborina najkraćim putem odveo s površine odlagališta. Osim toga i pokrovni sloj (međuetazni) izveden je tako da ima poprečne i uzdužni nagib. S obzirom na to da će sav otpad biti zatvoren nepropusnim mineralnim slojem, mogućnost izravnog kontakta onečišćenih procjednih voda iz odlagališta s vodama u obodnom kanalu ne postoji. Bez obzira na ovo predviđena je kontrola kvalitete voda u kanalu.

U ovom poglavlju daje se proračun količina slivnih voda za sanirane dvije vrtače koje se zatvaraju i postojeće odlagalište (koji se sanira i nastavlja sa radom).

#### **Sanirane dvije vrtače - zatvaranje**

Problem definiranja hidroloških veličina odvodnje na malim slivnim površinama podrazumijeva nalaženje vrha protoka (Q) hidrograma. Kao baza za dimenzioniranje kanala i rigola površinske odvodnje s malih prirodnih slivnih površina korištena je metoda koju je razradio Ven Te Chow (*Hydrologic determination of waterway areas for the design of drainage structures in small drainage basins*, 1960), a za našu primjenu prilagodio O. Bonacci u radu *Hidrološki proračun osnovne kanalske mreže za površinsku odvodnju*. Proračun je proveden programom na računalu.

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<sup>3</sup>/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 km<sup>2</sup>

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 = 78

Vrijeme podizanja jediničnog hidrograma  $t_p = 10,37\text{min}$

---

**Proračun intenziteta efektivne oborine**

---

| T     | t     | P     | Pe    | X    |
|-------|-------|-------|-------|------|
| 5,00  | 10,00 | 12,86 | 7,03  | 0,70 |
| 5,00  | 20,00 | 18,31 | 11,84 | 0,59 |
| 5,00  | 30,00 | 22,50 | 15,72 | 0,52 |
| 5,00  | 40,00 | 26,05 | 19,07 | 0,48 |
| 5,00  | 50,00 | 29,19 | 22,06 | 0,44 |
| 5,00  | 60,00 | 32,02 | 24,79 | 0,41 |
| 5,00  | 70,00 | 34,64 | 27,31 | 0,39 |
| 5,00  | 80,00 | 37,07 | 29,68 | 0,37 |
| 10,00 | 10,00 | 16,00 | 9,77  | 0,98 |
| 10,00 | 20,00 | 22,77 | 15,98 | 0,80 |
| 10,00 | 30,00 | 27,99 | 20,92 | 0,70 |
| 10,00 | 40,00 | 32,41 | 25,16 | 0,63 |
| 10,00 | 50,00 | 36,31 | 28,93 | 0,58 |
| 10,00 | 60,00 | 39,84 | 32,37 | 0,54 |
| 10,00 | 70,00 | 43,09 | 35,54 | 0,51 |
| 10,00 | 80,00 | 46,12 | 38,51 | 0,48 |

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 t 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  $A = 0,042 \text{ km}^2$

Duljina sliva  $L = 500 \text{ m}$

Prosječni pad sliva  $S = 4\%$

### Određivanje faktora redukcije vrha - Z

| Trajanje kiše t | t/tp | Faktor redukcije vrha |
|-----------------|------|-----------------------|
| 10,00           | 0,96 | 0,65                  |
| 20,00           | 1,93 | 0,97                  |
| 30,00           | 2,89 | 1,00                  |
| 40,00           | 3,86 | 1,00                  |
| 50,00           | 4,82 | 1,00                  |
| 60,00           | 5,78 | 1,00                  |
| 70,00           | 6,75 | 1,00                  |
| 80,00           | 7,71 | 1,00                  |

### Definicija protoka vrha hidrograma direktnog otjecanja

| T     | t     | X    | Z    | Q    |
|-------|-------|------|------|------|
| 5,00  | 10,00 | 0,70 | 0,65 | 0,32 |
| 5,00  | 20,00 | 0,59 | 0,97 | 0,40 |
| 5,00  | 30,00 | 0,52 | 1,00 | 0,37 |
| 5,00  | 40,00 | 0,48 | 1,00 | 0,33 |
| 5,00  | 50,00 | 0,44 | 1,00 | 0,31 |
| 5,00  | 60,00 | 0,41 | 1,00 | 0,29 |
| 5,00  | 70,00 | 0,39 | 1,00 | 0,27 |
| 5,00  | 80,00 | 0,37 | 1,00 | 0,26 |
| 10,00 | 10,00 | 0,98 | 0,65 | 0,44 |
| 10,00 | 20,00 | 0,80 | 0,97 | 0,54 |

|       |       |      |      |      |
|-------|-------|------|------|------|
| 10,00 | 30,00 | 0,70 | 1,00 | 0,49 |
| 10,00 | 40,00 | 0,63 | 1,00 | 0,44 |
| 10,00 | 50,00 | 0,58 | 1,00 | 0,40 |
| 10,00 | 60,00 | 0,54 | 1,00 | 0,38 |
| 10,00 | 70,00 | 0,51 | 1,00 | 0,35 |
| 10,00 | 80,00 | 0,48 | 1,00 | 0,34 |

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<sup>3</sup>/s

A = površina poprečnog presjeka u m<sup>2</sup>

V = brzina u m/s

I = nagib dna kanala

R = A/O = hidraulički radijus

O = okvašeni obujam 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 m

Širina vrha b = 2,50 m

Visina kanala h = 0,50 m

Površina kanala A = 0,75 m<sup>2</sup>

Maksimalni volumen Q = 3,08 m<sup>3</sup>/s

Maksimalna brzina V = 4,10 m/s

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

---

Q - H linija kanala

---

Koeficijent hrapavosti = 0,0230  
 Pad = 5,00%  
 Širina dna = 0,50  
 Koeficijent nagiba strana = 2,00

---

| Visina h | Volumen Q |
|----------|-----------|
| 0,05     | 0,03      |
| 0,10     | 0,12      |
| 0,15     | 0,26      |
| 0,20     | 0,45      |
| 0,25     | 0,70      |
| 0,30     | 1,02      |
| 0,35     | 1,41      |
| 0,40     | 1,88      |
| 0,45     | 2,43      |
| 0,50     | 3,08      |

**Postojeće odlagalište – sanacija i nastavak odlaganja**

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

Netto 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 intezivnih oborina, i kreće se oko 1.

Klimatski faktor  $Y = 1$

Tip kiše N = 78

Vrijeme podizanja jediničnog hidrograma  $t_p = 9,62\text{min}$

Proračun intenziteta efektivne oborine

| T     | t     | P     | Pe    | X    |
|-------|-------|-------|-------|------|
| 5,00  | 10,00 | 12,86 | 7,03  | 0,70 |
| 5,00  | 20,00 | 18,31 | 11,84 | 0,59 |
| 5,00  | 30,00 | 22,50 | 15,72 | 0,52 |
| 5,00  | 40,00 | 26,05 | 19,07 | 0,48 |
| 5,00  | 50,00 | 29,19 | 22,06 | 0,44 |
| 5,00  | 60,00 | 32,02 | 24,79 | 0,41 |
| 5,00  | 70,00 | 34,64 | 27,31 | 0,39 |
| 5,00  | 80,00 | 37,07 | 29,68 | 0,37 |
| 10,00 | 10,00 | 16,00 | 9,77  | 0,98 |
| 10,00 | 20,00 | 22,77 | 15,98 | 0,80 |
| 10,00 | 30,00 | 27,99 | 20,92 | 0,70 |
| 10,00 | 40,00 | 32,41 | 25,16 | 0,63 |
| 10,00 | 50,00 | 36,31 | 28,93 | 0,58 |
| 10,00 | 60,00 | 39,84 | 32,37 | 0,54 |
| 10,00 | 70,00 | 43,09 | 35,54 | 0,51 |
| 10,00 | 80,00 | 46,12 | 38,51 | 0,48 |

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  $A = 0,039\text{km}^2$

Duljina sliva  $L = 420\text{m}$

Prosječni pad sliva  $S = 3,57\%$

Određivanje faktora redukcije vrha - Z

| Trajanje kiše t/tp | faktor redukcije vrha |
|--------------------|-----------------------|
| 10,00              | 1,04                  |
| 20,00              | 2,08                  |
| 30,00              | 3,12                  |
| 40,00              | 4,16                  |
| 50,00              | 5,20                  |
| 60,00              | 6,24                  |
| 70,00              | 7,27                  |
| 80,00              | 8,31                  |

Definicija protoka vrha hidrograma direktnog otjecanja

| T     | t     | X    | Z    | Q    |
|-------|-------|------|------|------|
| 5,00  | 10,00 | 0,70 | 0,69 | 0,31 |
| 5,00  | 20,00 | 0,59 | 0,99 | 0,38 |
| 5,00  | 30,00 | 0,52 | 1,00 | 0,34 |
| 5,00  | 40,00 | 0,48 | 1,00 | 0,31 |
| 5,00  | 50,00 | 0,44 | 1,00 | 0,29 |
| 5,00  | 60,00 | 0,41 | 1,00 | 0,27 |
| 5,00  | 70,00 | 0,39 | 1,00 | 0,25 |
| 5,00  | 80,00 | 0,37 | 1,00 | 0,24 |
| 10,00 | 10,00 | 0,98 | 0,69 | 0,43 |
| 10,00 | 20,00 | 0,80 | 0,99 | 0,51 |
| 10,00 | 30,00 | 0,70 | 1,00 | 0,45 |
| 10,00 | 40,00 | 0,63 | 1,00 | 0,41 |
| 10,00 | 50,00 | 0,58 | 1,00 | 0,37 |
| 10,00 | 60,00 | 0,54 | 1,00 | 0,35 |
| 10,00 | 70,00 | 0,51 | 1,00 | 0,33 |
| 10,00 | 80,00 | 0,48 | 1,00 | 0,31 |

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<sup>3</sup>/s

A = površina poprečnog presjeka u m<sup>2</sup>

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 m

Širina vrha                     b = 2,50 m

Visina kanala                 h = 0,50 m

Površina kanala                A = 0,75 m<sup>2</sup>

Maksimalni volumen            Q = 1,95 m<sup>3</sup>/s

Maksimalna brzina              V = 2,59 m/s

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

---

#### Q - H linija betonskog kanala

---

Koeficijent hrapavosti = 0,0230

Pad = 2,00%

Širina dna = 0,50

Koeficijent nagiba strana = 2,00

---

| Visina h | Volumen Q |
|----------|-----------|
| 0,05     | 0,02      |
| 0,10     | 0,08      |
| 0,15     | 0,16      |
| 0,20     | 0,28      |
| 0,25     | 0,44      |
| 0,30     | 0,64      |
| 0,35     | 0,89      |
| 0,40     | 1,19      |
| 0,45     | 1,54      |
| 0,50     | 1,95      |

---

### B.1.3.2. Procjedne vode

Procjedne vode su onečišćene vode koje nastaju procjeđivanjem kroz otpad. S obzirom na to da se radi o neuređenom odlagalištu, procjedne vode iz postojećeg otpada pod utjecajem atmosferilija otječu u okolni teren. Uređenjem postojećeg odlagališta procjedne vode će se skupljati drenažnim sustavom položenim na vodonepropusnu podlogu. Izvodit će se iz odlagališta i skupljati u sabirnom bazenu odgovarajućeg volumena. Empirijski proračun količina procjedne vode (Bogomolov, 1975) za vrijeme rada odlagališta, s obzirom na količinu oborina, iznosi:

$$Q = k \times (A \times P) / 365$$

gdje je:

k - koeficijent koji karakterizira sposobnost apsorpcije vlage i isparavanja otpada (iznosi 0,15)

A - površina pod otpadom (cca 0,7 ha)

P - prosječna godišnja količina oborina (1.116 mm).

Količina procjednih voda koja može nastati za vrijeme rada odlagališta na površini pod otpadom od cca 0,7 ha iznosi oko  $Q = 3,2 \text{ m}^3/\text{dan}$ ,  $98 \text{ m}^3/\text{mj.}$ , odnosno godišnje može nastati cca  $1.172 \text{ m}^3$  procjedne vode. Količina procjednih voda na odlagalištu znatno će se smanjiti svakodnevnim prekrivanjem otpada inertnim materijalom ili LDPE-folijom.

Infiltriranje vode kroz porozni materijal u tijelo odlagališta računa se na temelju Darcyevog zakona:

$$Q = k \times A \times dh/dL$$

gdje je:

dh/dL - hidraulički gradijent

A - površina pod otpadom – postojeće odlagalište (cca 0,7 ha)

k - koeficijent propusnosti pokrovnog materijala ( $1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ ).

S obzirom na to da će se ovdje kao pokrovni materijal upotrebljavati zemlja te materijal od građevinskih radova s područja grada Pazina i okolice, kao i LDPE-folija na radnoj plohi, teoretska količina vode koja može ući u otpad iznosi  $3,2 \text{ m}^3/\text{dan}$ . To je maksimalna količina procjedne vode koja može nastati ako je otpad potpuno zasićen vodom pa se zbog toga uspostavi slobodan tok, a koja prilikom popunjavanja odlagališta može biti manja jer će odlagalište biti veće visine i volumena, a mogućnost potpunog zasićenja otpada vodom manja. Infiltriranje



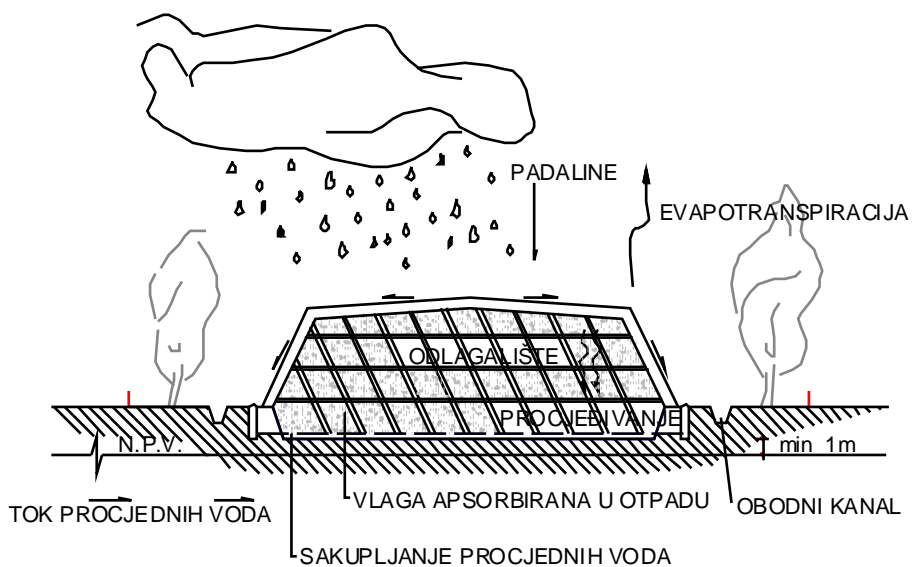
oborinske vode pa time i nastajanje procjedne vode, može se smanjiti na minimum ako se otpad prekriva LDPE-folijom male vodopropusnosti ( $1 \times 10^{-12}$  m/s).

Teoretski maksimalna moguća količina procjedne vode, koja može nastati na zatvorenom odlagalištu, računata je uz pretpostavku da se iznad gornjeg pokrovnog (brtvenog) sloja formira tok vode koji se onda procjeđuje u tijelo te da je sav otpad zasićen vodom i počinje ju otpuštati. U prvoj godini nakon što se otpad prestane odlagati, na odlagalištu se smanjuje količina procjednih voda na oko 10 % maksimalne vrijednosti stvorene količine procjednih voda u godini dana. U daljnjim godinama, količina procjedne vode smanjuje se sve više [Tchobanoglous, G., *Integrated Solid Waste Management, 11-5 (1993), str. 417*]. Može se zaključiti da je stvaranje procjednih voda u izravnoj vezi s količinom oborina koje uđu u tijelo odlagališta, a pravilnim radom (prekrivanje otpada inertnim materijalom) stvaranje procjednih voda može se smanjiti na minimum.

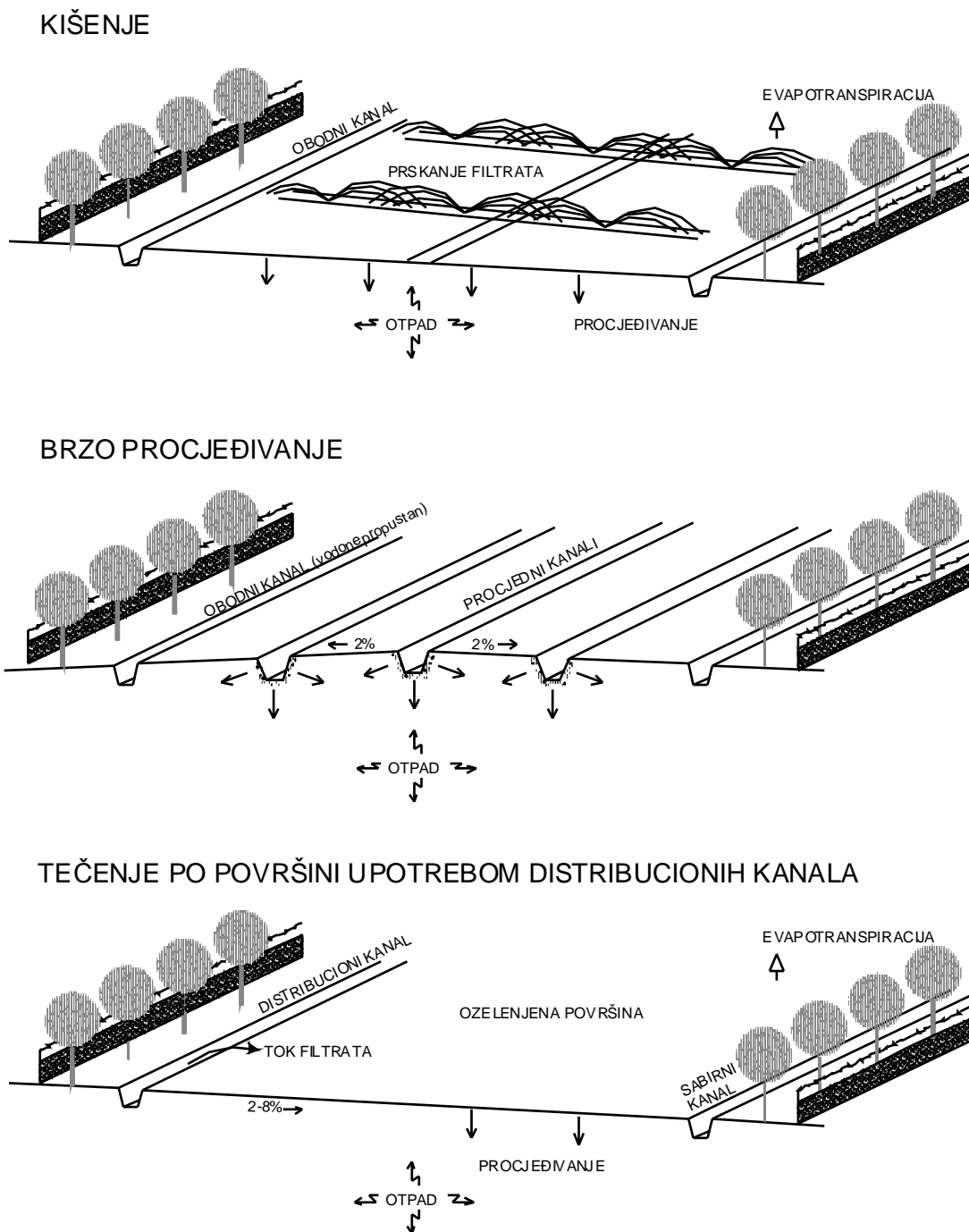
Procjedne vode se rješavaju na nekoliko načina, a uobičajeni su recirkulacija procjednih voda ili odvoz i upuštanje u gradsku javnu kanalizaciju koja ima uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Ove vode mogu se i obraditi na uređaju za pročišćavanje procjednih voda, ali ti se uređaji grade samo na velikim odlagalištima i vrlo su skupi. Kao obrada procjedne vode na odlagalištu otpada "Jelenčići V" predviđa se recirkulacija. Procjedna voda se skuplja sustavom drenažnih cijevi položenih na posteljicu, te se odvodi u vodonepropusni sabirni bazen za skupljanje procjednih voda. Iz bazena se procjedna voda crpi na sustav za rasprskavanje. Pri primjeni recirkulacije rasprskivači se postavljaju na površinu iznad otpada, a procjedna voda se raspršuje po odlagalištu. Procjedna voda se na ovaj način procjeđuje kroz otpad gdje, zbog povišene temperature unutar tijela odlagališta – isparava. Višak procjedne vode iz sabirnog vodonepropusnog bazena koji je preostao nakon rasprskavanja po tijelu odlagališta, može se odvoziti autocisternom na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Potrebno je kontrolirati sastav i količinu procjednih voda kako bi se na osnovu sastava i dinamike nastajanja mogle predviđati dodatne mjere za obradu.

Na slici B.1.3.2/1 prikazana je vodna bilanca i ovisnost nastajanja procjednih voda o vlažnosti otpada. Na slici B.1.3.2/2 prikazan je uobičajeniji način obrade procjednih voda – recirkulacijom, a na slici B.1.3.2/3 situacija odvodnje na postojećem odlagalištu "Jelenčići V". Na slici B.1.3.2/4 je shematski prikaz detalja odvodnje.

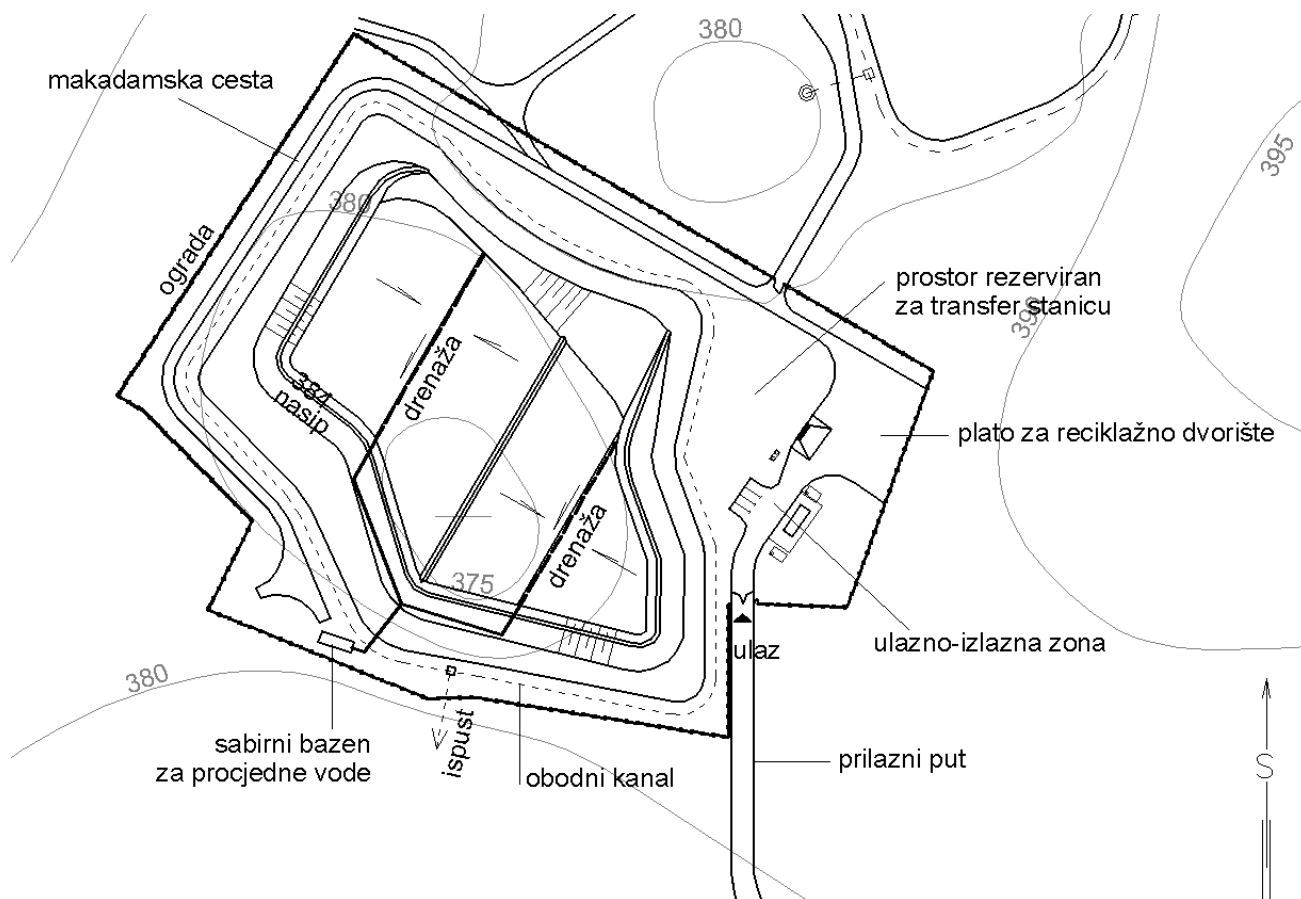
**Slika B.1.3.2/1 - VODNA BILANCA I OVISNOST NASTAJANJA PROCJEDNIH VODA O VLAŽNOSTI OTPADA**



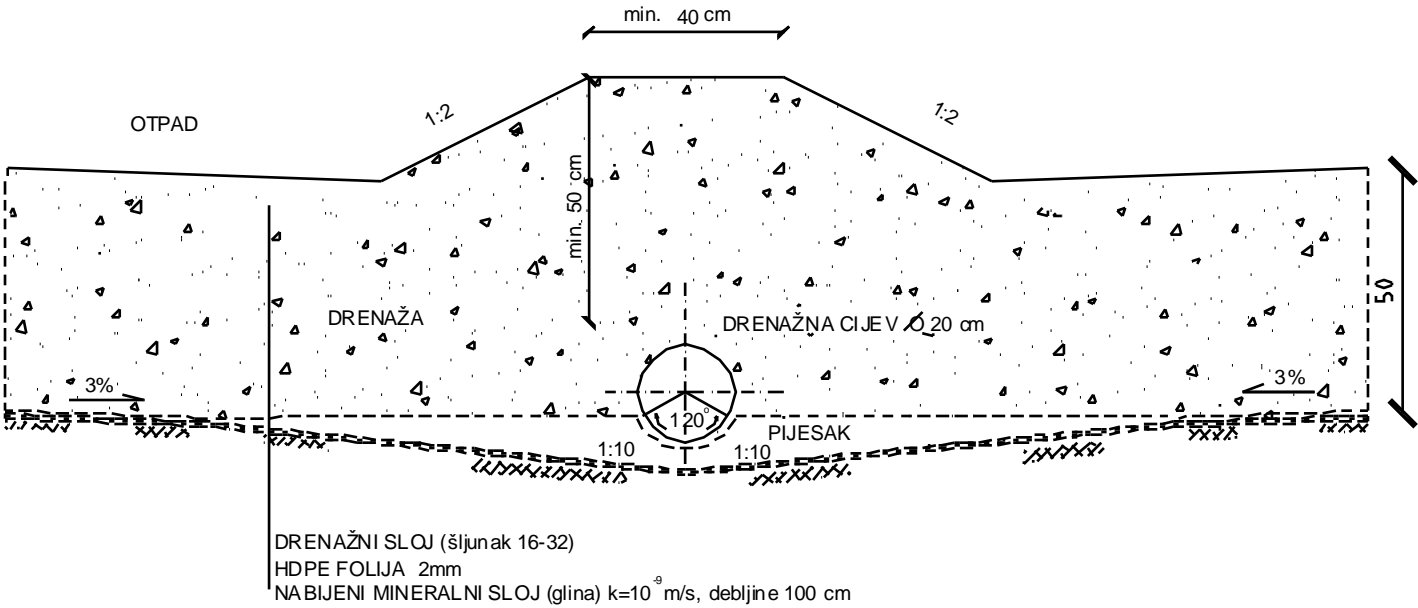
Slika B.1.3.2/2 - OBRADA PROCJEDNIH VODA



**Slika B.1.3.2/3 - SITUACIJA ODVODNJE NA POSTOJEĆEM ODLAGALIŠTU, M 1 : 2 000**



Slika B.1.3.2/4 - SHEMATSKI PRIKAZ DETALJA ODVODNJE



### B.1.3.3. Podzemne vode

Podzemne vode, kao i površinske, u kontaktu s otpadom se onečišćuju ovisno o svojstvima odloženog otpada i količini vode koja se procjeđuje kroz tijelo odlagališta. Ako odlagalište radi na ispravan način, ova pojava nije moguća. Ako dođe do kontakta procjedne vode s podzemnom, sadržaj organskog ugljika u procjednoj vodi uzrokuje povišeni BPK<sub>5</sub> u podzemnoj vodi, što povećava mogućnost reprodukcije patogenih mikroorganizama.

### B.1.4. Mogući utjecaj na floru i faunu

U vegetacijskom periodu područje oko odlagališta može biti obitavalište za sve vrste divljači. Dolazak životinja na ovu lokaciju bit će onemogućen time što će odlagalište biti ograđeno i što će se radna ploha na kraju svakog dana prekrivati inertnim materijalom. Rad uređenog odlagališta neće imati negativan utjecaj na životinjske vrste koje tu obitavaju, već samo može doprinijeti poboljšanju postojećeg stanja.

Uređenje odlagališta otpada “Jelenčići V” ne predstavlja problem niti u smislu poremećaja vegetacije ili stvaranja nekih drugih šteta na najbližim površinama, pod uvjetom da se ono uredi i održava prema važećim zakonskim propisima.

Životinje koje mogu raditi štete na odlagalištu su štakori i insekti, a ptice koje se ovdje nastanjuju u potrazi za hranom indirektno mogu prenositi bolesti na druge životinje i ljude.

Ako je sterilna organska tvar (kao npr. kuhano meso) nekoliko dana izložena povišenoj temperaturi, ona može postati potencijalni otrov ili hranjiva podloga za razvoj kolonija patogenih organizama. Kako je okoliš pun bakterija, spora, virusa, insekata, glodavaca i drugih organizama koji se lako naseljavaju na pogodno tlo, postojanje pokvarljivih organskih tvari u otpadu je opasnost za zdravlje, a krivicu snose prenosnici – insekti i glodavci. Suzbijanje štakora i drugih glodavaca ima veliko značenje, jer oni kopaju rupe kroz pokrovni materijal i otpad.

Od insekata najčešće se javljaju muhe i žohari. Muha slijeće na različite predmete odlagališta i tako onečišćuje svoje tijelo. Zarazne bolesti najčešće prenosi nogama i rilcem, a opasnost je njezin izmet. Može prenositi dizenteriju, diareu, koleru i sl. Žohar živi u nečistoći pa dolazi u dodir s raznim zaraznim tvarima. Posredno mogu prenijeti uzročnike kolere, poliomielitisa, trbušnog tifusa i dr.

Ptice se u većem broju pojavljuju na odlagalištima, budući da na njima ima

podosta hrane, a najprisutnije su vrane i galebovi. Problem je u njihovom zadržavanju na radnoj, otvorenoj plohi, gdje su u izravnom dodiru s potencijalno patogenim materijalima.

### **B.1.5. Mogući utjecaj na kulturne i prirodne vrijednosti**

Prema prostorno-planskoj dokumentaciji predviđena je sanacija odlagališta i nastavak odlaganja sve do konačnog zatvaranja. Uređenjem i zatvaranjem napuštenih dviju vrtača kao i uređenjem i konačnim zatvaranjem postojećeg odlagališta za rad, navedeni utjecaji smanjit će se na minimum, odnosno, poboljšat će se postojeće stanje koje će doprinijeti boljem očuvanju vrijednosti šireg područja oko odlagališta. Omogućit će se i održivi razvoj, jer bez riješenog zbrinjavanja otpada nema gospodarskog ni turističkog razvoja.

### **B.1.6. Mogući utjecaj na povećanje buke**

Na odlagalištu se stvara buka, koju treba razmatrati kao:

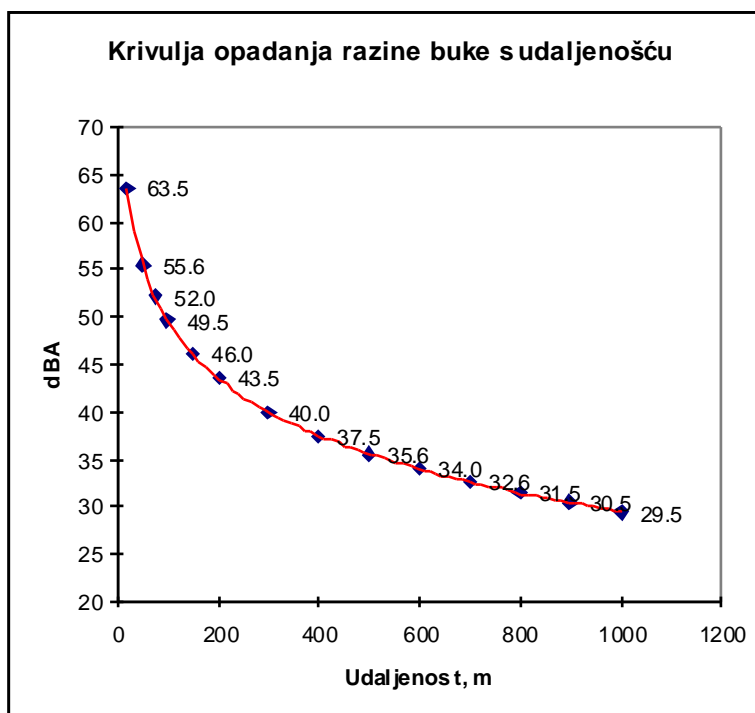
- buku koju proizvodi oprema na odlagalištu (buldožer i utovarivač)
- buku koju proizvode transportna sredstva (smećari, autopodizači) prilikom svojega kretanja i istovara otpada.

Uslijed rada mehanizacije na radnom polju očekuje se buka od cca 80 dBA. Taj intezitet buke, prema procjeni, je na udaljenosti cca 3 m od izvora. Također buku stvaraju transportna sredstva, kako na odlagalištu, tako i na prilaznim cestama. Ocjenjuje se da buka pojedinačno neće prelaziti 75 – 80 dBA. Promatrajući općenito, razina buke na prilaznim prometnicama ovisit će o odabranim sredstvima transporta, frekvenciji prometa i kvaliteti prometnice. S obzirom na postojeći promet i stanje, razina buke neće se povećati. Na temelju postojećeg podatka da je buka na udaljenosti od 3 m od buldožera 80 dBA, napravljen 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 B.1.6/1.

**Slika B.1.6/1 – KRIVULJA OPADANJA RAZINE BUKE S UDALJENOŠĆU**



Ovo je prikaz buke na otvorenom prostoru, dok će se razina buke u boravišnim prostorima zgrada još smanjiti – za 20 dBA pri zatvorenim prozorima.

### **B.1.7. Mogući međeutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima**

Predviđa se sanacija odlagališta uz nastavak odlaganja na sanitarni način sve do zatvaranja kao i sanacija i zatvaranje napuštenih dviju vrtača koje su zapunjene otpadom. Zatvaranje odlagališta izvest će se postavljanjem završnog pokrovnog sloja. Iz tog razloga međeutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima sveden je na minimum. Raznošenje blata s odlagališta na lokalnu cestu izbjegava se pranjem kotača vozila prije napuštanja odlagališta. Taj problem može se smanjiti na minimum ako se sve privremene ceste izvedu kao makadamske. Transport otpada traži dobru prometnu povezanost svih proizvođača otpada sa sanitarnim odlagalištem. Moderne ceste smanjuju troškove pogona vozila, što se odražava smanjenjem trošenja goriva i guma, a manji su i troškovi održavanja vozila. Osim toga, prometni učinak vozila na modernim prometnicama je veći.

Na lokaciju odlagališta otpada "Jelenčići V" dnevno će u prosjeku dolaziti 3-4 kamiona smećara i 1 autopodizač što neće dodatno opteretiti postojeću cestu (prometno niti bukom).



### B.1.8. Mogući utjecaj na krajobraz

Jedan od najuočljivijih utjecaja na okoliš je smještaj odlagališta na ovoj lokaciji, što je i dovelo do neželjene pojave promjene u estetskom smislu, koja se očituje u promjeni krajobraza. Odlaganjem otpada u vrtačama na lokaciji "Jelenčići" ovaj prostor pejzažno i estetski izgubio je svoj prvobitni identitet i stvorio se novi element koji je izmijenio fizionomiju ovog prostora. S obzirom na to da će se lokacija sanirati (napuštene dvije vrtače zatvoriti, a postojeće odlagalište urediti za nastavak odlaganja), utjecaji na krajobraz bit će minimalni.

### B.1.9. Mogući utjecaj u slučaju akcidenta

Ekološke nesreće svode se na nepoštivanje predviđenog rada na odlagalištu, kao što je na primjer nesvakodnevno prekrivanje i nabijanje otpada. Zbog navedenog može doći do znatnog povećanja broja ptica i insekata, a koji mogu biti prijenosnici zaraznih bolesti. Osim toga, u slučaju nepridržavanja utvrđene tehnologije rada može doći i do požara na odlagalištu.

#### B.1.9.1. Promjene utjecajem požara

Požari su pojava karakteristična za smetlišta, a ispravno primijenjena tehnologija odlaganja otpada na uređenom sanitarnom odlagalištu svodi ih na najmanju moguću mjeru. Požari onečišćuju atmosferu otrovnim produktima nepotpunog izgaranja. Požar izaziva onečišćenje okoliša u obliku dima i zagađenja zraka, a ovisno o sastavu otpada postoji i mogućnost formiranja dioksina. Za nastajanje požara bitna su 3 elementa i to goriva tvar, kisik i izvor paljenja. Prva dva elementa su stalno prisutna na smetlištima, dok izvor paljenja može biti izazvan namjerno ili nenamjerno.

Tako je moguće da se na odlagalištu neke vrste otpada zapale uslijed potpunog isušavanja (u situaciji kada se na odlagalište odlaže otpad prema kojem je potreban poseban tretman), a također je moguće samozapaljenje uslijed razbijenog stakla koje je tako oblikovano da djeluje kao leća te utjecajem prirodnih pojava (udar groma ili trenje).

Požar se na odlagalištu može javiti kao površinski i dubinski. **Površinski požari** su opasni, ali se njihovo gašenje obavlja relativno brzo i lako. **Dubinski požari** javljaju se rijetko. Nastaju onda kada se vatra s površine proširi u dubinu odlagališta pa počnu gorjeti zapaljivi plinovi nastali fermentacijom. Gašenje takvih požara je vrlo teško. U slučaju požara veće štete za zrak i okoliš mogu se pojaviti samo u slučaju da je na odlagalištu odložena nedozvoljena vrsta otpada.



### **B.1.10. Mogući utjecaj na zdravlje ljudi**

Budući da je odlagalište otpada "Jelenčići V" udaljeno cca 400 m od najbližeg naselja, utjecaj na stanovništvo je minimalan. Veći utjecaj odlagališta može se očitovati na radnike koji rade na odlagalištu.

Tijekom rada s otpadom javlja se niz opasnih tvari štetnih za zdravlje, kao što su štetni i agresivni plinovi, prašina, insekti, glodavci i ptice.

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

U slučaju požara može nastati više otrovnih plinova, a najopasniji su dioksini i furani. Osim metana, nastaju i sljedeći plinovi: ugljični dioksid, dušik, vodik i ugljični monoksid te sumporovodik. Ugljični dioksid je 1,5 puta teži od zraka te se skuplja na dnu odlagališta, pa se time može štetno djelovati na zaposlene samo u slučaju iskopavanja donjem rubu odlagališta.

Opasnost od zaraze može nastati uslijed ugriza glodavaca, gmazova ili insekata, uboda i razderotina neobrađenim infektivnim otpadom, odnosno uslijed kontakta s infektivnim biološkim otpadom koji je mogao biti odložen među komunalni otpad.

Na odlagalištu se stvara buka uslijed rada opreme i transportnih sredstava (smećari, kamioni i sl.) te prilikom kretanja i istovara otpada, što se može negativno odraziti na zdravlje ljudi.

## **B.2. USKLAĐENOST ZAHVATA S MEĐUNARODNIM OBVEZAMA REPUBLIKE HRVATSKE O SMANJENJU PREKOGRANIČNIH I/ILI GLOBALNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ**

Međunarodne obveze Republike Hrvatske o smanjenju globalnih utjecaja na okoliš mogu proisteći iz sljedećih dokumenata:

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

Prema navedenim dokumentima ili konvencijama, izgradnjom namjeravanog zahvata neće doći do globalnih, prekograničnih utjecaja na okoliš, jer su mjere zaštite i izgradnje odlagališta izrađene u skladu s Europskom direktivom za odlagališta otpada (*Council Directive 1999/31/EC on the landfill of waste*), iako ona nije važeća u RH. Bez obzira na navedeno, u nastavku se opisuje postojeća europska regulativa, a Republika Hrvatska će tijekom sljedećih godina pristupiti usklađivanju postojećih zakona s direktivama Europske unije.

Odlaganje otpada na odlagalištima sve je veći problem, ne samo u našoj zemlji već i u drugim mnogo razvijenijim zemljama, budući da svakim danom nastaje sve više otpada, a prostora za odlaganje sve je manje. Iz tog razloga je u Europskoj zajednici 26. travnja 1999. godine prihvaćena Europska direktiva za odlagališta otpada, koja je stupila na snagu 16. srpnja 1999. godine. U Direktivi se propisuju osnovni ciljevi koji bi se trebali postići u narednom razdoblju, a odnose se na odlagališta otpada. Tako se, npr., određuje kontrola odlagališta otpada putem Europske zajednice, a glavno žarište su opći standardi oblikovanja, djelovanja i brige oko odlagališta te briga i nakon zatvaranja. Direktiva također cilja na smanjenje udjela biorazgradivog otpada na odlagalištima kako bi se smanjio udio metana, najvećeg zagađivača atmo sfere od onih koji se stvaraju na odlagalištima otpada.

Iz tog razloga, u članku 5, paragrafa 1 ove Direktive traži se od zemalja članica da usmjere i propišu nacionalnu strategiju smanjivanja ukupne količine biorazgradivog otpada koji se odlaže na odlagalištima, ne kasnije od dvije godine od vremena koje se navodi u članku 18. U članku 18, u paragrafu 1, kaže se da zemlje članice moraju propisati zakone i ostale propise koji su potrebni da udovolje ovoj Direktivi ne kasnije od dvije godine od prihvaćanja Direktive, a o tome moraju

obavijestiti komisiju koja je nadležna za tu strategiju. U članku 5 navodi se još da u ovu strategiju moraju biti uključene aktivnosti kojima bi se ostvarili ciljevi navedeni u paragrafu 2 ovog članka, a to su reciklaža, kompostiranje, proizvodnja bioplina te ponovna uporaba materijala i energije.

Prema paragrafu 2, članku 5, ova strategija bi osigurala sljedeće:

- a) biorazgradivi komunalni otpad koji se odlaže na odlagalištima mora se smanjiti na 75 % od ukupnog udjela (masenog) biorazgradivog komunalnog otpada koji je stvoren u 1995. godini ili u zadnjoj godini prije 1995. godine za koju postoje statistički europski podaci, i to ne kasnije od 5 godina od vremena propisanog u članku 18(1)
- b) biorazgradivi komunalni otpad koji se odlaže na odlagalištima mora se smanjiti na 50 % od ukupnog udjela (masenog) biorazgradivog komunalnog otpada koji je stvoren u 1995. godini ili u zadnjoj godini prije 1995. godine za koju postoje statistički europski podaci, i to ne kasnije od 8 godina od vremena propisanog u članku 18(1)
- c) biorazgradivi komunalni otpad koji se odlaže na odlagalištima mora se smanjiti na 35 % od ukupnog udjela (masenog) biorazgradivog komunalnog otpada koji je stvoren u 1995. godini ili u zadnjoj godini prije 19795. godine za koju postoje statistički europski podaci, i to ne kasnije od 15 godina od vremena propisanog u članku 18(1).

U Njemačkoj su osim navedene Direktive na snazi “Tehničke upute o uporabi, postupanju i zbrinjavanju komunalnog otpada” [*Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen*, Vom 14. Mai 1993 (Banz. Nr. 99a)] i prema njima od 1. lipnja 2005. godine početi će se primjenjivati stroži propisi o dozvoljenim koncentracijama i udjelima pojedinih komponenti u otpadu koji se odlaže. Tako će se na odlagališta komunalnog otpada smjeti odlagati komunalni otpad, proizvodni otpad sličan komunalnom, muljevi s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda te drugi organski otpad u kojima udio organske komponente određen kao TOC (ukupni organski ugljik) mora biti  $\leq 3$  % mas., odnosno, udio organske komponente određen kao žareni ostatak mora biti  $\leq 5$  % mas. Na odlagalištima inertnog otpada na koja se odlažu iskopi zemlje, građevinski otpad i drugi mineralni otpadi, stroži propisi su se počeli primjenjivati od 1. lipnja 2001. godine i prema njima udio organske komponente određen kao TOC (ukupni organski ugljik) mora biti  $\leq 1$  % mas., a udio organske komponente određen kao žareni ostatak mora biti  $\leq 3$  % mas.

Budući da će se ovakvi i slični zakoni u skoroj budućnosti početi primjenjivati i u našoj zemlji, već sada je potrebno pripremati se na ovakve stroge propise. Otpad koji će se odlagati na postojećem odlagalištu “Jelenčići V” bit će komunalni i proizvodni otpad po karakteristikama sličan komunalnom otpadu. S

obzirom na zakonske propise, na odlagalištima komunalnog otpada ne smije se odlagati opasni otpad, već se on mora obraditi na druge načine kako ne bi negativno utjecao na okoliš. Budući da sustav gospodarenja otpadom još uvijek nije razvijen do te mjere, da bi na snazi bili zakoni koji bi omogućili smanjenje ukupnih količina otpada na odlagalištima kroz razne segmente – kao npr. primarnu reciklažu i izdvojeno skupljanje nekih štetnih otpada, kompostiranje biorazgradivog otpada i dr. – u ukupnom otpadu koji se odlaže još uvijek mogu biti prisutne manje količine opasnog otpada iz domaćinstva (baterije, stara otpadna ulja, otpadne kemikalije, sredstva za čišćenje, lijekovi...). Samo strogim zakonskim propisima koji su u Europskoj uniji već na snazi, omogućilo bi se pravilno postupanje otpadom na, za ljude i okoliš, neškodljiv način.

Opasne tvari i mogućnost njihovog prodiranja u okolinu bitni su faktori za određivanje prirode onečišćenja. Ako se otpad odlaže na neispravan način, mogući su utjecaji odlagališta na zrak, vodu i tlo. Stoga, u nizu procesa kroz koje otpad prolazi kao npr. proizvodnja, pražnjenje, skupljanje, transport, predobrada i konačno odlaganje, zagađenje može biti uzrokovano sljedećim:

- akcidentima prilikom skupljanja, transporta i sl.
- nelegalnim odlaganjem otpada
- poduzimanjem mjera koje mogu ugroziti okoliš i dr.

Osim zakonskih propisa koji su na snazi u RH, kao npr. “Zakon o otpadu” (NN, 178/04), “Pravilnik o vrstama otpada” (NN, 27/96), “Pravilnik o postupanju s ambalažnim otpadom” (NN, 53/96), “Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom” (NN, 123/97, 112/01) i dr., RH ima i međunarodne obveze za smanjenje prekograničnih i/ili globalnih utjecaja na okoliš. Prema Konvenciji o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica (NN, Međunarodni ugovori, 1/6/96) zemlje potpisnice trebaju se pridržavati propisanih smjernica, a tiču se sadržaja dokumentacije o procjeni utjecaja na okoliš, a sve s ciljem smanjenja negativnih utjecaja na okoliš. U Republici Hrvatskoj za provedbu je zaduženo Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Republika Hrvatska će se pridržavati svih propisanih smjernica pa će provoditi mjere smanjivanja nastajanja otpada, osigurati će raspoloživost odgovarajućih odlagališnih objekata, sprječavati zagađenja uslijed zbrinjavanja otpada, donositi zakonodavstvo, određivati ovlaštene ustanove i središta, pratiti nezakonit promet otpada, surađivat će sa zemaljama potpisnicama konvencija, prenositi obavijesti i dr.

### B.3. PRIJEDLOG NAJPRIHVATLJIVIJE VARIJANTE ZAHVATA U POGLEDU UTJECAJA NA OKOLIŠ S OBRAZLOŽENJEM

Odlaganje otpada na odlagalištima sve je veći problem, ne samo u našoj zemlji već i u mnogo razvijenijim zemljama, budući da svakim danom nastaje sve više otpada, a prostora za odlaganje sve je manje. Prije nego se pristupi odlaganju otpada na odlagalište, njegova količina se može znatno smanjiti ako se primijene ostali segmenti u gospodarenju otpadom, kao što su: izdvojeno skupljanje korisnog otpada, izdvojeno skupljanje štetnog otpada, kompostiranje biootpada, recikliranje proizvodnog otpada, predobrada ostatnog otpada i dr. Predviđene količine otpada bit će manje onoliko, koliki bude stupanj razvoja ostalih segmenata u okviru cjelovitog rješenja gospodarenja otpadom na području Županije.

Aktivnosti koje će se poduzeti na lokaciji odlagališta su sljedeće:

- sanacija i zatvaranje napuštenih dviju vrtača na kojima se otpad prije odlagao postavljanjem završnog pokrovnog sloja
- formiranje tijela odlagališta na dijelu gdje se danas odlaže otpad poravnavanjem terena izravnavajućim slojem, postavljanjem plinodrenažnog sloja, geotekstila, brtvenog sloja (glina koeficijenta vodopropusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s debljine 1m ili bentonitnog tepiha (GCL), HDPE-folije, geotekstila i drenažnog sloja za vode
- izrada obodnih kanala za skupljanje slivnih oborinskih voda i glinenih nasipa
- izrada sustava za otplinjavanje
- odlaganje otpada uz slojevito zbijanje
- prekrivanje otpada dnevnim slojem inertnog materijala
- ugradnja završnog pokrovnog sloja na ispunjenim dijelovima koji se sastoji od: izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala, drenažnog sloja za plinove, zaštitnog sloja geotekstila, brtvenog sloja - gline debljine 80cm,  $k = 10^{-9}$  m/s ili bentonitnog tepiha, zaštitnog sloja geotekstila, drenažnog sloja za vanjske vode, rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja te ozelenjavanja
- monitoring (kontrola).

Kao najprihvatljivija varijanta zahvata predviđa se sanacija cjelokupnog područja zagađenog otpadom na lokaciji "Jelenčići V", odnosno, sanacija i konačno zatvaranje napuštenih dviju vrtača (na kojima postoji mogućnost odlaganja još cca 2 godine) te sanacija i nastavak odlaganja na postojećoj vrtači (postojeće odlagalište) do konačnog zapunjenja otpadom. Nakon zatvaranja odlagališta otpada za rad, na lokaciji će ostati reciklažno dvorište i kako je predviđeno prostorno-planskom dokumentacijom, izgradit će se pretovarna stanica, što je i u skladu sa Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05), Planom gospodarenja otpadom Istarske županije kao i

Nacionalnim planom gospodarenja otpadom koji će uskoro biti donešen.

## **C. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE**



## C.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

### C.1.1. Mjere za smanjenje efekta staklenika i smanjenje utjecaja na kakvoću zraka

- Odzračnicima odvoditi plinove koji nastaju unutar tijela odlagališta. Plinovi se u atmosferu ispuštaju prirodnim putem (pasivni sustav) preko biofiltra.
- Otplinjavanje iz otpada provoditi ugradnjom okomitih šljunčanih kanala promjera do 100 cm koji se nalaze na udaljenosti cca 20 – 40 m. Pri zatvaranju odlagališta na šljunčane kanale postaviti biofiltrar (rahli kompost debljine 2 m).
- Na zatvorene radne prostorije u krugu odlagališta primjenjuje se Pravilnik o maksimalno dopuštenim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora te o граниčnim vrijednostima (NN, 92/93).

### C.1.2. Mjere za zaštitu tla

- Predvidjeti monitoring na bazi postojećeg snimka stanja tla.
- Nakon izravnavanja i nabijanja otpada na postojećem odlagalištu te postavljanja plinodrenaže i geotekstila, na njemu postaviti brtveni sloj koji se sastoji od gline debljine 1 m i koeficijenta propusnosti  $k = 10^{-9} \text{m/s}$  ili (alternativno) bentonitnog tepiha (GCL) adekvatnog navedenom sloju gline, HDPE-folije, zaštitnog sloja geotekstila te drenažnog sloja za vode (batuda + drenažne cijevi).
- Pri radu odlagališta prije zaposjedanja nove etaže izraditi nasip od inertnog materijala po vanjskom obodu etaže.
- Ozelenjavati vanjski obod nasipa (djetelina, trava i sl.).
- Napuštene dvije vrtače kao i postojeće odlagalište nakon popunjavanja kapaciteta zatvoriti postavljanjem vodonepropusnog pokrovnog sloja po otpadu kao “sendvič sloja” koji se sastoji od plinodrenaže, mineralnog brtvenog sloja (glina ili bentonitni tepih), zaštitnog sloja geotekstila, drenaže za vanjske vode i rekultivirajućeg sloja.

### C.1.3. Mjere za zaštitu voda

#### Procjedne vode

- Procjednu vodu skupljati sustavom drenažnih cijevi položenih na vodonepropusnu posteljicu (mineralni brtveni sloj + HDPE-folija + geotekstil + drenažni sloj s drenažnim cijevima) te odvoditi u vodonepropusni sabirni bazen odgovarajućeg volumena. Ispred bazena izvesti zasunsko okno te u slučaju velikih i dugotrajnih kiša zatvaranjem zasuna onemogućiti prepunjavanje bazena.
- Rasprskivačima postavljenim na otpad procjednu vodu iz sabirnog bazena raspršivati po otpadu te na taj način recirkulirati.

- Kontrolirati sastav i količinu procjednih voda.

#### Podzemne vode

- Spriječiti kontakt podzemnih voda s procjednim vodama s odlagališta izvedbom brtvenog sloja i sustavom drenaže.

#### Oborinske vode

- Za skupljanje oborinskih voda izgraditi obodni kanal oko cijelog postojećeg odlagališta, kao i oko saniranih i zatvorenih, napuštenih dviju vrtača.
- Svakodnevno prekrivati otpad koji se dovozi na lokaciju slojem inertnog materijala (LDPE-folijom ili inertnim materijalom).
- Ukoliko se izabere LDPE folija (zbog uštede na odlagališnom prostoru) ona mora biti složena na način da se omogući otjecanje oborinske vode u obodni kanal.
- Vode iz obodnog kanala preko taložnika (i upojnog bunara kod napuštenih vrtača) kontrolirano ispuštati u okolni teren.
- Kontrolirati sastav i količinu prikupljenih oborinskih voda.
- Obodni kanali trebaju ostati u funkciji i nakon zatvaranja odlagališta, pa ih i u tom razdoblju treba čistiti i održavati.

#### Sanitarno-fekalne vode

- Sanitarno-fekalne vode skupljati u nepropusni sabirni bazen, a odvoz obavljati prema potrebi autocisternom i prazniti na prihvatnoj stanici uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pazina.

#### Vode od pranja vozila i opreme

- Vode obrađivati na uređaju za predobradu (separator ulja i masti te taložnik) te nakon kontrole ispuštati u obodni kanal.

#### Vode iz reciklažnog dvorišta

- Vode s otvorenih površina obraditi na separatoru ulja i masti i taložniku te nakon kontrole upustiti u obodni kanal.

### **C.1.4. Mjere za zaštitu flore i faune**

- Otpad koji se dovozi na lokaciju, svakodnevno prekrivati slojem inertnog materijala (LDPE-folijom ili inertnim materijalom) radi onemogućavanja kontakta ptica s otpadom i raznošenja otpada po okolnom terenu i raslinju.
- Suzbijanje glodavaca i insekata obavljati redovitom deratizacijom i dezinfekcijom, što ih provode za to ovlaštene ustanove koje imaju dozvolu Ministarstva zdravstva. Postupati prema Pravilniku o načinu obavljanja obvezatne dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije (NN, 38/98).

### **C.1.5. Mjere za zaštitu kulturne i prirodne vrijednosti**

- Sanaciju provoditi uvažavajući važeće zakonske propise.

- Zatvoreno odlagalište ozeleniti sadnjom autohtonog bilja..

#### **C.1.6. Mjere za zaštitu od povećanja buke**

- Ako iz bilo kojeg razloga dođe do povećanja razine buke, intervenirati poduzimanjem dodatnih zaštitnih mjera (zaštitne ograde ili nasipi).

#### **C.1.7. Mjere za zaštitu mogućeg međuutjecaja s postojećim i planiranim zahvatima**

- Posebne mjere zaštite nisu potrebne budući da će se postojeće odlagalište sanirati i koristiti na sanitarni način sve do zatvaranja, čime je i međuutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima sveden na minimum.

#### **C.1.8. Mjere za zaštitu krajobraza**

- Posebne mjere zaštite nisu potrebne budući da se napuštene dvije vrtače saniraju i zatvaraju, a postojeće odlagalište sanira i uređuje za daljnje sanitarno odlaganje otpada čime će se postojeće stanje značajno poboljšati.
- Konačno zatvaranje provest će se postavljanjem završnog pokrovnog sloja pri čemu će se ozelenjeti sadnjom autohtonog bilja.

#### **C.1.9. Mjere za zaštitu u slučaju akcidenta**

- Nositelj zahvata dužan je izraditi Operativni plan za provedbu mjera sprječavanja širenja i uklanjanja iznenadnog zagađenja voda, a on se donosi na osnovi Državnog plana za zaštitu voda (NN, 8/99).
- Osoblje odlagališta osposobiti za kontrolu otpada na ulazu u krug odlagališta i rad na odlagalištu, radi sprječavanja unošenja opasnog otpada.
- Pri radu s otpadom u cijelosti se pridržavati Zakona o zaštiti na radu (NN, 59/96).
- Radnike koji rade na odlagalištu slati na sistematski pregled svakih 6 mjeseci.

#### **Požari**

- Nositelj zahvata dužan je postupiti u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN, 58/93) i Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97 i 112/01).
- Kontrolirati otpad da se ne odlaže zapaljeni ili tinjajući otpad, a ako se to dogodi, otpad ugasiti i – tek nakon što je ugašen – prekriti ga.
- Kontrolirati ulaz na odlagalište kako "treće osobe" ne bi mogle namjerno izazvati požar.



### **C.1.10. Mjere za zaštitu zdravlja ljudi**

- Radnike koji rade na odlagalištu zaštititi zaštitnom odjećom i obućom za rad (zaštita od buke i sl.).
- Redovito provoditi dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju u suradnji s ovlaštenim poduzećima.
- Strogo nadzirati da li se radnici pridržavaju svih redovitih mjera zaštite (prilikom rada sa strojevima na odlagalištu, ostalom opremom).

## C.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Nadzor (monitoring) se mora provoditi za vrijeme rada odlagališta, kao i najmanje 20 godina nakon zatvaranja odlagališta, odnosno poslije definitivnog prestanka odlaganja. Prije početka uređenja odlagališta otpada potrebno je izraditi snimku "0." (nultog, postojećeg) stanja i to buke, vode i zraka na lokaciji Zahvata. Buke je potrebno ispitati na najbližim stambenim zonama (uz maksimalno opterećenje i rad strojeva na odlagalištu). Skupljene oborinske vode kao i nastale procjedne vode ispitat će se prema važećim zakonskim propisima tek po izgradnji obodnih kanala odnosno sustava za prikupljanje procjednih voda. Mjerenje kakvoće zraka provesti na tijelu odlagališta otpada putem automatske mjeriteljske postaje, a sve prema važećim zakonskim propisima.

### *Kontrola otpada*

Podatke o otpadu evidentirati u skladu sa Zakonom o otpadu (NN, 178/04) i Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97 i 112/01). Vozilima koja ulaze na odlagalište upisuje se u evidencijske listove količina otpada (volumen i težina).

### *Kontrola voda*

Kontrolirati količinu te sastav voda i to: u bazenu za skupljanje procjednih voda, na ispustu slivnih oborinskih voda iz obodnog kanala te na reciklažnom dvorištu.

### *Kontrola procjednih voda*

Uzorak vode za analizu uzima se iz bazena za skupljanje procjedne vode. Ispitivanje procjednih voda provodit će se jedanput godišnje prema Pravilniku o vrstama otpada (NN, 27/96) i Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97). Ispituju se sljedeći parametri: BPK<sub>5</sub>, KPK, ulja i masti, pH, vodljivost, fenoli, cijanidi, nitriti, fluoridi, amonij, ukupni organski ugljici (TOC), adsorbirani organski halogeni (AOX), As, Cd, Cr-ukupni, Cr (VI), Hg, Ni, Cu, Zn i udio topivih tvari u vodi. Nakon prestanka rada odlagališta procjedne vode kontrolirati 1 puta godišnje, 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.

### *Kontrola sljevnih voda*

Oborinske slivne vode sa zatvorene plohe odlagališta slijevaju se u obodni kanal, a uzorkuju se na kontrolnom oknu. Uzete uzorke vode analizirati sukladno Uredbi o klasifikaciji voda (NN, 77/98) i Uredbi o opasnim tvarima u vodama (NN, 78/98) minimalno jednom godišnje za vrijeme trajanja rada odlagališta. Prate se fizikalno-kemijske, bakteriološke i biološke karakteristike. Mjerenje i analiziranje uzoraka voda mora obavljati ovlaštena i kvalificirana ustanova. Nakon prestanka rada odlagališta kontrolirati oborinske vode na ispustu iz obodnog kanala 1 puta

godišnje, 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.

#### *Kontrola voda s reciklažnog dvorišta*

Ispitivanje se obavlja u skladu s tablicom 1 Pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99 i 06/01) najmanje dva puta godišnje. Mjerenje i analiziranje uzoraka voda mora obavljati ovlaštena i kvalificirana ustanova. Ispitivati osnovne pokazatelje kakvoće otpadnih voda: pH-vrijednost, boja, miris, taložive tvari, ukupna suspendirana tvar, KPK, BPK5, ukupna ulja i ukupne koliformne bakterije.

#### *Kontrola tla*

Ispitivanje tla provodi se u skladu s Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN, 15/92) na 3 lokacije i na prosječnim uzorcima čiji broj će se odrediti na bazi programa monitoringa tla i to na dopuštene masene koncentracije tvari i vrijednosti fizikalno-kemijskih veličina. Ispituju se sljedeće štetne tvari: kadmij, živa, olovo, molibden, arsen, kobalt, nikal, bakar, krom, cink i PAH. Odmah nakon prestanka rada odlagališta provest će se jedno ispitivanje, drugo nakon 10 godina i treće nakon 20 godina – poslije definitivnog zatvaranja odlagališta.

#### *Kontrola plinova*

Pri razgradnji otpada nastaju metan, ugljični dioksid, kisik, dušik i sumporovodik. Ostali plinovi javljaju se u tragovima i nije ih potrebno mjeriti. Emisija navedenih plinova mjeri se na mjestima za odzračivanje. Referentne odzračnike odredit će ovlaštena ustanova. Mjerenje plinova navedenih Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97, 112/01), a prema Uredbi o preporučenim graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN, 140/97, 105/02), obavlja se na jednom odzračniku 4 puta godišnje za vrijeme rada odlagališta. Nakon prestanka rada odlagališta kontrola se obavlja 2 puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.

O radu odlagališta vodi se očevidnik, a osim navedenih podataka upisuju se:

- Meteorološki podaci i to: volumen i intenzitet oborina (mjesečni prosjek i dnevni maksimum u mjesecu), temperatura (min. i maks. u 14 h po CET-u za svaki dan) i ruža vjetra. Podaci se upisuju jednom godišnje, a odnose se na najbližu meteorološku stanicu.
- Kontrola slijeganja tijela odlagališta, kao i nasipna težina otpada, obavlja se geodetskim snimanjem te usporedbom s težinom odloženog otpada i to 1 puta godišnje, dok se nakon zatvaranja odlagališta snima svake 4. godine.
- Pregled obodnih kanala, kao i stanja ploha odlagališta – poslije svake jače kiše.



### C.3. POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA

Tijekom provođenja Zahvata, nositelj Zahvata – Grad Pazin provodit će sve mjere zaštite okoliša propisane u ovoj studiji. Nositelj zahvata će tijekom svoje aktivnosti biti obvezan provoditi mjere zaštite okoliša i cijelom svojom aktivnošću poštivat će pozitivne propise Republike Hrvatske, a kojima su regulirana pitanja zaštite prirode i okoliša; zaštita šuma, zaštita voda, zaštita tla, zaštita zraka, zaštita od buke, zaštita od zaraznih bolesti i dr.

Zbog svijesti o važnosti pravilnog zbrinjavanja otpada (postojeće odlagalište ne posjeduje potrebne dozvole niti je izrađeno u skladu s važećom zakonskom regulativom), Nositelj zahvata je započeo aktivnosti na sanaciji neuređenog odlagališta otpada "Jelenčići V".

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 postiže se edukacijom. Edukacijski program stanovništva započet će već prezentacijom ove studije i nastaviti će se tijekom sanacije i zatvaranja odlagališta.

Grad Pazin provodit će edukacijski program podizanjem ekološke svijesti stanovništva te obavještavanjem o radovima na sanaciji i daljnjem radu saniranog odlagališta "Jelenčići V" putem: stalnih edukacijskih programa, stalnih kontakata s lokalnim stanovništvom, maksimalnom uporabom medija, pristupačnim projektnim timom i sl.

Osim toga, ova studija će se prezentirati javnosti putem javnog uvida i rasprave, a također će se dati sažetak medijima kako bi se informirali o potrebnim mjerama za sanaciju postojećeg odlagališta i zaštitu okoliša te predviđenim praćenjem stanja okoliša.

## C.4. PROCJENA TROŠKOVA MJERA ZAŠTITE I PROGRAMA PRAĆENJA

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

| Ulaganja u mjere zaštite okoliša |                        | Iznos, kn         |
|----------------------------------|------------------------|-------------------|
|                                  | Građevinski radovi     | 13.815.000        |
|                                  | Oprema                 | 1.560.000         |
|                                  | Ostala ulaganja        | 522.900           |
|                                  | UKUPNO:                | <b>15.897.900</b> |
|                                  |                        | <b>0</b>          |
|                                  | <b>Ukupna ulaganja</b> | <b>17.952.900</b> |
|                                  |                        | <b>0</b>          |

Ukupna ulaganja u mjere zaštite okoliša i monitoringa iznose cca 15.897.900kn, što iznosi cca 88,6 % od ukupno potrebnih ulaganja. Ovako veliki udio ulaganja u mjere zaštite okoliša rezultat je sve strožih zakonskih propisa, a time i sve naprednijih materijala i tehnologija koje se u svrhu zaštite okoliša koriste.

Najveći dio odnosi se na troškove pripreme zemljišta, postavljanje ili nanošenje vodonepropusnih podloga, postavljanje drenažnog sustava i nasipa, plinodrenažu te radove na zatvaranju i ozelenjavanju dviju saniranih vrtača i postojećeg odlagališta nakon prestanka rada. Također, primjetna su značajna ulaganja u opremu za rad na odlagalištu radi zahtjeva struke.

Ovim poduzetim mjerama smanjuje se potencijalni štetni utjecaj odlagališta na okoliš.

## D. ZAKLJUČAK STUDIJE

## D.1. OBRAZLOŽENJE NAJPRIKLADNIJE VARIJANTE ZAHVATA

Lokacija "Jelenčići V" sastoji se od dvije napuštene, otpadom zapunjene vrtače i postojeće vrtače (odlagališta) u koju se danas odlaže otpad. Do kraja 2005. godine organizirano skupljen komunalni otpad iz domaćinstava kao i proizvodni neopasni otpad, dovezio se i odlagao u dvije vrtače koje su danas napuštene. Od početka 2006. godine otpad se dovozi i odlaže u susjednu vrtaču koja je definirana prostorno-planskom dokumentacijom kao postojeće ali privremeno odlagalište komunalnog otpada – "Jelenčići V".

Postojeće odlagalište otpada "Jelenčići V" se nalazi oko 2,7 km jugozapadno od grada Pazina, cca 500 m južno od naselja Šepčići, cca 1.050 m sjeverozapadno od naselja Maršeti, cca 400 m sjeveroistočno od naselja Jelenčići i cca 1.250 m jugozapadno od naselja Lovrin. Djelomično je okruženo šumom.

Odlagalište otpada se nalazi na području IV zone sanitarne zaštite izvorišta (zona ograničene zaštite). Prema Odluci o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji (Službene novine Istarske županije 12/05), u zoni ograničene zaštite – IV. zoni, prema članku 11., zabranjuje se ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda i nekontrolirano odlaganje otpada. Kao mjeru zaštite, prema članku 12. iste Odluke, potrebno je oborinske vode zagađene naftnim derivatima s radnih i manipulativnih površina prihvatiti nepropusnom kanalizacijom, prethodno pročistiti odgovarajućim postupcima i putem upojnog bunara ispustiti u podzemlje.

Najbliži vodotok lokaciji odlagališta je rijeka Pazinčica, na udaljenosti cca 3 km od odlagališta. Do odlagališta se dolazi makadamskom cestom s asfaltirane ceste Pazin – Pula. Na odlagalištu se odlaže komunalni i proizvodni otpad sličnih svojstava komunalnom otpadu. Pretpostavlja se da se opasni otpad odlagao na odlagalište u malim količinama. Odlagalište nema lokacijsku, građevnu niti uporabnu dozvolu.

Nositelj zahvata je grad Pazin, koji je naručio izradu dokumentacije potrebne za sanaciju i nastavak rada odlagališta sve do konačnog zatvaranja.

Dovezeni komunalni i proizvodni otpad sličnih svojstava komunalnom otpadu dovoze se na postojeće odlagalište "Jelenčići V" i na prostoru odlagališta otpada se istresaju iz vozila. Razastiranje i poravnavanje odloženog otpada obavlja se postojećim strojevima – buldožerom (TG 170 B) koji radi 5 sati na dan i utovarivačem (ULT 160 KS) koji radi 2 sata na dan. Prekrivanje otpada inertnim materijalom (zemljom) obavlja se svaki dan. Na odlagalištu otpada zaposlena su 4 djelatnika (1 NKV, 2 KV i 1 VSS). Radno vrijeme čuvarske službe je od 7 do 18 sati,

odnosno u ljetnom periodu od 0 do 24 sata. Na lokaciji nema priključaka na kanalizacijsku, električnu, vodovodnu i telekomunikacijsku mrežu. Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nema.

Uz pristupnu makadamsku cestu kojom se dolazi na odlagalište smješteno je privremeno reciklažno dvorište.

Na odlagalištu se provodi deratizacija i dezinfekcija, zdravstveni pregledi djelatnika te očevidnik o količinama i vrstama dovezenog otpada. Nadzor zraka, voda, buke i vegetacije u širem poručju odlagališta se ne provodi.

Prostorno-planskom dokumentacijom predviđena je sanacija postojećeg odlagališta "Jelenčići V" i nastavak odlaganja sve do realizacije regionalnog odlagališta, odnosno županijskog centra za gospodarenje otpadom, kada će se odlagalište zatvoriti za rad (ako ne prije zbog popunjavanja kapaciteta), a na lokaciji će se izgraditi pretovarna stanica. Na ovaj način Studija je i u skladu sa Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05).

Na temelju "Izvješća o provedenim geološkim i hidrogeološkim radovima na lokaciji odlagališta komunalnog otpada Jelenčići V" kojeg je izradilo poduzeće "GEOECO-ING" iz Zagreba u listopadu 2005. godine, gdje se navodi da je odlagalište smješteno u hidrogeološki osjetljivom području – kršu, potrebno je sukladno propisima poduzeti sve predviđene "inženjerske" mjere zaštite podzemnih voda, što praktično znači da će u budućnosti komunalni otpad trebati odlagati na nepropusnu podlogu (glineni tampon, geotekstil i sl.).

Otpad s područja Grada Pazina te općina Karojba, Motovun, Cerovlje, Lupoglav, Tinjan, Gračišće i Sv. Petar u Šumi organizirano skuplja komunalno poduzeće "Usluga" d.o.o. iz Pazina koje je registrirano za skupljanje, odvoz i odlaganje komunalnog otpada. Organiziranim skupljanjem i odvozom komunalnog otpada u 2004. godini na analiziranom području bilo je obuhvaćeno 15.414 stanovnika u 4.781 domaćinstvu, odnosno, obuhvatnost stanovništva organiziranim skupljanjem iznosila je cca 83%. U 2005. godini organiziranim skupljanjem otpada od domaćinstava bilo je obuhvaćeno 16.399 stanovnika u 5.087 domaćinstava, odnosno cca 88% domaćinstava. Organizirani odvoz komunalnog otpada iz domaćinstava provodi se 1 – 3 puta tjedno, a iz privrede 1 – 3 puta tjedno ili po pozivu. Skupljanje i odvoz otpada provodi se 5 radnih dana u tjednu (za centar grada Pazina – 6 dana u tjednu).

Na analiziranom području u 2004. godini stvoreno je cca 5.383 tona otpada, odnosno 4.341 tona komunalnog i 1.042 tone proizvodnog neopasnog otpada. Na analiziranom području veći proizvođači proizvodnog otpada sličnih svojstava komunalnom otpadu su: PIN Pazin, PURIS Pazin, Kamen Pazin, Istraplastika Pazin,

Istra aluminij Lupoglav, Istracommerce Pazin, Mogis Pazin, Plastik Mark Pazin te PURIS TSH Pazin. U 2005. godini stvoreno je cca 5.778 t otpada od čega 4.705 t komunalnog otpada i 1.073 t proizvodnog neopasnog otpada. Proizvodni neopasni otpad, koji se javlja u proizvodnim procesima u poduzećima, odlaže se na odlagalištu otpada zajedno s komunalnim otpadom. Pojedina poduzeća sama dovoze svoj otpad na odlagalište (npr. Istraplastika Pazin, Bina Istra Lupoglav, Ceste Pula, Jadran Metal - Pula) i procjenjuje se da su prema dobivenim podacima od komunalnog poduzeća u 2004. godini dovezli na odlagalište cca 1.000 t uglavnom miješanog komunalnog otpada. U nekim poduzećima javljaju se i manje količine opasnog otpada, koji poduzeća skladište unutar svojeg prostora i rješavaju u suradnji s drugim poduzećima, koja se bave zbrinjavanjem takve vrste otpada.

Pojedini građani sami dovoze svoj otpad na odlagalište. Procjenjuje se da su u 2004. godini na odlagalište dovezli cca 20 t komunalnog otpada. Na analiziranom području prisutno je izdvojeno skupljanje jedino PET ambalaže. Izdvojenog skupljanja ostalih korisnih i štetnih komponenti otpada nema. Prosječni stalni stanovnik područja dnevno je stvorio cca 0,689 kg komunalnog otpada.

Sanacija će se provesti na način da se sanira cjelokupno područje zagađeno otpadom na lokaciji "Jelenčići V". Napuštene, susjedne dvije vrtače (na kojima postoji mogućnost odlaganja još cca 2 godine) uredit će se i zatvoriti postavljanjem završnog pokrovnog sloja. Postojeće odlagalište uredit će se za daljnji nastavak odlaganja otpada sve do zapunjenja kapaciteta odlagališta (procjenom slobodnog prostora na lokaciji predviđeno je do kraja 2008. godine).

Aktivnosti koje će se poduzeti su slijedeće:

- sanacija i zatvaranje napuštenih dviju vrtača na kojima se otpad prije odlagao postavljanjem završnog pokrovnog sloja
- formiranje tijela odlagališta na dijelu gdje se danas odlaže otpad poravnavanjem terena izravnavajućim slojem, postavljanjem plinodrenažnog sloja, geotekstila, brtvenog sloja (gline koeficijenta vodopropusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s debljine 1m ili bentonitnog tepiha (GCL), HDPE-folije, geotekstila i drenažnog sloja za vode
- izrada obodnih kanala za skupljanje slivnih oborinskih voda i glinenih nasipa
- izrada sustava za otplinjavanje
- odlaganje otpada uz slojevito zbijanje
- prekrivanje otpada dnevnim slojem inertnog materijala
- ugradnja završnog pokrovnog sloja na ispunjenim dijelovima koji se sastoji od: izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala, drenažnog sloja za plinove, zaštitnog sloja geotekstila, brtvenog sloja - gline debljine 80cm,  $k = 10^{-9}$  m/s ili bentonitnog tepiha, zaštitnog sloja geotekstila, drenažnog sloja za vanjske

- vode, rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja te ozelenjavanja
- monitoring (kontrola).

Sanacija započinje uređenjem i konačnim zatvaranjem napuštenih dviju vrtača u kojima se otpad prije odlagao (površine cca 1,3 ha) te uređenjem lokacije gdje se danas otpad odlaže (površine cca 0,7 ha) za nastavak odlaganja otpada na sanitarni način.

Na napuštenom dijelu odlagališta otpada koji je prekriven crvenicom i djelomično zarašten postojećom vegetacijom potrebno je raskrčiti teren i izravnati ga postavljanjem izravnavajućeg sloja. Nakon toga postavlja se drenažni sloj za plinove (min 30 cm) na koji se radi zaštite postavlja geotekstil. Nakon toga postavlja se sloj gline koeficijenta vodopropusnosti  $k=10^{-9}$  m/s ili tim karakteristikama vodopropusnosti adekvatni umjetni, zamjenski materijal (bentonitni tepih - GCL) te drenažni sloj za vanjske vode (min 50 cm) na koji opet radi zaštite dolazi geotekstil. Na postavljeni geotekstil dolazi rekultivirajući završni pokrovni sloj (min 100 cm) koji se odmah nakon postavljanja ozelenjava.

Na dijelu odlagališta gdje se danas odlaže otpad potrebno je pripremiti teren. Najprije se provodi deratizacija i dezinfekcija. Postojeći odloženi otpad se poravnava i nabija strojem koji radi na odlagalištu te se izvodi tako da ima uzdužne i poprečne nagibe. Nakon što se je postojeći teren izravnao slojem inertnog materijala, provodi se prekrivanje batudom i šljunkom dao bi se onemogućio ulazak glodavaca (štakori i sl.) u otpad te omogućilo skupljanje plinova postojećeg otpada (otplinjavanje). Na ovaj sloj postavlja se zaštitni sloj geotekstila te glina debljine 100 cm koeficijenta propusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s ili alternativno bentonitni tepih (GCL). Na odabrani mineralni sloj postavlja se HDPE-folija koja se spaja dvostrukim varom. Na HDPE-foliju se postavlja geotekstil na koji dolazi drenažni sloj za procjedne vode debljine od 50 cm. Na drenažni sloj se odlaže otpad. Paralelno sa ovim aktivnostima radi se zaštitni obodni kanal za skupljanje slivnih voda oko odlagališta kao i glineni nasipi. S obzirom na to da se radi o velikoj plohi predviđenoj za odlaganje otpada, odlaganje će se provoditi fazno.

Na najnižoj koti terena predviđa se postavljanje sabirnog bazena za skupljanje procjednih voda s odlagališta. Navedeni uvjeti određuju koja tehnologija odlaganja će se primijeniti. Rad na saniranom odlagalištu bazira se na odlaganju otpada u etažama. Dno prve etaže nalazit će se na uređenoj plohi odlagališta odnosno na postojećem otpadu, na kojoj se izrađuju kasete (polja) za odlaganje novog otpada. Prije početka odlaganja, po gornjem rubu odlagališta izrađuje se nasip visine 2,5m. Za sve radove koristi se interna cesta.

Odlaganjem otpada na predviđeni način sprečavaju se neželjeni učinci na okoliš, kao što su onečišćenje površinskih i podzemnih voda, nastajanje požara i

nekontrolirano gorenje otpada te prisutnost glodavaca, insekata i ptica u velikom broju.

Sanacija postojećeg odlagališta povezuje se s nastavkom odlaganja otpada na saniranom odlagalištu, što će dovesti do bitnog poboljšanja postojećeg stanja na području odlaganja. Ono je neminovno, jer se otpad mora odlagati na zakonom predviđeni način.



## D.2. UTJECAJ ODABRANE VARIJANTE ZAHVATA NA OKOLIŠ

**Utjecaj na zrak** – Osnovni plinovi koji se stvaraju prilikom razgradnje organskih tvari na odlagalištu su  $\text{CH}_4$  i  $\text{CO}_2$ , dok su u manjoj količini prisutni  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$  i dr. Prosječni sastav odlagališnog plina jedinične količine otpada (tijekom razgradnje) je sljedeći:  $\text{CH}_4$  – 55 %,  $\text{CO}_2$  – 45 % i ostali plinovi u tragovima. Maksimalna količina plina koji će nastati na saniranim i zatvorenim dvjema vrtačama (napuštena odlagališta) iznosi 24,7  $\text{m}^3/\text{h}$ , odnosno cca 13,6  $\text{m}^3/\text{h}$   $\text{CH}_4$  i cca 11,1  $\text{m}^3/\text{h}$   $\text{CO}_2$ . Na saniranom i zatvorenom postojećem odlagalištu maksimalna količina plina koji će nastati iznositi će cca 26,6  $\text{m}^3/\text{h}$ , odnosno, cca 14,6  $\text{m}^3/\text{h}$   $\text{CH}_4$  i cca 12,0  $\text{m}^3/\text{h}$   $\text{CO}_2$ . Metan je plin koji u određenom omjeru sa zrakom tvori eksplozivnu smjesu pa postoji opasnost od eksplozije, a na efekt staklenika djeluje 11 puta više od  $\text{CO}_2$ . Ugljični dioksid s odlagališta djeluje na okoliš kao sastavni dio stakleničkih plinova, no mnogo manje od metana, ali budući da je teži od zraka kreće se prema dnu odlagališta, gdje otopljen u vodi povećava korozivnost i kiselost procjedne vode. Daljnji problem nastajanja plinova može biti neugodan miris uzrokovan tragovima  $\text{H}_2\text{S}$  i hlapivih organskih spojeva, kao što su merkaptani. U slučaju ekološke nesreće moguće je razvijanje neugodnih mirisa i eksplozija metana.

**Utjecaj na tlo** - Utjecaji na tlo svedeni su na minimum budući da se provodi sanacija i zatvaranje napuštenih dviju vrtača kao i sanacija i uređenje postojećeg odlagališta za nastavak odlaganja otpada na sanitarni način sve do konačnog zatvaranja. Uređenje postojećeg odlagališta provodi se postavljanjem vodonepropusnog zaštitnog sloja koji se sastoji od: izravnavajućeg sloja inertnog materijala, drenažnog sloja za plinove, geotekstila, brtvenog sloja – gline koeficijenta propusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s kod  $i = 30$  (laboratorijska vrijednost) ili alternativno bentonitnog tepiha (GCL) koji ima karakteristike navedene gline, HDPE folije, geotekstila te drenažnog sloja za vode. Zatvaranje dviju vrtača kao i postojećeg odlagališta nakon zapunjenja kapaciteta (ili ukoliko se prije realizira regionalno odlagalište) provest će se postavljanjem vodonepropusnog pokrovnog sloja po otpadu, kao "sendvič sloja" koji se sastoji od: sloja izravnavajućeg materijala, plinodrenaže, geotekstila, brtvenog sloja – gline ili (alternativno) bentonitnog tepiha (GCL), geotekstila, drenažnog sloja za vanjske vode te rekultivirajućeg sloja i ozelenjavanja. Otpad je potrebno prekrivati na kraju radnog dana slojem inertnog materijala ili LDPE-folijom. Utjecaji na tlo mogući su jedino u slučaju nepridržavanja sanitarnog načina odlaganja otpada, i to: neprekrivanjem otpada, izazivanjem požara na odlagalištu, odlaganjem neadekvatnog otpada i sl.

**Utjecaj na vode** - Procjedne vode koje se procjeđuju kroz otpad mogu imati negativan utjecaj na podzemne vode. S obzirom na to da se odlagalište nalazi na kršu, procjedne vode koje su nastajale razgradnjom otpada već su se procjedile u

okoliš. Svakodnevnim prekrivanjem otpada inertnim materijalom, količina procjednih voda na odlagalištu znatno će se smanjiti, a zatvaranjem odlagališta za rad s vremenom će nestati.

**Utjecaj na floru i faunu** - Na odlagalištu se javljaju štakori, insekti i ptice koje se ovdje nastanjuju u potrazi za hranom te mogu prenositi bolesti na ljude i životinje.

**Utjecaj na prirodne i kulturne vrijednosti** - Prema prostorno-planskoj dokumentaciji predviđena je sanacija odlagališta i nastavak odlaganja sve do konačnog zatvaranja kada će se na lokaciji izgraditi pretovarna stanica. Uređenjem i zatvaranjem odlagališta za rad navedeni utjecaji smanjit će se na minimum, odnosno, poboljšat će se postojeće stanje koje će doprinijeti boljem očuvanju vrijednosti šireg područja oko odlagališta. Omogućit će se i održivi razvoj, jer bez riješenog zbrinjavanja otpada nema gospodarskog ni turističkog razvoja.

**Utjecaj buke** - Na odlagalištu se stvara buka koja može nastati uslijed rada strojeva i opreme na odlagalištu te transportnih sredstva (smećari, autopodizači i sl.) prilikom njihova kretanja i istovara otpada. Uslijed rada mehanizacije na radnom polju očekuje se buka od cca 80 dBA.

**Međeutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima** - Lokacija postojećeg odlagališta otpada nalazi se cca 400 m od najbližeg naselja te se predviđa njegova sanacija i nastavak odlaganja na sanitarni način sve do zatvaranja. Susjedne dvije vrtače zatvorit će se postavljanjem završnog pokrovnog sloja. Iz tog razloga međeutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima sveden je na minimum.

**Utjecaj na krajobraz** - Jedan od najuočljivijih utjecaja na okoliš je smještaj odlagališta na ovoj lokaciji, što je i dovelo do neželjene pojave promjene u estetskom smislu, koja se očituje u promjeni krajobraza. Odlaganjem otpada u vrtaćama na lokaciji "Jelenčići" ovaj prostor pejzažno i estetski izgubio je svoj prvobitni identitet i stvorio se novi element koji je izmijenio fizionomiju ovog prostora. S obzirom na to da će se lokacija sanirati (napuštene dvije vrtače zatvoriti, a postojeće odlagalište urediti za nastavak odlaganja), utjecaji na krajobraz bit će minimalni.

**Utjecaj u slučaju akcidenta** - Požari onečišćuju atmosferu otrovnim produktima nepotpunog izgaranja, a opasni su i zbog mogućnosti širenja na okolno raslinje. Požar se javlja isključivo kao akcident, a može se pojaviti uslijed aktivnosti ljudi (pušenje, rad aparatima koji iskre, namjerno paljenje), rada motornih vozila (bacanje iskre), prirodne pojave (udar groma, trenje) i samozapaljenja (odlaganje lakozapaljivih i tinjajućih tvari i sl.). U slučaju požara veće štete za zrak i okoliš mogu se pojaviti samo ako je na odlagalištu odložena neodgovarajuća vrsta otpada.

*Utjecaj na zdravlje ljudi - Štetočine* na odlagalištu su štakori i kukci, a pojavljuju se i ptice koje se ovdje nastanjuju u potrazi za hranom. Na odlagalištu se stvara **buka** koja može nastati uslijed rada opreme te radom transportnih sredstava (smećari i kamioni i sl.) prilikom kretanja i istovara otpada.

## D.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

### D.3.1. Mjere za smanjenje efekta staklenika i smanjenje utjecaja na kakvoću zraka

- Odzračnicima odvoditi plinove koji nastaju unutar tijela odlagališta. Plinovi se u atmosferu ispuštaju prirodnim putem (pasivni sustav) preko biofiltra.
- Otplinjavanje iz otpada provoditi ugradnjom okomitih šljunčanih kanala promjera do 100 cm koji se nalaze na udaljenosti cca 20 – 40 m. Pri zatvaranju odlagališta na šljunčane kanale postaviti biofiltrar (rahli kompost debljine 2 m).
- Na zatvorene radne prostorije u krugu odlagališta primjenjuje se Pravilnik o maksimalno dopuštenim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora te o граниčnim vrijednostima (NN, 92/93).

### D.3.2. Mjere za zaštitu tla

- Predvidjeti monitoring na bazi postojećeg snimka stanja tla.
- Nakon izravnavanja i nabijanja otpada na postojećem odlagalištu te postavljanja plinodrenaže i geotekstila, na njemu postaviti brtveni sloj koji se sastoji od gline debljine 1 m i koeficijenta propusnosti  $k = 10^{-9} \text{m/s}$  ili (alternativno) bentonitnog tepiha (GCL) adekvatnog navedenom sloju gline, HDPE-folije, zaštitnog sloja geotekstila te drenažnog sloja za vode (batuda + drenažne cijevi).
- Pri radu odlagališta prije zaposjedanja nove etaže izraditi nasip od inertnog materijala po vanjskom obodu etaže.
- Ozelenjavati vanjski obod nasipa (djetelina, trava i sl.).
- Napuštene dvije vrtače kao i postojeće odlagalište nakon popunjavanja kapaciteta zatvoriti postavljanjem vodonepropusnog pokrovnog sloja po otpadu kao “sendvič sloja” koji se sastoji od plinodrenaže, mineralnog brtvenog sloja (glina ili bentonitni tepih), zaštitnog sloja geotekstila, drenaže za vanjske vode i rekultivirajućeg sloja.

### D.3.3. Mjere za zaštitu voda

#### Procjedne vode

- Procjednu vodu skupljati sustavom drenažnih cijevi položenih na vodonepropusnu posteljicu (mineralni brtveni sloj + HDPE-folija + geotekstil + drenažni sloj s drenažnim cijevima) te odvoditi u vodonepropusni sabirni bazen odgovarajućeg volumena. Ispred bazena izvesti zasunsko okno te u slučaju velikih i dugotrajnih kiša zatvaranjem zasuna onemogućiti prepunjavanje bazena.
- Rasprskivačima postavljenim na otpad procjednu vodu iz sabirnog bazena

raspršivati po otpadu te na taj način recirkulirati.

- Kontrolirati sastav i količinu procjednih voda.

#### Podzemne vode

- Spriječiti kontakt podzemnih voda s procjednim vodama s odlagališta izvedbom brtvenog sloja i sustavom drenaže.

#### Oborinske vode

- Za skupljanje oborinskih voda izgraditi obodni kanal oko cijelog postojećeg odlagališta, kao i oko saniranih i zatvorenih, napuštenih dviju vrtača.
- Svakodnevno prekrivati otpad koji se dovozi na lokaciju slojem inertnog materijala (LDPE-folijom ili inertnim materijalom).
- Ukoliko se izabere LDPE folija (zbog uštede na odlagališnom prostoru) ona mora biti složena na način da se omogući otjecanje oborinske vode u obodni kanal.
- Vode iz obodnog kanala preko taložnika (i upojnog bunara kod napuštenih vrtača) kontrolirano ispuštati u okolni teren.
- Kontrolirati sastav i količinu prikupljenih oborinskih voda.
- Obodni kanali trebaju ostati u funkciji i nakon zatvaranja odlagališta, pa ih i u tom razdoblju treba čistiti i održavati.

#### Sanitarno-fekalne vode

- Sanitarno-fekalne vode skupljati u nepropusni sabirni bazen, a odvoz obavljati prema potrebi autocisternom i prazniti na prihvatnoj stanici uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pazina.

#### Vode od pranja vozila i opreme

- Vode obrađivati na uređaju za predobradu (separator ulja i masti te taložnik) te nakon kontrole ispuštati u obodni kanal.

#### Vode iz reciklažnog dvorišta

- Vode s otvorenih površina obraditi na separatoru ulja i masti i taložniku te nakon kontrole upustiti u obodni kanal.

### **D.3.4. Mjere za zaštitu flore i faune**

- Otpad koji se dovozi na lokaciju, svakodnevno prekrivati slojem inertnog materijala (LDPE-folijom ili inertnim materijalom) radi onemogućavanja kontakta ptica s otpadom i raznošenja otpada po okolnom terenu i raslinju.
- Suzbijanje glodavaca i insekata obavljati redovitom deratizacijom i dezinfekcijom, što ih provode za to ovlaštene ustanove koje imaju dozvolu Ministarstva zdravstva. Postupati prema Pravilniku o načinu obavljanja obvezatne dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije (NN, 38/98).

### **D.3.5. Mjere za zaštitu kulturne i prirodne vrijednosti**

- Sanaciju provoditi uvažavajući važeće zakonske propise.
- Zatvoreno odlagalište ozeleniti sadnjom autohtonog bilja.

### **D.3.6. Mjere za zaštitu od povećanja buke**

- Ako iz bilo kojeg razloga dođe do povećanja razine buke, intervenirati poduzimanjem dodatnih zaštitnih mjera (zaštitne ograde ili nasipi).

### **D.3.7. Mjere za zaštitu mogućeg međeutjecaja s postojećim i planiranim zahvatima**

- Posebne mjere zaštite nisu potrebne budući da će se postojeće odlagalište sanirati i koristiti na sanitarni način sve do zatvaranja, čime je i međeutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima sveden na minimum.

### **D.3.8. Mjere za zaštitu krajobraza**

- Posebne mjere zaštite nisu potrebne budući da se napuštene dvije vrtače saniraju i zatvaraju, a postojeće odlagalište sanira i uređuje za daljnje sanitarno odlaganje otpada čime će se postojeće stanje značajno poboljšati.
- Konačno zatvaranje provest će se postavljanjem završnog pokrovnog sloja pri čemu će se ozelenjeti sadnjom autohtonog bilja.

### **D.3.9. Mjere za zaštitu u slučaju akcidenta**

- Nositelj zahvata dužan je izraditi Operativni plan za provedbu mjera sprječavanja širenja i uklanjanja iznenadnog zagađenja voda, a on se donosi na osnovi Državnog plana za zaštitu voda (NN, 8/99).
- Osoblje odlagališta osposobiti za kontrolu otpada na ulazu u krug odlagališta i rad na odlagalištu, radi sprječavanja unošenja opasnog otpada.
- Pri radu s otpadom u cijelosti se pridržavati Zakona o zaštiti na radu (NN, 59/96).
- Radnike koji rade na odlagalištu slati na sistematski pregled svakih 6 mjeseci.

### **Požari**

- Nositelj zahvata dužan je postupiti u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN, 58/93) i Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97 i 112/01).
- Kontrolirati otpad da se ne odlaže zapaljeni ili tinjajući otpad, a ako se to dogodi, otpad ugasiti i – tek nakon što je ugašen – prekriti ga.
- Kontrolirati ulaz na odlagalište kako "treće osobe" ne bi mogle namjerno izazvati požar.

### **D.3.10. Mjere za zaštitu zdravlja ljudi**

- Radnike koji rade na odlagalištu zaštititi zaštitnom odjećom i obućom za rad (zaštita od buke i sl.).
- Redovito provoditi dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju u suradnji s ovlaštenim poduzećima.
- Strogo nadzirati da li se radnici pridržavaju svih redovitih mjera zaštite (prilikom rada sa strojevima na odlagalištu, ostalom opremom).

## **D.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA**

### **D.4.1. TIJEKOM IZVOĐENJA I KORIŠTENJA ODLAGALIŠTA**

- Jednom godišnje pribaviti meteorološke podatke, i to: volumen i intenzitet oborina (mjesečni prosjek i dnevni maksimum u mjesecu), temperaturu (min. i maks.) i ružu vjetrova. Podaci se upisuju jedanput godišnje, a odnose se na najbližu meteorološku stanicu.
- Oborinske vode kontrolirati na ispustu iz obodnog kanala minimalno jedanput godišnje. Prate se fizikalno-kemijske, bakteriološke i biološke karakteristike.
- Analizirati procjedne vode jedanput godišnje na sljedeće parametre: BPK<sub>5</sub>, KPK, ulja i masti, pH, vodljivost, fenole, cijanide, nitrite, fluoride, amonij, ukupni organski ugljik (TOC), adsorbirane organske halogene (AOX), As, Cd, Cr-ukupni, Cr (VI), Hg, Ni, Cu, Zn i udio topivih tvari u vodi.
- Kontrolirati vode s reciklažnog dvorišta najmanje dva puta godišnje na sljedeće parametre: pH-vrijednost, boju, miris, taložive tvari, ukupnu suspendiranu tvar, KPK, BPK<sub>5</sub>, ukupna ulja i ukupne koliformne bakterije.
- Kontrolirati emisiju plinova (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) svaka tri mjeseca.
- Svakodnevno kontrolirati vrstu, sastav i količinu otpada na ulazu u odlagalište.
- Eluat proizvodnog neopasnog otpada kontrolirati jedan puta godišnje ili po potrebi češće.
- Kontrolirati vrste otpada koje se skupljaju u reciklažnom dvorištu.
- Ispitivanje tla provoditi u skladu s Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN, 15/92) na tri mjesta i na prosječnim uzorcima, broj kojih će se odrediti na bazi programa monitoringa tla.

### **D.4.2. NAKON PRESTANKA ODLAGANJA OTPADA**

- Procjedne vode kontrolirati jedanput godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.
- Na mjestu ispuštanja oborinske vode s lokacije kontrolirati vode jedan puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.
- Kontrolirati emisiju plinova (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) 2 puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.
- Kontrolu kakvoće tla utvrditi odmah nakon prestanka rada, zatim nakon 10 godina i treći puta nakon 20 godina.
- Pratiti slijeganje odlagališta svake dvije godine do 10 godina nakon zatvaranja.



## **E. SAŽETAK STUDIJE**

## E.1. ZADAĆA STUDIJE

Zadaća Studije ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš za sanaciju i nastavak odlaganja na odlagalištu otpada "Jelenčići V", katastarska općina Pazin, grad Pazin koji se nalazi u Istarskoj županiji, je analitička stručna procjena mogućeg utjecaja sanacije odlagališta i njegova djelovanja na okoliš do zatvaranja te ocjena prihvatljivosti u prostoru uz uvjet primjene određenih mjera zaštite. Nositelj toga zahvata je grad Pazin, a izrađivač Studije je IPZ Uniprojekt MCF iz Zagreba.

Postupak procjene utjecaja na okoliš i izrada studije s tim ciljem obvezni su za takve zahvate u prostoru, a zasnivaju se na Zakonu o zaštiti okoliša (NN, 128/99) i Pravilniku o procjeni utjecaja na okoliš (NN, 59/00, 136/04). Kvalitetu studije ocjenjuje posebna komisija koju imenuje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, koje na osnovi studije i zaključka komisije izdaje rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš. Zakonska je obveza da se u postupku njene ocjene o studiji informira i zainteresirana javnost, radi mogućnosti izražavanja eventualnih pitanja, primjedaba i prijedloga. Studija je jedan od dokumenata u postupku planiranja i pripreme sanacije odlagališta i jedan od uvjeta za dobivanje lokacijske dozvole i potom drugih zakonski potrebnih dokumenata i dozvola za legalno djelovanje, sanaciju i zatvaranje.

## E.2. OPIS I SVRHA ZAHVATA

Lokacija "Jelenčići V" sastoji se od dvije napuštene, otpadom zapunjene vrtače i postojeće vrtače (odlagališta) u koju se danas odlaže otpad. Do kraja 2005. godine organizirano skupljen komunalni otpad iz domaćinstava kao i proizvodni neopasni otpad, dovezio se i odlagao u dvije vrtače koje su danas napuštene. Od početka 2006. godine otpad se dovozi i odlaže u susjednu vrtaču koja je definirana prostorno-planskom dokumentacijom kao postojeće ali privremeno odlagalište komunalnog otpada – "Jelenčići V". Prostorno-planskom dokumentacijom predviđena je sanacija odlagališta "Jelenčići V" i nastavak odlaganja sve do realizacije regionalnog odlagališta, odnosno županijskog centra za gospodarenje otpadom, kada će se odlagalište zatvoriti za rad (ako ne prije zbog popunjavanja kapaciteta), a na lokaciji će se izgraditi pretovarna stanica. Na ovaj način Studija je i u skladu sa Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05).

U ovoj Studiji ciljanog sadržaja obrađuje se lokacija predviđena prostorno-planskom dokumentacijom - odlagalište otpada "Jelenčići V" na kojoj se danas odlaže otpad. U planu je sanacija cjelokupnog područja zagađenog otpadom na lokaciji "Jelenčići V", odnosno sanacija i konačno zatvaranje napuštenih dviju vrtača (na kojima postoji mogućnost odlaganja još cca 2 godine) te sanacija i nastavak odlaganja na postojećoj vrtači (postojeće odlagalište) do konačnog

zapunjenja otpadom. Tijekom sanacije odlagališta otpada odlagati će se dnevno nastajuće količine otpada s područja Grada Pazina te općina Karojba, Motovun, Cerovlje, Lupoglav, Tinjan, Gračišće i Sv. Petar u Šumi.

Postojeće odlagalište otpada "Jelenčići V" se nalazi oko 2,7 km jugozapadno od grada Pazina, cca 500 m južno od naselja Šepčići, cca 1.050 m sjeverozapadno od naselja Maršeti, cca 400 m sjeveroistočno od naselja Jelenčići i cca 1.250 m jugozapadno od naselja Lovrin. Djelomično je okruženo šumom.

Odlagalište otpada se nalazi na području IV zone sanitarne zaštite izvorišta (zona ograničene zaštite). Prema Odluci o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji (Službene novine Istarske županije 12/05), u zoni ograničene zaštite – IV. zoni, prema članku 11., zabranjuje se ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda i nekontrolirano odlaganje otpada. Kao mjeru zaštite, prema članku 12. iste Odluke, potrebno je oborinske vode zagađene naftnim derivatima s radnih i manipulativnih površina prihvatiti nepropusnom kanalizacijom, prethodno pročistiti odgovarajućim postupcima i putem upojnog bunara ispustiti u podzemlje.

Najbliži vodotok lokaciji odlagališta je rijeka Pazinčica, na udaljenosti cca 3 km od odlagališta. Do odlagališta se dolazi makadamskom cestom s asfaltirane ceste Pazin – Pula. Na odlagalištu se odlaže komunalni i proizvodni otpad sličnih svojstava komunalnom otpadu. Pretpostavlja se da se opasni otpad odlagao na odlagalište u malim količinama. Odlagalište nema lokacijsku, građevnu niti uporabnu dozvolu.

### **E.3. NAČIN SANACIJE I RADA ODLAGALIŠTA**

Procjena količine komunalnog i proizvodnog otpada svojstava sličnih komunalnom otpadu organizirano sakupljenog na razmatranom području (Grad Pazin te općine Karojba, Motovun, Cerovlje, Lupoglav, Tinjan, Gračišće i Sv. Petar u Šumi), bila je omogućena podacima kojima raspolaže komunalno poduzeće "Usluga" d.o.o. iz Pazina.

Organiziranim skupljanjem i odvozom komunalnog otpada u 2004. godini na bilo je obuhvaćeno 15.414 stanovnika u 4.781 domaćinstvu, odnosno, obuhvatnost stanovništva organiziranim skupljanjem iznosila je cca 83%. U 2005. godini organiziranim skupljanjem otpada od domaćinstava bilo je obuhvaćeno 16.399 stanovnika u 5.087 domaćinstava, odnosno cca 88% domaćinstava. Organizirani odvoz komunalnog otpada iz domaćinstava provodi se 1 – 3 puta tjedno, a iz privrede 1 – 3 puta tjedno ili po pozivu. Skupljanje i odvoz otpada provodi se 5 radnih dana u tjednu (za centar grada Pazina – 6 dana u tjednu).

Prema podacima, na analiziranom području u 2005. godini nastalo je:

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| ◆ komunalnog otpada            | 4.705 tona        |
| ◆ proizvodnog neopasnog otpada | 1.073 tone        |
| <b>UKUPNO</b>                  | <b>5.778 tona</b> |

Prosječni stalni stanovnik područja dnevno stvori cca 0,689 kg komunalnog otpada.

Sanacija će se provesti na način da se sanira cjelokupno područje zagađeno otpadom na lokaciji "Jelenčići V". Napuštene, susjedne dvije vrtače uredit će se i zatvoriti postavljanjem završnog pokrovnog sloja. Postojeće odlagalište uredit će se za daljnji nastavak odlaganja otpada sve do zapunjenja kapaciteta odlagališta (procjenom slobodnog prostora na lokaciji predviđeno je do kraja 2008. godine).

Aktivnosti koje će se poduzeti su slijedeće:

- sanacija i zatvaranje napuštenih dviju vrtača na kojima se otpad prije odlagao postavljanjem završnog pokrovnog sloja
- formiranje tijela odlagališta na dijelu gdje se danas odlaže otpad poravnavanjem terena izravnavajućim slojem, postavljanjem plinodrenažnog sloja, geotekstila, brtvenog sloja (gline koeficijenta vodopropusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s debljine 1m ili bentonitnog tepiha (GCL), HDPE-folije, geotekstila i drenažnog sloja za vode
- izrada obodnih kanala za skupljanje slivnih oborinskih voda i glinenih nasipa
- izrada sustava za otplinjavanje
- odlaganje otpada uz slojevito zbijanje
- prekrivanje otpada dnevnim slojem inertnog materijala
- ugradnja završnog pokrovnog sloja na ispunjenim dijelovima koji se sastoji od: izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala, drenažnog sloja za plinove, zaštitnog sloja geotekstila, brtvenog sloja - gline debljine 80cm,  $k = 10^{-9}$  m/s ili bentonitnog tepiha, zaštitnog sloja geotekstila, drenažnog sloja za vanjske vode, rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja te ozelenjavanja
- monitoring (kontrola).

Sanacija započinje uređenjem i konačnim zatvaranjem napuštenih dviju vrtača u kojima se otpad prije odlagao (površine cca 1,3 ha) te uređenjem lokacije gdje se danas otpad odlaže (površine cca 0,7 ha) za nastavak odlaganja otpada na sanitarni način.

Na napuštenom dijelu odlagališta otpada koji je prekriven crvenicom i djelomično zarašten postojećom vegetacijom potrebno je raskrčiti teren i izravnati ga postavljanjem izravnavajućeg sloja. Nakon toga postavlja se drenažni sloj za plinove (min 30 cm) na koji se radi zaštite postavlja geotekstil. Nakon toga

postavlja se sloj gline koeficijenta vodopropusnosti  $k=10^{-9}$  m/s ili tim karakteristikama vodopropusnosti adekvatni umjetni, zamjenski materijal (bentonitni tepih - GCL) te drenažni sloj za vanjske vode (min 50 cm) na koji opet radi zaštite dolazi geotekstil. Na postavljeni geotekstil dolazi rekultivirajući završni pokrovni sloj (min 100 cm) koji se odmah nakon postavljanja ozelenjava.

Na dijelu odlagališta gdje se danas odlaže otpad potrebno je pripremiti teren. Najprije se provodi deratizacija i dezinfekcija. Postojeći odloženi otpad se poravnava i nabija strojem koji radi na odlagalištu te se izvodi tako da ima uzdužne i poprečne nagibe. Nakon što se je postojeći teren izravnao slojem inertnog materijala, provodi se prekrivanje batudom i šljunkom da bi se onemogućio ulazak glodavaca (štakori i sl.) u otpad te omogućilo skupljanje plinova postojećeg otpada (otplinjavanje). Na ovaj sloj postavlja se zaštitni sloj geotekstila te glina debljine 100 cm koeficijenta propusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s ili alternativno bentonitni tepih (GCL). Na odabrani mineralni sloj postavlja se HDPE-folija koja se spaja dvostrukim varom. Na HDPE-foliju se postavlja geotekstil na koji dolazi drenažni sloj za procjedne vode debljine od 50 cm. Na drenažni sloj se odlaže otpad. Paralelno sa ovim aktivnostima radi se zaštitni obodni kanal za skupljanje slivnih voda oko odlagališta kao i glineni nasipi. S obzirom na to da se radi o velikoj plohi predviđenoj za odlaganje otpada, odlaganje će se provoditi fazno.

Na najnižoj koti terena predviđa se postavljanje sabirnog bazena za skupljanje procjednih voda s odlagališta. Navedeni uvjeti određuju koja tehnologija odlaganja će se primijeniti. Rad na saniranom odlagalištu bazira se na odlaganju otpada u etažama. Dno prve etaže nalazit će se na uređenoj plohi odlagališta odnosno na postojećem otpadu, na kojoj se izrađuju kasete (polja) za odlaganje novog otpada. Prije početka odlaganja, po gornjem rubu odlagališta izrađuje se nasip visine 2,5m. Za sve radove koristi se interna cesta.

Odlaganjem otpada na predviđeni način sprečavaju se neželjeni učinci na okoliš, kao što su onečišćenje površinskih i podzemnih voda, nastajanje požara i nekontrolirano gorenje otpada te prisutnost glodavaca, insekata i ptica u velikom broju.

Osnovne operacije koje se odvijaju tijekom radnog dana su sljedeće: istresanje otpada na radnu površinu, rasprostiranje otpada u slojeve, zbijanje otpada, dnevno prekrivanje otpada inertnim materijalom ili alternativnim prekrivnim slojem (membrana izrađena iz LDPE-folije sve do popunjavanja cijele kasete), nakon popunjavanja jedne etaže prekrivanje međuetaze dovezenim inertnim materijalom ili materijalom od uređenja građevinskog zemljišta te završno zatvaranje i ozelenjavanje.

Zatvaranje napuštenih dviju vrtača kao i postojećeg odlagališta nakon

zapunjenja kapaciteta izvest će se postavljanjem brtvenog sustava, odnosno, predviđen je "sendvič sloj" koji se sastoji od: izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala, drenažnog sloja za plinove (min. 30 cm), zaštitnog sloja geotekstila, brtvenog sloja – gline koeficijenta propusnosti  $k=10^{-9}$  m/s kod  $i = 30$  (laboratorijska vrijednost) ili bentonitnog tepiha (GCL) koji ima karakteristike navedene gline, zaštitnog sloja geotekstila, drenažnog sloja za vanjske vode (min. 50 cm), rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja (min. 100 cm) te ozelenjavanja (trave i drveće).

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

- ulazno-izlaznu zonu
- prostor tijela odlagališta za odlaganje otpada
- prostor oko odlagališta (vizualna zona).

Ulazno-izlazna zona obuhvaća sve objekte predviđene za smještaj opreme i boravak radnika. Ovdje se nalaze: ulazna vrata, porta i objekt za zaposlene, parkiralište, plato za pranje kotača, sabirni bazen za otpadne vode i cisterna za tehnološku vodu. Uz postojeći makadamski put kojim se dolazi na odlagalište smješteno je privremeno reciklažno dvorište koje je potrebno urediti. Na dijelu lokacije odlagališta predviđa se prostor rezerviran za izgradnju pretovarne stanice po zatvaranju postojećeg odlagališta za rad. Prostor tijela odlagališta obuhvaća prostor na kojem se odlaže otpad koji svakodnevno nastaje na analiziranom području. Prostor oko tijela odlagališta je zaštitna zona prema okolnom terenu, koja ograničava ulazak neovlaštenih osoba, sprječava "divlje" odlaganje otpada i raznošenje prašine. U ovoj zoni nalaze se ograda, obodni kanal, servisna cesta, zeleni pojas te sabirni bazen za skupljanje procjednih voda.

S obzirom na količinu otpada u razdoblju odlaganja otpada, predviđa se nabava novog buldožera koji će služiti za rad otpadom i prekrivnim materijalom. Od ostale opreme predviđa se nabava protupožarnih aparata, visokotlačnog perača, hidrobloka, muljnih crpki, crpki za novonastale procjedne vode, agregata i ostalog priručnog materijala. Na prostoru predviđenom za smještaj reciklažnog dvorišta predviđeni su spremnici različitih volumena. Za redovno poslovanje odlagališta predviđen je rad u prvoj smjeni, dok je umjesto druge i treće smjene predviđen rad čuvarske službe. Procjena potrebnih ulaganja u sanaciju i zatvaranje dviju otpadom zapunjenih vrtača i sanaciju postojeće vrtače s nastavkom odlaganja na sanitarni način do konačnog zatvaranja iznosi cca 17.952.900 kn.

#### **E.4. UTJECAJ ZAHVATA NA OKOLIŠ**

Neželjene pojave koje se mogu javiti zbog nepravilnog rada odlagališta, uključujući i ekološku nesreću, su sljedeće:

- ⇒ onečišćenje podzemnih i površinskih voda procjednim vodama iz odlagališta ili otpadnim vodama od pranja na perilištu
- ⇒ eksplozije plinova i onečišćenje zraka izazvani mogućnošću izbijanja požara
- ⇒ neugodni mirisi, raznošenje laganog materijala i buka.

**Podzemne i površinske** vode, ako dođu u kontakt s otpadom, onečišćuju se ovisno o sastavu odloženog otpada i količini vode koja se procjeđuje kroz tijelo odlagališta. Daljnje kretanje procjedne vode u tlo, u podzemne ili površinske vode, može izazvati onečišćenja. Sprečavanje ovog problema svodi se na smanjenje nastajanja količina procjednih voda na minimum i na onemogućavanje kontakta procjednih voda s površinskim i podzemnim vodama (drenažnim sustavom procjedne vode odvodit će se u vodonepropusni sabirni bazen). Problem pojave slivnih voda s okolnog terena, riješit će se izgradnjom zaštitnog obodnog kanala oko cijelog postojećeg odlagališta kao i oko saniranih dviju vrtača, što je usmjereno na onemogućavanje dotoka površinskih voda u područje odlaganja otpada. Ujedno treba onemogućiti iscjeđivanje procjedne vode iz odlagališta. Problem opterećenja voda mogao bi nastati u slučaju ekološke nesreće, odnosno samo u slučaju neodgovarajućeg postupanja otpadom (odlaganje nedopuštenog otpada, neprekrivanje otpada inertnim materijalom), tj. neodgovarajućim postupanjem skupljenim procjednim vodama (ispuštanje izravno u okoliš, nepražnjenje skupljenih procjednih voda iz sabirnog bazena).

Na temelju "Izvešća o provedenim geološkim i hidrogeološkim radovima na lokaciji odlagališta komunalnog otpada "Jelenčići V", kojeg je izradilo poduzeće "GEOECO-ING" iz Zagreba u listopadu 2005. godine, gdje se navodi da je odlagalište smješteno u hidrogeološki osjetljivom području – kršu, potrebno je sukladno propisima, poduzeti sve predviđene "inženjerske" mjere zaštite podzemnih voda, što praktično znači da će u budućnosti komunalni otpad trebati odlagati na nepropusnu podlogu (glineni tampon, geotekstil i sl.).

Utjecaji na **tlo** svedeni su na minimum budući da se provodi sanacija i zatvaranje dviju napuštenih vrtača i uređenje postojećeg odlagališta (izvedbom brtvenog sloja i sustavom drenaže) za nastavak sanitarnog odlaganja otpada i konačno zatvaranje. Zatvaranje dviju vrtača kao i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta provest će se postavljanjem vodonepropusnog pokrovnog sloja po otpadu – kao "sendvič sloja" koji se sastoji od: izravnavajućeg sloja prekrivnog materijala, drenažnog sloja za plinove (min. 30 cm), geotekstila, brtvenog sloja – gline koeficijenta propusnosti  $k = 10^{-9}$  m/s kod  $i = 30$  (laboratorijska vrijednost) ili bentonitnog tepiha (GCL) koji ima karakteristike navedene gline, zaštitnog sloja geotekstila, drenažnog sloja za vanjske vode (min. 50 cm), rekultivirajućeg završnog pokrovnog sloja (min. 100 cm) te ozelenjavanja (trave i drveće). Otpad na kraju radnog dana treba prekrivati slojem inertnog materijala ili LDPE-folijom. Utjecaji na tlo mogući su jedino u slučaju nepridržavanja sanitarnog načina odlaganja otpada, i to: neprekrivanjem otpada, izazivanjem požara na odlagalištu, odlaganjem neadekvatnog otpada i sl.

**Plinovi** koji se stvaraju prilikom razgradnje organskih tvari na odlagalištima mogu posredno ili neposredno utjecati na okoliš. U najvećoj količini prisutni su



metan i ugljični dioksid, dok su u manjoj količini prisutni sumporovodik i dušik te drugi. Biorazgradivi otpad organskog porijekla podliježe različitim procesima razgradnje, pri čemu se stvaraju razne vrste plinova koji, ako se ne obrađuju pravilno, predstavljaju opasnost za okoliš. Prosječni sastav odlagališnog plina je sljedeći: metan – 55 %, ugljični dioksid – 45 % i ostali plinovi u bitno manjim količinama. Metan je plin koji u količini 5 – 15 % sa zrakom tvori eksplozivnu smjesu pa treba poduzeti sve mjere kako bi se spriječila mogućnost eksplozije i požara na odlagalištu. Iz tog razloga, kontrolirano otplinjavanje postojećeg odlagališta kao i dviju napuštenih vrtača je neophodno. Utjecaj ugljičnog dioksida na okoliš očituje se i u tome što je teži od zraka i pada na dno odlagališta, gdje se topi u vodi i povećava korozivnost i kiselost procjedne vode. Problem nastajanja plinova može biti neugodan miris uzrokovan tragovima sumporovodika. Miris se neutralizira prekrivanjem otpada slojem zemlje.

*Utjecaj na floru i faunu* - Na odlagalištu se javljaju štakori, insekti i ptice koje se ovdje nastanjuju u potrazi za hranom te mogu prenositi bolesti na ljude i životinje.

*Utjecaj na prirodne i kulturne vrijednosti* - Prema prostorno-planskoj dokumentaciji predviđena je sanacija odlagališta i nastavak odlaganja sve do konačnog zatvaranja kada će se odlagalište zatvoriti za rad i preuzet će funkciju pretovarne stanice. Uređenjem i zatvaranjem odlagališta za rad navedeni utjecaji smanjit će se na minimum, odnosno, poboljšat će se postojeće stanje koje će doprinijeti boljem očuvanju vrijednosti šireg područja oko odlagališta. Omogućit će se i održivi razvoj, jer bez riješenog zbrinjavanja otpada nema gospodarskog ni turističkog razvoja.

*Utjecaj buke* - Na odlagalištu se stvara buka koja može nastati uslijed rada strojeva i opreme na odlagalištu te transportnih sredstva (smećari, autopodizači i sl.) prilikom njihova kretanja i istovara otpada. Uslijed rada mehanizacije na radnom polju očekuje se buka od cca 80 dBA.

*Međuutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima* - Lokacija postojećeg odlagališta otpada nalazi se cca 400 m od najbližeg naselja te se predviđa njegova sanacija i nastavak odlaganja na sanitarni način sve do zatvaranja. Susjedne dvije vrtače zatvorit će se postavljanjem završnog pokrovnog sloja. Iz tog razloga međuutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima sveden je na minimum.

*Utjecaj na krajobraz* - Jedan od najuočljivijih utjecaja na okoliš je smještaj odlagališta na ovoj lokaciji, što je i dovelo do neželjene pojave promjene u estetskom smislu, koja se očituje u promjeni krajobraza. Odlaganjem otpada u vrtačama na lokaciji "Jelenčići" ovaj prostor pejzažno i estetski izgubio je svoj prvobitni identitet i stvorio se novi element koji je izmjenio fizionomiju ovog

prostora. S obzirom na to da će se lokacija sanirati (napuštene dvije vrtače zatvoriti, a postojeće odlagalište urediti za nastavak odlaganja), utjecaji na krajobraz bit će minimalni.

**Utjecaj u slučaju akcidenta** - Požari onečišćuju atmosferu otrovnim produktima nepotpunog izgaranja, a opasni su i zbog mogućnosti širenja na okolno raslinje. Požar se javlja isključivo kao akcident, a može se pojaviti uslijed aktivnosti ljudi (pušenje, rad aparatima koji iskre, namjerno paljenje), rada motornih vozila (bacanje iskre), prirodne pojave (udar groma, trenje) i samozapaljenja (odlaganje lakozapaljivih i tinjajućih tvari i sl.). U slučaju požara veće štete za zrak i okoliš mogu se pojaviti samo ako je na odlagalištu odložena neodgovarajuća vrsta otpada.

**Utjecaj na zdravlje ljudi** - Utjecaj na okolno stanovništvo bit će minimalan s obzirom na to da se odlagalište otpada "Jelenčići V" nalazi cca 400 od najbližeg građevinskog područja. Veći utjecaj odlagališta može se očitovati na radnike koji rade na njemu uslijed: opasnih tvari štetnih za zdravlje koje se javljaju tijekom rada odlagališta, kao npr. štetni i agresivni plinovi, prašina, insekti, glodavci i ptice. U tijelu odlagališta stvara se plin metan koji može biti eksplozivan. Opasnost od zaraze može nastati uslijed ugriza glodavaca, gmazova ili insekata, uboda i razderotina s neobrađenim infektivnim otpadom, odnosno uslijed kontakta s infektivnim biološkim otpadom koji je odložen među komunalni otpad. Buka koja se stvara uslijed rada opreme i transportnih sredstava (smećari, kamioni i sl.) prilikom njihova kretanja i istovara otpada, također se može negativno odraziti na zdravlje zaposlenika.

## E.5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

**Mjere za zaštitu atmosfere** su mjere za sprečavanje nastanka ekoloških nesreća (kod kojih može nastati zagađenje atmosfere) i mjere za skupljanje i obradu plinova koji nastaju uslijed mikrobiološke razgradnje otpada. Sve mjere za zaštitu od požara ujedno su i mjere za zaštitu atmosfere. Pojava prašine na odlagalištu uklanja se povremenim prskanjem radnih površina i prometnica vodom. Sljedeći dio mjera za zaštitu atmosfere je kontrolirano skupljanje i evakuacija plinova koji nastaju unutar tijela odlagališta. S obzirom na to da se radi o maloj količina plina koja će se stvarati na saniranim i zatvorenim napuštenim vrtačama (maksimalno cca 24,7 m<sup>3</sup>/h) odnosno na postojećem odlagalištu (maksimalno cca 26,6 m<sup>3</sup>/h), predviđeno je uklanjanje metana prirodnim putem. Kako je tehnologijom predviđeno odlaganje otpada u etažama visine od 2,5 m, to će jedan dio metana otići u atmosferu kroz pokrovni sloj, međutim, kako bi se otplinjavanje olakšalo predviđeno je otplinjavanje odlagališnog prostora ugradnjom okomitih šljunčanih kanala. Pri zatvaranju odlagališta, u šljunčane kanale ugrađuje se perforirana plastična cijev.

Glavna mjera za **zaštitu tla** je izrada vodonepropusnog sloja na postojećem odlagalištu. Na gornju površinu postojećeg odloženog otpada postaviti će se izravnavajući sloj inertnog materijala, drenažni sloj za plinove, geotekstil, brtveni sloj – glina koeficijenta propusnosti  $k=10^{-9}$  m/s kod  $i = 30$  (laboratorijska vrijednost) ili alternativno bentonitni tepih (GCL) koji ima karakteristike navedene gline, HDPE-folija, geotekstil te drenažni sloj za vode. Na kraju radnog dana otpad se prekriva slojem inertnog materijala (LDPE-vatrootporna folija, zemlja, građevinski materijal). Osim navedenog, pri radu odlagališta, prije zaposjedanja nove etaže, mora se izraditi nasip od inertnog materijala po vanjskom obodu etaže. Ozelenjavanje vanjskog oboda nasipa također predstavlja mjeru zaštite. Osim što ima vizualnu i estetsku funkciju, služi i za zadržavanje laganih letećih materijala. Zatvaranje saniranih dviju vrtača kao i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta izvršit će se postavljanjem vodonepropusnog pokrovnog sloja po otpadu – kao “sendvič sloja” koji se sastoji od sloja izravnavajućeg materijala, plinodrenaže, geotekstila, brtvenog sloja – gline ili bentonitnog tepiha (GCL), geotekstila, drenažnog sloja za vanjske vode te rekultivirajućeg sloja i ozelenjavanja.

Osnovna mjera za **zaštitu voda** je sprečavanje bilo kakvog izlaza onečišćenih otpadnih voda s odlagališta. Podzemne i površinske vode, ako dođu u kontakt s otpadom, onečišćuju se ovisno o sastavu odloženog otpada i količini vode koja se procjeđuje u tijelo odlagališta. Procjedne vode formiraju se prolaskom kroz slojeve otpada i tako se onečiste različitim organskim i anorganskim opterećenjima. Na odlagalištu mogu nastati sljedeće otpadne vode: prikupljene oborinske vode, procjedne vode, sanitarno-fekalne otpadne vode, vode od pranja vozila i opreme te vode s reciklažnog dvorišta. Glavni način sprečavanja problema zagađenja voda sastoji se u smanjenju nastajanja procjedne vode i onemogućavanja njihova kontakta s površinskim i podzemnim vodama.

**Procjedne vode** se rješavaju na nekoliko načina, a uobičajeni su recirkulacija procjednih voda te odvoz i upuštanje u gradsku javnu kanalizaciju koja ima uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Ove vode mogu se i obraditi na uređaju za pročišćavanje procjednih voda, ali ti se uređaji grade samo na velikim odlagalištima i vrlo su skupi. Pri primjeni recirkulacije rasprskivači se postavljaju na površinu iznad otpada, a procjedna voda se raspršuje po odlagalištu. Procjedna voda se na ovaj način procjeđuje kroz otpad gdje, zbog povišene temperature unutar tijela odlagališta – isparava. Predviđen je vodonepropusni sabirni bazen odgovarajućeg volumena iz kojeg će se voda recirkulirati. Procjedna voda se skuplja sustavom drenažnih cijevi položenih na posteljicu te se odvodi u sabirni bazen za skupljanje procjednih voda. Iz bazena se procjedna voda opet crpi na sustav za rasprskavanje. Višak procjedne vode iz sabirnog vodonepropusnog bazena koji je preostao nakon rasprskavanja po tijelu odlagališta, može se odvoziti autocisternom na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

Kako bi se onemogućilo dotjecanje **oborinskih voda** predviđena je izgradnja obodnog kanala oko cijelog postojećeg odlagališta kao i oko saniranih dviju vrtača te svakodnevno prekrivanje odloženog otpada slojem inertnog materijala ili LDPE folijom. Ukoliko se odabere LDPE folija ona mora biti složena na način da se omogući otjecanje oborinskih vode u obodni kanal. U obodni kanal skupljat će se i slivne oborinske vode sa zatvorenog dijela odlagališta. Vode iz obodnog kanala kontrolirano će se ispuštati preko taložnika (i upojnog bunara kod saniranih dviju vrtača) u okolni teren. Potrebno je provoditi kontrolu sastava i količine prikupljenih oborinskih voda. Obodni kanali trebaju ostati u funkciji i nakon zatvaranja odlagališta pa ih i u tom razdoblju treba čistiti i održavati.

**Sanitarno-fekalne otpadne vode** imaju obilježja otpadnih voda iz kućanstva, a stvaraju se u sanitarnom čvoru i prilikom tuširanja te se ispuštaju posebnom kanalizacijom u zatvoreni sabirni bazen. Ove vode odvojit će se autocisternom i praznit će se na prihvatnoj stanici uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pazina.

**Vode od pranja vozila i opreme** (donji postroj vozila smećara koji napušta odlagalište, kao i oprema, pere se visokotlačnim peraćem na platou za pranje) obrađuju se na separatoru ulja i masti i na taložniku te nakon kontrole ispuštaju u obodni kanal.

**Vode iz reciklažnog dvorišta** obrađivat će na separatoru ulja i masti i taložniku te nakon kontrole upuštati u obodni kanal.

Suzbijanje **štetočina** se provodi raspršivanjem insekticida i izlaganjem otrovnih mamaca. Deratizaciju i dezinfekciju trebaju provoditi za to ovlaštene ustanove. Također, potrebno je svakodnevno prekrivati otpad koji se dovozi na lokaciju slojem inertnog materijala (LDPE-folijom ili inertnim materijalom).

Da bi se zaštitila **kulturna i prirodna baština**, sanaciju kao i nastavak odlaganja otpada na lokaciji sve do zatvaranja odlagališta otpada "Jelenčići V" potrebno je provoditi uvažavajući sve mjere zaštite. Zatvoreno odlagalište potrebno je ozelenjeti sadnjom autohtonog bilja..

Rad strojeva na odlagalištu izaziva **buku**. Prilikom rada strojeva na odlagalištu, moguća je buka u neposrednoj blizini njenog izvora. Zbog toga je odlagalište locirano dovoljno daleko od naselja. Buku neminovno stvaraju i vozila koja skupljaju i dovoze otpad (kamioni smećari i autopodizači). Međutim, ova vozila stvaraju veću buku prilikom skupljanja otpada (u naseljima), nego prilikom istovara na odlagalištu.

Međutjecaj s **postojećim i planiranim zahvatima** sveden je na minimum, budući da će se dvije napuštene vrtače sanirati i zatvoriti, a postojeće odlagalište sanirati i koristiti na sanitarni način sve do zatvaranja, pa time i posebne mjere zaštite nisu potrebne.

Posebne mjere zaštite **krajobraza** nisu potrebne, budući da će se sanacijom odlagališta "Jelenčići V" postojeće stanje značajno poboljšati. Napuštene dvije vrtače kao i konačno zatvaranje postojećeg odlagališta će se izvršiti postavljanjem završnog pokrovnog sloja, pri čemu će se ozelenjeti sadnjom autohtonog bilja na lokaciji.

Mogućnost nastanka **požara** na ovakvim odlagalištima je vrlo mala. Uobičajene mjere za zaštitu od požara na odlagalištu su: svakodnevno prekrivanje otpada slojem inertnog materijala pa su tako dijelovi otpada međusobno razdvojeni; kontrolirana evakuacija nastalih plinova da ne dođe do skupljanja plinova unutar tijela odlagališta, a time i do mogućnosti eksplozije; kontrola otpada koji dolazi na odlagalište kako se ne bi odlagale lako zapaljive i eksplozivne tvari; kontrola da se na odlagalištu ne odlaže zapaljeni otpad, a ukoliko se to dogodi, otpad treba ugasiti; kontrola ulaska na odlagalište kako «treće osobe» ne bi mogle namjerno izazvati požar; postavljanje odgovarajućeg broja protupožarnih aparata na za to predviđena mjesta; mogućnost telefonske veze s profesionalnom vatrogasnom brigadom i da su zaposlenici osposobljeni za zaštitu od požara.

U svrhu zaštite **zdravlja radnika** koji rade na odlagalištu potrebno je redovito provoditi dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju od strane ovlaštenih poduzeća. Radnike koji rade na odlagalištu potrebno je štititi zaštitnom odjećom i obućom za rad (zaštita od buke i sl.). Također, potrebno je strogo nadzirati da li se radnici pridržavaju svih redovitih mjera zaštite (prilikom rada sa strojevima na odlagalištu, ostalom opremom).

Sve navedene negativnosti najbolje se izbjegavaju pravilnom tehnologijom odlaganja, tj. prekrivanjem otpada zemljom te držanjem otvorene radne površine za rad otpadom što manjom. Širenje neugodnih mirisa moguće je izbjeći prekrivanjem otpada inertnim materijalom na kraju radnog dana. Jedna od metoda za ispravan rad odlagališta je i čuvarska služba s kontroliranjem sastava odloženog otpada. Na taj način onemogućava se odlaganje nedozvoljenog otpada (opasni otpad). Ograđivanjem odlagališta te čuvarskom službom treba zabraniti ulazak neovlaštenih osoba.

## **E.6. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA**

### **E.6.1. TIJEKOM IZVOĐENJA I KORIŠTENJA ODLAGALIŠTA**

- Jednom godišnje pribaviti meteorološke podatke, i to: volumen i intenzitet oborina (mjesečni prosjek i dnevni maksimum u mjesecu), temperaturu (min. i maks.) i ružu vjetrova. Podaci se upisuju jedanput godišnje, a odnose se na najbližu meteorološku stanicu.
- Oborinske vode kontrolirati na ispustu iz obodnog kanala minimalno jedanput godišnje. Prate se fizikalno-kemijske, bakteriološke i biološke karakteristike.
- Analizirati procjedne vode jedanput godišnje na sljedeće parametre: BPK<sub>5</sub>, KPK, ulja i masti, pH, vodljivost, fenole, cijanide, nitrite, fluoride, amonij, ukupni organski ugljik (TOC), adsorbirane organske halogene (AOX), As, Cd, Cr-ukupni, Cr (VI), Hg, Ni, Cu, Zn i udio topivih tvari u vodi.
- Kontrolirati vode s reciklažnog dvorišta najmanje dva puta godišnje na sljedeće parametre: pH-vrijednost, boju, miris, taložive tvari, ukupnu suspendiranu tvar, KPK, BPK<sub>5</sub>, ukupna ulja i ukupne koliformne bakterije.
- Kontrolirati emisiju plinova (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) svaka tri mjeseca.
- Svakodnevno kontrolirati vrstu, sastav i količinu otpada na ulazu u odlagalište.
- Eluat proizvodnog neopasnog otpada kontrolirati jedan puta godišnje ili po potrebi češće.
- Kontrolirati vrste otpada koje se skupljaju u reciklažnom dvorištu.
- Ispitivanje tla provoditi u skladu s Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN, 15/92) na tri mjesta i na prosječnim uzorcima, broj kojih će se odrediti na bazi programa monitoringa tla.

### **E.6.2. NAKON PRESTANKA ODLAGANJA OTPADA**

- Procjedne vode kontrolirati jedanput godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.
- Na mjestu ispuštanja oborinske vode s lokacije kontrolirati vode jedan puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.
- Kontrolirati emisiju plinova (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) 2 puta godišnje 10 godina od dana zatvaranja odlagališta, a sljedećih 10 godina jednom u dvije godine.
- Kontrolu kakvoće tla utvrditi odmah nakon prestanka rada, zatim nakon 10 godina i treći puta nakon 20 godina.
- Pratiti slijeganje odlagališta svake dvije godine do 10 godina nakon zatvaranja.

## F. IZVORI PODATAKA

## F.1. ZAKONI I PROPISI

### - *Zaštita okoliša*

- Deklaracija o zaštiti okoliša u RH (NN br. 34/92)
- Plan intervencija u zaštiti okoliša (NN br. 82/99, NN br. 86/99, NN br. 12/01)
- Pravilnik o katastru emisija u okoliš (NN br. 36/96)
- Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš (NN br. 59/00, 136/04)
- Ustav Republike Hrvatske (NN br. 56/90, NN br. 135/97, NN br. 8/98 – pročišćeni tekst, NN br. 113/00, NN br. 124/00 – pročišćeni tekst)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN br. 26/03, NN br. 82/04, NN br. 178/04)
- Zakon o koncesijama (NN br. 89/92)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara RH (NN br. 69/99, NN br. 151/03 i NN br. 157/03)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 82/94, NN br. 128/99)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 70/05)
- Zakon o zaštiti spomenika kulture (NN br. 52/94)

### - *Gradnja*

- Odluka o donošenju programa prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN br. 50/99)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 89/00)
- Zakon o normizaciji (NN br. 55/96)
- Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 33/05)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN. br. 56/83)
- Pravilnik o sadržaju uređenju privremenih radilišta (NN br. 45/84)
- Pravilnik o tehničkim mjerama o zaštiti na radu pri površinskim otkopima (Službeni list br. 18/61, 37/64 i 6/67)
- Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton (Sl list br. 11/87)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvedbu radova na temelju građevinskih objekata (Službeni list br. 15/90)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. br. 42/68, NN br. 53/91)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostorije (NN br. 6/84)
- Zakon o gradnji (NN br. 175/03, NN br. 100/04)
- Zakon o javnim cestama (NN br. 180/04)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 30/94, NN br. 68/98, NN br. 35/99, NN br. 61/00, NN br. 32/02 i NN br. 100/04)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 105/04)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 59/96, NN br. 94/96, NN br. 114/03)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 58/93 i NN br. 33/05)



*- Vode*

- Državni plan za zaštitu voda i Uredba o kategorizaciji voda (NN br. 8/98)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br. 40/99 i 6/01)
- Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (Narodne novine br. 28/96)
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN br. 182/04)
- Uredba o klasifikaciji voda (NN br. 78/98)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN br. 78/98)
- Zakon o vodama (NN br. 107/95)

*- Otpad*

- Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN br. 97/05, NN br. 115/05)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom (NN br. 112/01)
- Pravilnik o postupanju s ambalažnim otpadom (NN br. 53/96)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN br. 123/97, NN br. 112/01)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN br. 27/96)
- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05)
- Uredba o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN br. 32/98)
- Zakon o otpadu (NN br. 178/04)
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN br. 50/05)

*- Buka*

- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 37/90, NN br. 145/04)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 20/03)

*- Zrak*

- Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN br. 140/97, NN br. 105/02, NN br. 108/03, NN br. 100/04)
- Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN br. 133/05)
- Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (NN br. 120/05)
- Zakon o zaštiti zraka (NN br. 178/04)

*- Tlo*

- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN br. 15/92)
- Zakon o šumama (NN br. 76/93, NN br. 160/04)
- Zakon o poljoprivredi (NN br. 66/01 i NN br. 83/02)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN br. 66/01, NN br. 90/05)

*- Ostalo*

- Bakarić B. i ostali, Zakon o otpadu, Baselska konvencija, Pravilnik o vrstama otpada s komentarima, IZOS, Zagreb, 1996.
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN br. 54/99)
- Propisi o zaštiti okoliša. Zagreb. 1997.
- Zakon o otrovima (NN br. 27/99, NN br. 55/99)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95)

*- Međunarodni ugovori*

- Bazelska konvencija o kontroli prekograničnog prometa opasnog otpada i njegovu odlaganju (NN. MU. 4/94)
- Bečka Konvencija o zaštiti ozonskog omotača (NN. MU. 1/92)
- Council Directive 1999/31/EC on the landfill of waste. EU. 16. 07.1999.
- Konvencija o biološkoj raznolikosti (NN. MU. 1/6/96)
- Konvencija o prekograničnom zagađivanju zraka na velikim udaljenostima (NN. MU. 1/92)
- Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica (NN. MU. 1/6/96)
- Okvirna konvencija Ujedinjenih Naroda o promjeni klime (NN. MU. 2/96)

## **F.2. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA**

- Odluka o donošenju programa prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN br. 50/99)
- Prostorni plan Istarske županije, Službene novine Istarske županije broj 2/02, 01/05, 04/05, 14/05
- Prostorni plan uređenja grada Pazina, Službene novine grada Pazina broj 19/02 i 25/02
- Generalni urbanistički plan grada Pazina, Službene novine grada Pazina broj 19/02 i 25/02
- Program prostornog uređenja Republike Hrvatske, srpanj 1997.
- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, srpanj 1997.

## **F.3. PODLOGE I DOKUMENTACIJA**

- Bačani, A., Parlov, J., Posavec, K., Perković, D., Diković, S. & Rubinić, J. (2003): Istraživanja u cilju zaštite izvorišta vodoopskrbe na području Istarskog poluotoka», RGN fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Biondić, B., Kapelj, S. i Kuhta, M. (1999): Vodnogospodarska osnova Republike Hrvatske, GIS Istre, Hidrogeologija. Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
- Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopis 1999, Zagreb, 2000.
- Izvješće o provedenim geološkim i hidrogeološkim radovima na lokaciji odlagališta komunalnog otpada "Jelenčići V", Geoeco-ing d.o.o., 2005. g.
- Podaci državnog hidrometeorološkog zavoda iz statističkih ljetopisa i interneta, (1980-2000. g.)

- Polšak, A. i Šikić, D. (1969): Osnovna geološka karta, list Rovinj, 1:100 000, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Polšak, A. i Šikić, D. (1973): Tumač za osnovnu geološku kartu, list Rovinj, 1:100 000, Savezni geološki zavod, Beograd.
- RH Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva, kućanstava i stanova 31.0žujka 2001, Statističko izvješće 1137, Zagreb, 2001
- Službene novine Istarske županije 12/2005: Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji.
- Veliki atlas Hrvatske, Mozaik knjiga, 2002
- Vlahović, T. (1999): Utjecaj okoliša na podzemne vode u Istri. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb.

#### F.4. STRUČNA IZDANJA

- Bericht des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk Auskunfts- und Beratungsstelle Müll (ABM), 1974
- Bogomolov G.V., Hidrogeologija s osnovama inženjerske geologije, 1975.
- Bonacci O., Hidrološki proračun osnovne kanalske mreže za površinsku odvodnju, Građevinar 1984.
- Crawford J.F. i Smith P.G., Landfill technology, Tipiree (Essex), Butterworths, 1985
- Ćurko S., Donji brtveni sloj regionalnog odlagališta komunalnog otpada – Zenica (BiH) s obzirom na Direktivu EU, VII međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2002
- Ćurko S., Zatvaranje postojećeg i izgradnja novog odlagališta u Umagu, VII međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2002
- Domanovac T., Cijena sanacije i rada odlagališta "Mraclinska Dubrava" u velikoj Gorici, VII međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2002
- Domanovac T., Promjene u količini i sastavu komunalnog otpada ovisno o godišnjem dobu na području Velike Gorice, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Domanovac T., Sastav komunalnog otpada kontinentalnog i priobalnog dijela Republike Hrvatske, VII Simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb 2002
- Fundurulja D., Zatvaranje sanitarnog odlagališta, Stambena i komunalna privreda (5) 1988.
- Fundurulja D., Faktori koji utiču na izbor lokacije za sanitarni deponij, Stambena i komunalna privreda (1) 1988.
- Fundurulja D., Komparativni prikaz strategija gospodarenja opasnim otpadom u razvijenim zemljama Europe i SAD - I dio, Gospodarstvo i okoliš, Zagreb, br. 3-4. 1994
- Fundurulja D., Komparativni prikaz strategija gospodarenja opasnim otpadom u razvijenim zemljama Europe i SAD - II dio, Gospodarstvo i okoliš, Zagreb, br.5. 1994

- Fundurulja D., Nadzor sastava i količina otpada koji nastaje u gradu Bjelovaru, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Fundurulja D., Postupanje zauljenim otpadnim tvarima postupkom solidifikacije, III Simpozij - Gospodarenje otpadom, Zagreb, studeni 1994
- Fundurulja D., Procjena postojećeg stanja u zbrinjavanju komunalnog otpada na području Republike Hrvatske, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Fundurulja D., Rad odlagališta Doline - I godina rada, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Fundurulja D., Reciklaža u Europi u usporedba s R Hrvatskom, KG Komunalni glasnik grupacije održavanja čistoće, br. 20. Zagreb. 1998
- Fundurulja D., Skupljanje i prijevoz otpada na širem području grada Bjelovara, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Fundurulja D., Tehnološko rješenje centra za obradu opasnog otpada, IV međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb. studeni 1996
- Fundurulja D., Utjecaj smetlišta na okoliš, KG Komunalni glasnik grupacije održavanja čistoće, br. 17. Zagreb. 1996
- Gebler W., Ökobilanzen in der Abfallwirtschaft, 1992.
- Jahić M., Odlagališta i zaštita voda, Sarajevo, 1980.
- Johnson D.I., Caping future costs, Waste age, 77-86. 1986. Washington, N.S.W.M.A.
- Leary P.O, Tansel B.i Fero R.. Sanitary landfill design procedures, Waste age od 17, No 7. Washington 1986.
- Leary P.O. i Tansel B., Landfill closure and long-term care, Waste age, 53-60, 1986. Washington, N.S.W.M.A.
- Lund H.F., Recycling Handbook, The McGraw-Hill, New York, 1993
- Mayer D., Kvaliteta i zaštita podzemnih voda, Zagreb, 1993.
- Milanović Z., Deponij - trajno odlaganje otpada, ZGO, Zagreb, 1992
- Mužinić M., Autor i koautor članaka na hrvatskom savjetovanju o otpadu u Opatiji, siječanj 1989.
- Mužinić M., Cijena sanacije i rada odlagališta "Mraclinska Dubrava" u velikoj Gorici, VII međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2002
- Mužinić M., Istraživanje fizikalno-kemijskih karakteristika otpadaka odloženih na odlagalište Jakuševac, V međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 1998
- Mužinić M., Izbor lokacije za sanitarni deponij u općini Pula, Gospodarstvo i okoliš, Zagreb, br.4, 1993
- Mužinić M., Mogućnost osnivanja i rada regionalnog odlagališta na području Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Mužinić M., Pilot projekt izdvojenog sakupljanja biorazgradivog otpada na području V. Gorice, Glasnik konzorcija za održavanje čistoće u gradovima i naseljima Republike Hrvatske, 1993

- Mužinić M., Pilot projekt izdvojenog skupljanja biorazgradivog otpada na području grada Zagreba, III Simpozij - Gospodarenje otpadom, Zagreb, studeni 1994
- Mužinić M., Pregled zastupljenosti sistema za suvremenije zbrinjavanje otpadaka, Stambena i komunalna privreda, br.7-8, 1989
- Mužinić M., Primarna reciklaža štetnog otpada, - Sanitarna deponija krutih otpadaka, Zbornik radova sa savjetovanja gradova - Zbrinjavanje komunalnog otpada, Zagreb, ožujak 1991
- Mužinić M., Primarna reciklaža kao dio cjelovitog sistema zbrinjavanja otpada, Stambena komunalna privreda 7-8/1989
- Mužinić M., Procjena postojećeg stanja u zbrinjavanju komunalnog otpada na području Republike Hrvatske, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Mužinić M., Provođenja primarne reciklaže u Zagrebu u razdoblju 1999-2001.god, VII međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2002
- Mužinić M., Provođenje primarne reciklaže u Zagrebu i očekivani razvoj u narednom razdoblju, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Mužinić M., Reciklaža u Europi u usporedba s R Hrvatskom, KG Komunalni glasnik grupacije održavanja čistoće, br. 20, Zagreb, 1997
- Mužinić M., Rezultati istraživanja - karakteristike otpadaka odloženih na deponiju Jakuševac, IV Simpozij gospodarenja otpadom, Zagreb 1996
- Mužinić M., Rezultati provođenja primarne reciklaže u Zagrebu i očekivani razvoj do 2000.god, V međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 1998
- Mužinić M., Sanacija neuređenog deponija grada Pule na lokaciji Kaštijun, Gospodarstvo i okoliš, Zagreb, br. 5, 1995
- Mužinić M., Sanacija smetlišta Mraclin - V. Gorica, III Simpozij - Gospodarenje otpadom, Zagreb, studeni 1994
- Mužinić M., Stanje u zbrinjavanju komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj, VII međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2002
- Mužinić M., Studija lokacije sanitarnog deponija za općinu Pula, Gospodarstvo i okoliš, Zagreb, br. 1, 1994
- Mužinić M., Tehnoekonomska analiza korištenja glomaznog otpada, Stambena i komunalna privreda, br.5, 1981
- Mužinić M., Ulazne količine i vrste otpada koje se odlažu na odlagalište Jakuševac, V međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 1998
- Mužinić M., Utjecaj smetlišta na okoliš, KG Komunalni glasnik grupacije održavanja čistoće, br. 17, Zagreb, 1996
- Mužinić M., Zbrinjavanje komunalnog otpada na području Dubrovačko-neretvanske županije, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000

- Novak Mujanović S., Centar za predobradu i skladištenje opasnog otpada za općinu Osječko-baranjsku, Osijek 1998.
- Novak Mujanović S., Primarna reciklaža korisnih i štetnih otpadaka za Osijek s projekcijom, V međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 1998
- Novak Mujanović S., Rezultati istraživanja fizikalno-kemijskih karakteristika otpadaka odloženih na odlagalište Jakuševac, međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 1998
- Novak Mujanović S., Sanacija odlagališta Tuk u Orahovici s nastavkom rada, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Novak Mujanović S., Zbrinjavanje komunalnog otpada na području Dubrovačko-neretvanske županije, VI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb, studeni 2000
- Orašani R., Autor i koautor članaka na hrvatskom savjetovanju o otpadu u Opatiji, siječanj 1989.
- Orašani R., Nastajanje otpada, vrste otpada te poznati tehnološki sistemi njihova rješavanja, Stambeno-komunalna privreda 25-38, 9.1982., Zagreb
- Orašani R., Odabir lokacije za sanitarno odlagalište, Simpozij gospodarenja otpadom, Sarajevo, 1989.
- Orašani R., Pilot projekt izdvojenog skupljanja biorazgradivog otpada na području grada Zagreba, III Simpozij - Gospodarenje otpadom, Zagreb, studeni 1994
- Orašani R., Pregled zastupljenosti sistema suvremenog zbrinjavanja krutog otpada, Stambena i komunalna privreda, Zagreb, 1979
- Orašani R., Pregled zastupljenosti sistema suvremenog zbrinjavanja krutog otpada, Zbornik radova sa savjetovanja gradova - Zbrinjavanje komunalnog otpada, Zagreb, ožujak 1991
- Orašani R., Reciklaža kao dio cjelovitog sistema zbrinjavanja otpada, Stambena i komunalna privreda, Zagreb, 1979
- Orašani R., Rezultati istraživanja - karakteristike otpadaka odloženih na deponiju Jakuševac, IV Simpozij gospodarenja otpadom, Zagreb 1996
- Orašani R., Sanitarna deponija krutih otpadaka, Zbornik radova sa savjetovanja gradova - Zbrinjavanje komunalnog otpada, Zagreb, ožujak 1991
- Orašani R., Zbrinjavanje komunalnog otpada, Stambena i komunalna privreda, Zagreb, 1989
- Pavlinić M. i Fundurulja D., Zaštita izvorišta s aspekta dispozicije čvrstih otpada, voda i sanitarna tehnika 19(5) 1989.
- Pletikapić Z. i Fundurulja D., Iskustva u sanacijama odlagališta komunalnog otpada na području RH, Građevinar, 2001
- Sterns R.P., Settlement and gas control: Two key post-closure concerns, Waste age, 55-60. 1987. Washington, N.S.W.M.A.
- Tchobanoglous G., H.Theisen i R.Eliassen, Solid wastes, Tokyo, 1977.
- Tchobanoglous G., H.Theisen, S.Virgil, Integrated solid waste management, 1993.

- Ven Te Cow, Hydrologic determination of waterway areas for the design of drainage structures in small drainage basins, Engineering experiment station bulletin, No 462. 1960.
- Vuković M., Briški F., Domanovac T., Uklanjanje humusnih tvari iz prirodnih voda biosorpcijom, I. Hrvatska konferencija Ekoinženjerstvo 2002, Plitvička jezera, 22-24. listopada 2002., 138 str.
- Weston R.F., Solid waste managment plan, Washington, EPA, 1971
- Weston R.F., Solid waste managment, New York, 1970.
- Wilson D.G., Handbook of solid waste managment, New York, 1977.