

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

Na području Ličko-senjske županije susreću se zračne mase, i to one koje se gibaju iz srednje Europe i kontinentalne unutrašnjosti zemlje prema Jadranskom moru i one u obratnom smjeru iz područja Jadranskog mora prema unutrašnjosti. Velebit ograničava toplinski utjecaj Jadranskog mora, ali ne može spriječiti prodor vlage s mora duboko u unutrašnjost. Zato je u ovoj Županiji velika raznolikost u klimi pojedinih njezinih područja. S obzirom na to da na lokaciji planiranog odlagališta ne postoji mjerenje klimatskih karakteristika, potrebno je analizirati meteorološke elemente koji se motre na najbližim stanicama. Za ovu studiju korišteni su mjerni podaci meteorološke stanice na Pagu za razdoblje 1978. – 2000. godina.

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

- temperature
- oborine
- vjetra.

Na analiziranom području klima je sredozemna s blagim i vlažnim zimama i toplim sunčanim ali ne i previše sušnim ljetima, jer u tom razdoblju padne i ponešto kiše.

U neposrednoj ovisnosti o zračenju su prvenstveno *temperature zraka*, važnog klimatskog pokazatelja koji pokazuje toplinsko stanje atmosfere, a mjeri se u termometrijskoj kućici na visini od 2 m nad tlom, i to tri puta dnevno. Niz od dvanaest srednjih mjesečnih temperatura naziva se godišnji hod temperature. Važna obilježja prema kojima se godišnji hodovi razlikuju su: srednjak, amplituda, broj ekstrema i vrijeme njihova nastupa, te asimetrija krivulje godišnjeg hoda. Srednja godišnja temperatura zraka za razdoblje 1978. – 2000. godine iznosi 15,6 °C. Prosječna temperatura u najhladnijem mjesecu u godini, siječnju, mjereno na meteorološkoj stanici na Pagu, iznosi 7,1 °C, što je vrlo povoljno.

Tablica A.3.2/1 – Srednje mjesečne i godišnja temperature zraka za meteorološku postaju Pag (razdoblje 1978. – 2000. god) u °C

Mjesec Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
Pag	7,1	7,4	10,3	13,6	18,6	22,4	25,3	25,2	20,9	16,8	11,5	8,6	15,6

*Oborine* pokazuju veliku vremensku i prostornu varijabilnost. Karakteristike oborina su analizirane prema podacima o srednjim mjesečnim i godišnjim količinama oborina te s obzirom na maksimalne dnevne količine. Najopćenitiju sliku godišnjeg oborinskog režima nekog područja daje godišnji hod oborina. Srednja godišnja količina oborina za razdoblje 1978. – 2000. godina iznosi 1.006,7 mm. Najveće

mjesečne količine oborina zabilježene su u studenom (131,9 mm), dok je srpanj najsušniji mjesec (36,7 mm oborina).

Tablica A.3.2/2 – Srednje mjesečne i godišnja količina oborina za meteorološku postaju Pag (razdoblje 1978. – 2000. god.) u mm

Mjesec Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
Pag	84,0	71,6	74,6	79,0	69,9	61,1	36,7	59,5	111,1	120,8	131,9	106,5	1006

**Tlak zraka** također je značajan pokazatelj klime nekog područja. Srednja godišnja relativna vlaga zraka na analiziranom području iznosi 74 %. Najniže vrijednosti srednje mjesečne relativne vlage zraka javljaju se ljeti (srpanj – 70 %, kolovoz – 73 %).

Tablica A.3.2/3 – Srednje mjesečne i godišnja vlaga zraka za meteorološku postaju Pag (razdoblje 1978. – 2000. god.) u %

Mjesec Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
Pag	75	73	74	74	75	75	70	73	76	75	76	77	74

**Vjetar** je parametar koji je od velikog značaja za prijenos i disperziju plinova i čestica. Osnovne podatke o strujnom režimu nekog područja daje ruža vjetrova. Smjer vjetra se određuje vjetrovnikom, i to u 16 smjerova, a označava stranu svijeta iz koje puše vjetar. Jačina vjetra određuje se po klasama prema Beaufortovoj ljestvici od 12 stupnjeva, koji se u pojedinim slučajevima "prevode" u brzinu vjetra na bazi odgovarajuće formule, i to na temelju 3 termina motrenja (7, 14 i 21 sat po lokalnom vremenu).

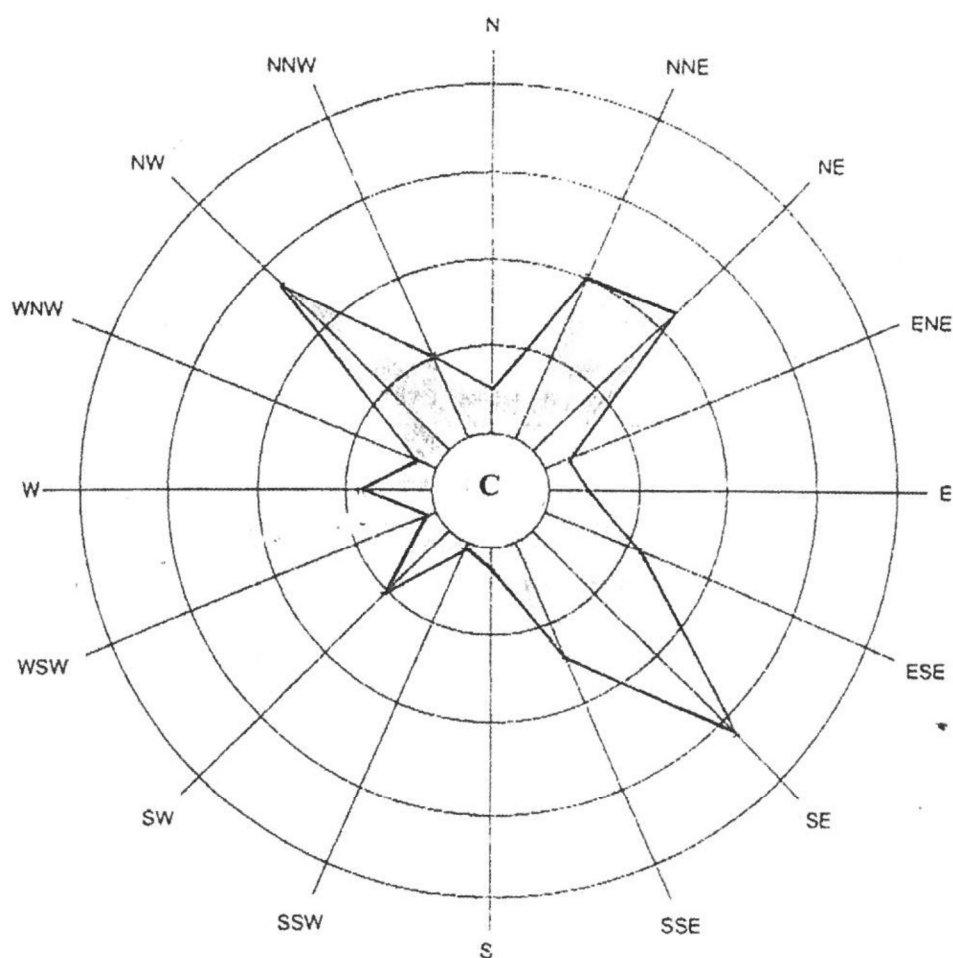
Tablica A.3.2/4 - Odnos stupnjeva bofora i m/sec.

BEAUFORI	m/sec
tišina	0.0 do 0.2
1	0.3 do 1.5
2	1.6 do 3.3
3	3.4 do 5.4
4	5.5 do 7.9
5	8.0 do 10.7
6	10.8 do 13.8
7	13.9 do 17.1
8	17.2 do 20.7
9	20.8 do 24.4



Prema podacima meteorološke postaje Pag na analiziranom području najučestaliji je jugoistočni vjetar, zatim sjeverozapadni što ukazuje da su jugo a potom maestral najizrazitiji. Najjači vjetar je bura koja puše iz pravca sjeveroistoka do sjevera-sjeveroistoka. Otok Pag izložen je udarima bure koja puše s Velebita. Tipično istočnog i zapadnog vjetrova gotovo da i nema, a 32,6 % vremena javljaju se potpune tišine. Na slici A.3.2/1 prikazana je se ruža vjetrova meteorološke postaje Pag za razdoblje 1998. – 2000. godina.

**Slika A.3.2/1 - RUŽA VJETROVA METEOROLOŠKE POSTAJE PAG ZA RAZDOBLJE 1998. – 2000. GODINA.**



LEGENDA: C - Tišina ; b - bofor



### A.3.3. Geološke značajke

#### A.3.3.1. Geološki odnosi

##### A.3.3.1.1. Litostratigrafski odnosi

Šire okruženje odlagališta otpada "Caska" na otoku Pagu izgrađuju taložne stijene stratigrafskog raspona od gornje krede do kvartara (slika A.3.3/1). Temeljni su geološki odnosi u ovom području riješeni izradom Osnovne geološke karte M 1:100 000, list Silba (P. Mamužić i dr., 1970). Prikaz litostratigrafske građe razmatranog područja preuzet je iz te karte i pripadajućeg tumača, a dopunjen je vlastitim terenskim opservacijama.

#### Vapnenci i dolomiti u izmjeni, (cenoman i turon), ( $K_2^{1,2}$ )

Ove su naslage otkrivene u jezgrama antiklinala i najstarije su naslage u području razmatranja. Zauzimaju velike površine južno i jugoistočno od Novalje, dakle jugozapadno od odlagališta. U litološkom pogledu prevladavaju vapnenci, svijetlosmeđe do sive boje. Slabije su uslojeni. Dolomiti se javljaju u formi leća i pripadaju kasnodijagenetskim zrnastim dolomitima. Dobro su uslojeni a debljine slojeva najčešće variraju u rasponu 0,2 – 0,8 metara. Prevladavaju bioakumulirani vapnenci, grebenske breče, biokalkareniti, kalkareniti i kalclutiti koji se međusobno izmjenjuju bočno i vertikalno. Postanak ovih vapnenaca vezan je uz razaranje pretežito rudistnih grebena. U prilog tome govore vapnenačke breče čiji su fragmenti izgrađeni od razorenih ljuštura rudista i hondrodonti. Debljina ovog litostratigrafskog člana dosiže i do 600 metara.

#### Rudistni vapnenci (senon), ( $K_2^3$ )

Vapnenci senona kontinuirano slijede na opisane naslage. Izgrađuju najveće površine u području obuhvaćenom geološkom kartom. Mikrolokacija odlagališta otpada «Caska» nalazi se na ovim naslagama. Pružanje slojeva je dinaridsko, dakle sjeverozapad-jugoistok. Intenzivno su naborani. U litološkom pogledu pretežu vapnenci u kojima se vrlo rijetko javljaju tanji ulošci i manje leće dolomitičnih vapnenaca i dolomita. Vapnenci redovito sadrže bogatu faunu rudista. Najčešće su svijetlosivi do smeđi i dobro uslojeni. Debljina slojeva najčešće varira u intervalu 20 – 60 centimetara. Debljina senonskih vapnenaca ne prelazi 400 metara.

#### Foraminiferski vapnenci (donji i srednji eocen), ( $E_{1,2}$ )

U obliku uskih međusobno paralelnih pojaseva kontinuiranog dinaridskog pružanja nalaze se foraminiferski vapnenci eocenske starosti u središnjem dijelu razmatranog područja. Izdanjuju u jugozapadnom i sjeveroistočnom rubu polja koje je prekriveno kvartarnim talozima. Leže transgresivno i diskordantno na vapnencima

senona. Kontakt je obilježen pojavama boksita koji govore o kopненоj fazi. Bogastvo fosilnih ostataka, prvenstveno foraminifera (miliolide, alveoline i numuliti), određuje pripadnost ovih vapnenaca donjem i srednjem eocenu. Litološki su to gotovo u potpunosti vapnenci. Prevladavaju mikrokristalasti vapnenci tipa kalcilutita i kalkarenita. Redovito su dobro uslojeni. Debljina foraminiferskih vapnenaca iznosi oko 250 metara.

### **Lapori, pješčenjaci i detritični vapnenci-fliš (srednji i gornji eocen), ( $E_2^2$ )**

Središnji dio razmatranog područja izgrađuju eocenski klastiti poznatiji pod nazivom fliš. U obliku kontinuiranog pojasa dinaridskog pružanja izgrađuju jezgru sinklinale koja je uglavnom prekrivena kvartarnim naslagama. Kontinuirano su istaloženi preko foraminiferskih vapnenaca. Prijelaz iz vapnenaca u klastite je oštar. Ponegdje prvi slojevi klastita sadrže glaukonit. Ovi odnosi dostupni su promatranju u krajnjem jugoistočnom dijelu razmatranog područja, na sjeveroistočnoj obali Paškog zaljeva. U litološkom pogledu zastupljena je izmjena lapora i pješčenjaka u kojoj su lapori dominantni. Pješčenjaci pripadaju kvarckalkarenitima. Imaju brojne interne i eksterne sedimentacijske teksture (kosa i vijugava slojevitost, paralelna laminacija...), što upućuje na turbiditne mehanizme sedimentacije. Brojan je fosilni sadržaj, i to pretežito mikrofosilni. U kvarckalkarenitima su pretaložene bentičke foraminifere, a u laporima autohtone planktonske. Cijeli je sedimentacijski slijed dobro uslojen, a debljina mu je procijenjena na oko 350 metara.

### **Breče (mlađi paleogen), ( $Pg_{2,3}$ )**

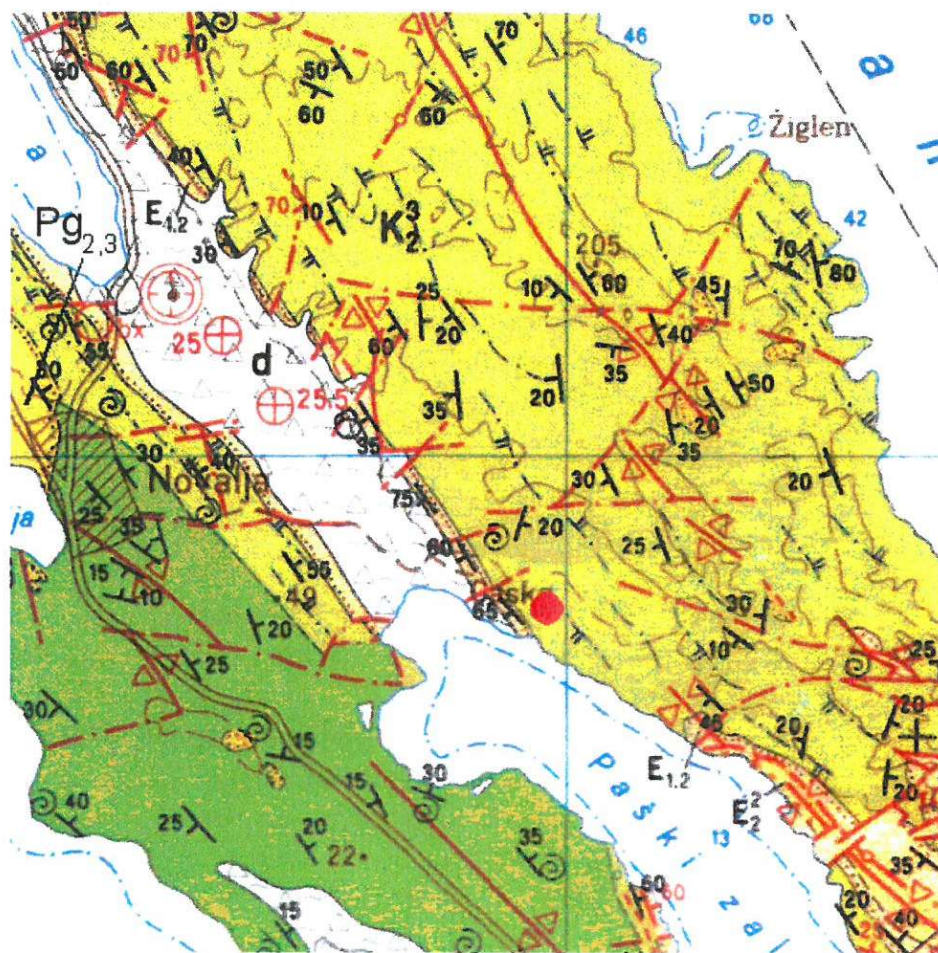
Transgresivno preko vapnenaca gornje krede, u obliku erozijskih ostataka različite veličine i oblika, nalazimo vapnenačke breče, konglomerate i brečolike vapnence. Prevladavaju breče. Ulomci su od vapnenaca jurske i kredne starosti a rijeđe se susreću ulomci foraminiferskih vapnenaca i pješčenjaka iz fliša. Vezivo je kalcitično, najčešće crvenkasto. Geneza im se veže za pretežito mehaničko trošenje starijih stijena uz vrlo kratki transport. Slojevitost nedostaje ili je iznimno slabo izražena. Debljina ovog litostratigrafskog člana kreće se između 50 i 100 metara.

### **Deluvij (gornji pleistocen), (d)**

U području između Uvale Stare Novalje na sjeverozapadu i Paškog zaljeva na jugoistoku, u zaravnjenom dijelu terena razvijeni su kvartarni talozi. U njihovoj podlozi su klastične fliške naslage (jezgra sinklinale), a na rubovima polja i foraminiferski vapnenci. Sastoje se od različito litificiranih obronačnih nanosa. Pretežu sitnozrnasti pjeskoviti šljunci. Slabo su sortirani. Pretežu valutice vapnenaca. Sporadično se javljaju i ulomci kvarckalkarenita i kalkrudita koji potječu iz fliških naslaga. Udio glinovite komponente varira u svim omjerima. Karakteristično je da je najmlađi dio ovih naslaga vezan kalcitim vezivom. Litifikacija je uvjetovana cijeđenjem oborinskih voda s površine u podzemlje. Debljina kvartarnih taloga varira i rijetko prelazi desetak metara.



Slika A.3.3.1/1 – Geološka karta šireg okruženja odlagališta otpada "Caska", M 1 : 50 000 (povećano iz OGK list – Silba, M 1 : 100 000, P. Mamučić i dr., 1970.)



### Legenda:

d Deluvij

Pg<sub>2,3</sub> Breče

E<sub>1,2</sub> Plavolaparski pještanci i dolomitni vapnenici

E<sub>1,2</sub> Foraminiferijski vapnenici

K<sub>2</sub><sup>3</sup> Plavolaparski vapnenici i dolomit

K<sub>2</sub><sup>1,2</sup> Vapnenici i dolomiti u izmjeni (cedomen + turpon)

Normalna granica: utvrđena (sa padom) i pokrivena ili aproksimativno locirana (sa padom)

Eroziona granica: utvrđena (sa padom) i pokrivena ili aproksimativno locirana (sa padom)

E<sub>1,2</sub> Ekstremna položaja s bja

Trase stajova fotogeološki osmatrano

Isto, za stajnu površinu, za površinu srednjeg pada i površinu blagog pada

Os uspravne ili iste antiklinalne i sinklinalne

Utvrđeni rasjedi: bez oznake karaktera i vertikalni

Rasjed fotogeološki osmatran

bx Pojave boksita

⊕ Duboke bušotine: pojedinačne

⊗ Skupine bušotina

● Lokacija odlagališta "Caska"



#### A.3.3.1.2. Strukturni odnosi

Dugotrajna geološka evolucija istaloženih sedimenata omogućila je i znatne strukturne promjene u njima. Tektonski pokreti tijekom više faza deformacija stvorili su današnji strukturni sklop.

Temeljno strukturno obilježje razmatranom području daju bore i rasjedi. Središnjim dijelom terena dominira sinklinala «Uvala Stara Novalja-Paški zaljev». Pružanje joj je dinaridsko. Prema položajima slojeva u njezinim krilima, radi se o uspravnoj normalnoj sinklinali. Kilometarskih je dimenzija. Ona u svojoj jezgri ima eocenske klastite-fliš, a u krilima eocenske foraminiferske vapnence i senonske vapnence. Kutevi nagiba slojeva u krilima kreću se u rasponu  $35 - 65^{\circ}$ . Odlagalište otpada "Caska", smješteno je u sjeveroistočnom krilu ove sinklinale, na senonskim vapnencima (slika A.3.3/1).

Osim spomenute sinklinale, kao glavne strukture, u području razmatranja prisutne su i druge bore: antiklinale i sinklinale u sjeveroistočnom dijelu terena u senonskim vapnencima te antiklinala(e) u jugozapadnom dijelu kojeg izgrađuju karbonatne stijene cenoman-turona. Sve ove strukture imaju isto pružanje i druge karakteristike kao i temeljna struktura, sinklinala «Uvala Stara Novalja – Paški zaljev».

U terenu su prisutni i rasjedi, i to iz domene normalnih (uspravnih – utvrđenih, i fotogeološki lociranih) koji nisu značajnije poremetili područje u strukturnom pogledu. Boranje i rasjedanje generirali su nastanak brojnih pukotina. One su narušile temeljna geomehnička obilježja stijena. Što je možda i najznačajnije za ovu prigodu, one su stvorile značajnu sekundarnu poroznost u vapnencima koja predstavlja njihovu temeljnu hidrogeološku karakteristiku.

#### A.3.3.2. Seizmotektonska aktivnost

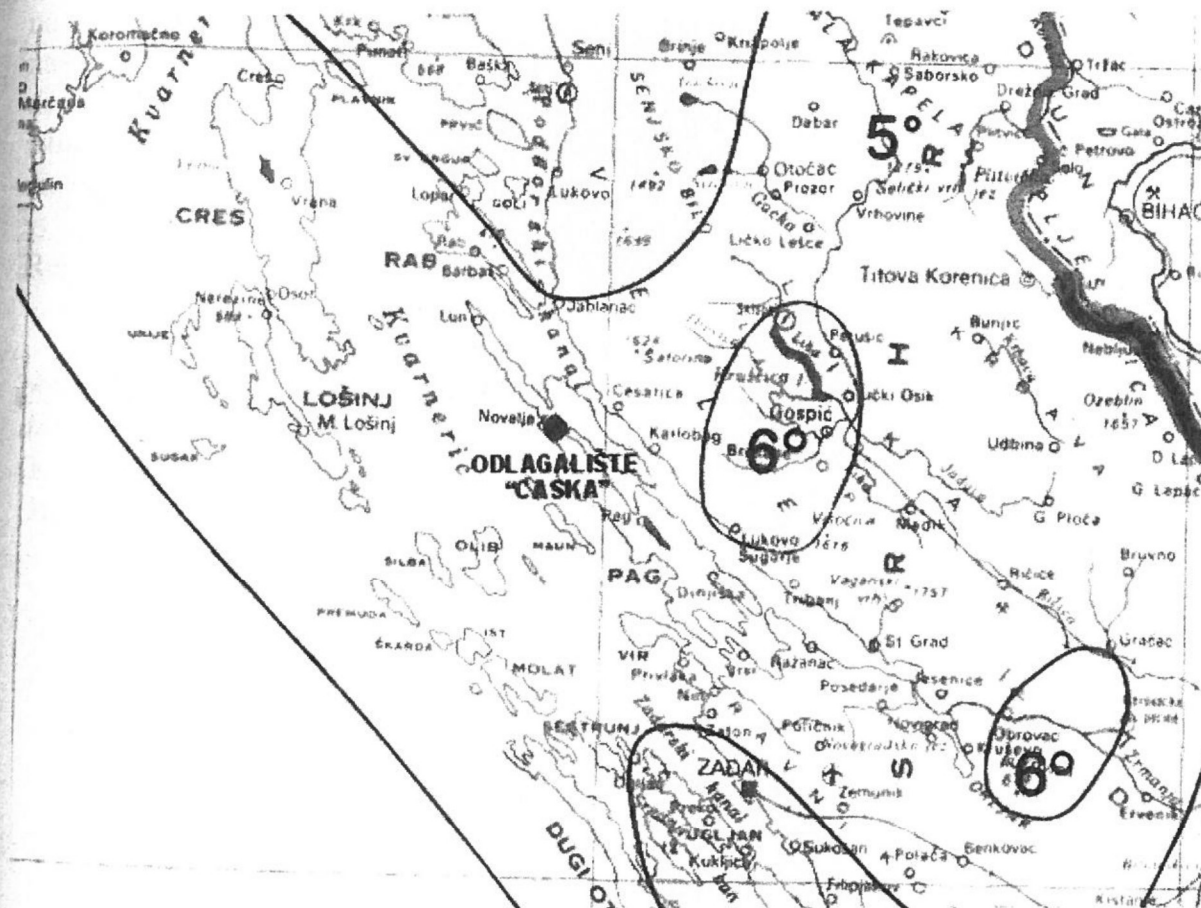
Već opisane strukturne deformacije koje su uočene u prisutnim stijenama nesumnjivo govore o prisutnoj seizmitektonskoj aktivnosti područja. To potvrđuju i relativno česti potresi koji se događaju u širem području. Najstariji registrirani potres u području Hrvatske zbio se 361. godine upravo u okolici sela Caska na Pagu.

Podaci o dogođenim potresima na Pagu, kao i strukturni odnosi u širem području, govore da se u području lokacije odlagališta mogu dogoditi potresi jakosti od  $V^0$  MCS-ljestvice (slika A.3.3/2). No, kako je mikrolokacija smještena podalje od glavnih seizmotektonski aktivnih rasjeda, na njoj ne treba očekivati značajnije destruktivne učinke potresa.





Slika A.3.3.2/1 – Seizmološka karta šireg područja odlagališta "Caska" 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 "Caska"



### A.3.3.3. Hidrogeološki odnosi

Prema podacima Hidrogeološke karte Hrvatske, M 1 : 300 000 (B. Biondić i dr., 1998.), otok Pag ima vlastiti sljev. Obuhvaća površinu od oko 281 km<sup>2</sup>. Lokalni izvori na otoku daju oko 20l/s. Iako središnjim dijelom otoka prolazi zona koju izgrađuju naslage fliša, ona ne zadržava značajnije količine vode. Glavnina pitke vode za otok dovodi se s kopna regionalnim vodovodom. Međutim, novija hidrogeološka istraživanja u širem području (Povljana) pokazuju da se i na otoku mogu zahvatiti značajnije količine prihvatljivo kvalitetne podzemne vode za javnu vodoopskrbu.

### Regionalni hidrogeološki odnosi

Uvidom u geološku kartu (slika A.3.3/1), razvidno je da u razmatranom području prema temeljnim hidrogeološkim odnosima razlikujemo tri skupine stijena:

**dobro vodopropusne stijene** u koje ubrajamo vapnence i dolomite cenoman-turona ( $K_2^{1,2}$ ), vapnence senona ( $K_2^3$ ), foraminiferske vapnence donjeg i srednjeg eocena ( $E_{1,2}$ ) i karbonatne breče mlađeg paleogena, ( $Pg_{2,3}$ ).

- Ove stijene se odlikuju dobro razvijenom sekundarnom poroznošću. Prevladava pukotinsko disolucijska poroznost s tipičnim krškim obilježjima. One čine karbonatni vodonosnik koji u sebi sadrži značajne količine podzemne vode.
- **Nepropusne stijene** obuhvaćaju lapore, pješčenjake i vapnence srednjeg i gornjeg eocena ( $E_2^2$ ) poznatije pod nazivom fliš. Prevladavaju lapori u izmjeni sa slabije zastupljenim pješčenjacima. Vapnenci dolaze podređeno i u hidrogeološkom smislu nemaju značajniji utjecaj. Ove stijene, u cjelini gledajući, su nepropusne i predstavljaju barijeru kretanju voda kako s površine u podzemlje tako i u podzemlju.
- **Stijene promjenljivih hidrogeoloških osobina** predstavljene su mješavinom gline i stijenskog kršja. Kvarterne su starosti (d). U strukturnom smislu prekrivaju fliške nepropusne stijene. Poroznost im je međuzrnska, a ovisi o udjelu glinovite komponente. Male su debljine. Nemaju značajniju hidrogeološku ulogu u razmatranju regionalnih hidrogeoloških odnosa u području. Predstavljaju lokalni vodonosnik.

**Formiranje i tečenje voda.** Površinske vode koje na područje razmatranja dolaze u obliku oborina (uglavnom kiša), imaju dvojaku sudbinu. Dio voda koji padne na površine u kojima susrećemo fliške sedimente i kvarterne taloge (središnji dio sinklinale "Uvala Stara Novalja-Paški zaljev") ne ulaze u krško podzemlje, nego formiraju kraće povremene površinske tokove (bujičnjake) i gravitacijski otječu prema moru. Dio voda koje padnu na vapnence (izuzimajući evaporaciju), uglavnom brzo kroz sustave pukotina poniru u krško podzemlje i dolaze do "vodnog lica". Tu se one pridružuju vodama koje podzemnim putem dolaze u vodonosnik iz udaljenijih područja (možda čak i iz područja Velebita). One se dalje kreću uglavnom uzduž geoloških, odnosno hidrogeoloških struktura i istječu na priobalnim izvorima (redovito zaslanjenim) ili završavaju u podmorju.

Dakle spomenuta sinklinala, u svojoj jezgri ima fliške naslage koje su nepropusne i one u ovom slučaju predstavljaju hidrogeološku barijeru. Da li u regionalnim hidrogeološkim odnosima fliš predstavlja viseću barijeru za sada nije poznato. Naime, njegov strukturni položaj po dubini nije definiran. Vjerojatno seže znatno dublje ispod razine mora, a kako nam dubina do podzemne vode u području odlagališta nije poznata za sada ne možemo jednoznačno govoriti o funkciji ove barijere u odnosu na odlagalište. Ove bi odnose svakako trebalo istražiti bušotinama koje treba odmah predvidjeti kao opažачke.

Glavnina vodoopskrbe naselja na otoku Pagu obavlja se dovodom vode s kopna. Jedino mjesto Povljana osigurava vodoopskrbu s crpilišta "Velo blato" i u novije vrijeme s crpilišta «Povljana». Ona su daleko od predmetnog odlagališta «Caska» (cca 40 km zračne linije) u smjeru jugoistoka i izvan su područja koje je zahvaćeno geološkom kartom, (slika A.3.3/1). Crpilište «Velo blato» ima kapacitet 20 – 30 l/s i za njega su određene zone sanitarne zaštite, a za novo crpilište «Povljana» izrada zona sanitarne zaštite je u tijeku. Odlagalište "Caska" je daleko izvan slivnog područja i definiranih zaštitnih zona ovih crpilišta (B. Svetina, 1994).

Međutim, ako procjedne vode na odlagalištu "Caska" dođu u krško podzemlje upitno je njihovo kretanje. Ako bi se kretanje podzemne vode sa zagađivalom odvijalo uzduž geoloških-hidrogeoloških struktura upitno bi bilo kamo bi dospjele.

## ZAKLJUČAK

Kako se odlagalište "Caska" nalazi u tipičnom krškom okruženju potrebno je u potpunosti spriječiti otjecanje procjednih voda iz područja odlagališta kako površinskim tako i podzemnim putem (naime predviđa se da odlagalište i nakon sanacije bude aktivano kroz određeni vremenski period). Površinske vode iz područja odlagališta brzo poniru u podzemlje i sa sobom mogu transportirati zagađivala s površine. One se pridružuju podzemnim vodama ispod odlagališta. Stanje kakvoće podzemnih voda kao i njihovu dinamiku potrebno je riješiti s 2-3 istražne-opažачke bušotine. One trebaju dosegnuti podzemnu vodu u zoni utjecaja odlagališta. U bušotinama bi se utvrdilo nulto stanje kakvoće podzemne vode (eventualni dosadašnji utjecaj odlagališta), pratila bi se razina, odnosno dinamika podzemne vode i kontrolirala kakvoća vode prema odgovarajućem pravilniku.

Lokacije monitorskih bušotina, njihove dubine, način izrade i postupci monitoringa odredit će se naknadno jer su za to potrebni detaljniji terenski geološki radovi.



#### A.3.4. Pedologija

Na području Županije tla su vrlo različitih značajki i proizvodnih mogućnosti, te se razvrstavaju prema bonitetnim razredima na:

- **P-1** kategoriju poljodjelskog zemljišta ili osobito vrijedna tla
- **P-2** kategoriju zemljišta ili vrijednog poljodjelskog zemljišta
- **P-3** kategoriju poljodjelskog zemljišta ili ostala obradiva tla (ova kategorija je još više podložna prirodnom zaraštanju šikarama i šumama).

Ostale kategorije tala nisu baš pogodne za obradu i za rentabilni uzgoj poljodjelskih kultura, odnosno većinom su puštena širenju livada, pašnjaka, bara, trstika, šikara i šuma. Pedološka osnova pokazuje dominaciju smeđih tala na vapnencu, kao nepogodnih za intenzivnu obradu. Druga skupina tala su kisela smeđa tla ograničene obradivosti. Slijede lesivirana crvenica ograničene pogodnosti za obradu i manji dijelovi močvarnih glejnih tala privremeno nepogodnih za obradu uslijed utjecaja voda.

Odlagalište otpada "Caska" nalazi se na tlu koje je evidentirano kao smeđe na vapnencu i dolomitu, tipično plitko do srednje duboko – crvenica, srednje duboko do duboko (70:30) koje nije pogodno za poljoprivredu.

#### A.3.5. Hidrografija

Uredbom o klasifikaciji voda (NN, 77/98), određuju se vrste voda koje odgovaraju uvjetima kakvoće 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 njihova kakvoća i obavlja svrstavanje u vrste na temelju dopuštenih graničnih vrijednosti pojedinih skupina pokazatelja, koji obilježavaju izvore i uzročnike onečišćenja voda.

Već je rečeno da se glavnina vodoopskrbe naselja na Pagu obavlja dovodom vode s kopna (izuzev mjesta Povljana koje osigurava vodoopskrbu s crpilišta "Velo blato" i u novije vrijeme s crpilišta «Povljana»). Spomenuta crpilišta daleko su od odlagališta otpada "Caska" u smjeru jugoistoka. Crpilište «Velo blato» ima kapacitet 20 do 30 l/s i za njega su određene zone sanitarne zaštite, a za novo crpilište «Povljana» izrada zona sanitarne zaštite je u tijeku.

Odlagalište "Caska" smješteno je daleko izvan slivnog područja i definiranih zaštitnih zona ovih crpilišta.

### A.3.6. Bioekološke karakteristike

#### A.3.6.1. Flora

S obzirom na snažan i učestao vjatar – buru, veliki dio otoka Paga potpuno je ili djelomično bez šumskih vrsta, uglavnom obrastao travnim vrstama. Površinski teren čine kamenjarski pašnjaci, što je karakteristično za središnji i zapadni dio otoka gdje se mogu naći i oaze bogatog šumskog raslinja (oko Novalje).

Na širem području lokacije na kojoj je smješteno odlagalište otpada utvrđene su zajednice kamenjarskih pašnjaka i suhih travnjaka od kojih su najčešće:

- kamenjarski pašnjak – primorska brdina i kršina (*Asphodelo Chrysopogonetum typicum*)
- kamenjar – kovilja i ljekovite kadulje (*Stipo-Solvietum officinalis typicum*).

Prisutne su još biljne vrste: *Bromus erectus*, *Festuca vallesiaca*, *Koeleria splendens*, *Stipa mediterano*, *Andiopogon intermedium* i ostaci šumske vegetacije zelenike (*Phillyrea media*) i glog (*Crataegus monogyna*), a mjestimično se javlja smilje (*Helichrysum italicum*). Često se javljaju i holofite – biljke bogate solju.

Na prostoru odlagališta na kojem je odložen otpad nema biljnih vrsta. Od biljnih vrsta uz rub odlagališta zabilježene su ruderalne i korovne vrste. Od korovnih vrsta zabilježene su: *Amaranthus retroflexus*, *A. pulcher*, *Anagallis arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Heliotropium europeim* i dr. Od trava prisutne su *Chrysopogon gryllus*, *Bromus mollis*, *B. madritensis* i dr.

Uređenjem odlagališta otpada na lokaciji "Caska" nema opasnosti vezanih za problem poremećaja vegetacije ili nekih drugih šteta na najbližim poljoprivrednim i šumskim površinama, pod uvjetom da se odlagalište uredi i održava prema pravilima struke.

#### A.3.6.2. Fauna

Na području oko lokacije obitavaju uglavnom svi poznati predstavnici srednjoeuropske faune.

Evidentirane su vrste ptica:

- kobac ptičar (*Accipiter nisus*), jarebica kamenjarka (*Buteo buteo*), poljska jarebica (*Perdix perdix L.*), fazan (*Phasianus colchicus L.*), češljugar (*Carduelis carduelis*), ševa (*Alauda arvensis*), čvorak (*Sturnus vulgaris*), lastavica (*Hirundo rustica*), svraka (*Pica pica*), siva vrana (*Corvus cornix*), vrabac (*Passer domesticus*), čavka (*Corvus monedula*), čvorak (*Sturnus vulgaris*), bijela pastirica (*Motacilla alba*), svračak (*Lanius collurio*), i dr.

Na ovom području obitavaju i orao štekavac (*Haliaetus albicilla* L.), jastreb kokošar (*Accipiter gentilis*), sivi sokol (*Falco peregrinus*) i dr.

Na lokaciji odlagališta mogu se vidjeti i galebovi (*Larus ridibundus* Linnaeus), koji nisu neposredno ugroženi ovom lokacijom jer su im staništa dalje od nje.

Među beskralježnjacima najbrojniji su kukci (Insecta). Također su prisutni gušteri (*Lacerta* sp.) i zmije – npr. poskok (*Vipera ammodytes*). Od manjih sisavaca prisutni su kućni miš (*Mus domesticus*), štakor (*Rattus rattus*), zec (*Lepus europeus* L.) i dr.

Sanacija te privremeni nastavak rada odlagališta do zatvaranja neće imati utjecaja na životinjske vrste koje tu obitavaju, već će se postići poboljšanje postojećeg stanja.

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

Prema Zakonu o zaštiti prirode (NN, 70/05) 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 te pojedine biljne i životinjske vrste. Za potrebe izrade ove studije, prema podacima iz prostorno-planske dokumentacije, navedene su kategorije kulturne i prirodne baštine za Grad Novalju, ali vezano uz lokaciju odlagališta otpada.

##### **Kulturna baština**

Od zaštićenih spomenika kulturne baštine na analiziranom području su:

##### **- arheološka baština**

- uvala Caska – naselje Caska (kopneni arheološki lokalitet)
- uvala Caska (podvodni arheološki lokalitet)
- ostaci centralne apsida kompleksa ranokršćanske bazilike - Novalja (kopneni arheološki lokalitet)

##### **- povijesni sklop i građevina**

- apsida starokršćanske bazilike – Novalja (sakralna građevina).

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

### **Prirodna baština**

Od prirodne baštine ističu se:

- nalazište divlje masline (posebni botanički rezervat – floristički)
- Dubrava – Hanzina (posebni botanički rezervat šumske vegetacije)
- Kolansko blato – Blato rogoza (posebni zoološki rezervat – ornitološki)
- predio Zrče (zaštićeni krajolik).

Odlagalište otpada "Caska" *ne nalazi se* u zaštićenom području prirodne baštine.

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

Grad Novalja dobro je prometno povezan sa širim prostorom Županije i cijele zemlje. Odlagalište "Caska" smješteno je pored lokalne ceste Novalja – Metajna, na udaljenosti cca 3 km od centra grada Novalje. Na osnovi svega može se zaključiti da postoje uvjeti za dobru prometnu povezanost lokacije odlagališta.

Glavnina vodoopskrbe naselja na otoku Pagu obavlja se dovodom vode s kopna. Jedino mjesto Poveljana osigurava vodoopskrbu s crpilišta "Velo blato" i u novije vrijeme s crpilišta "Poveljana". Na odlagalištu "Caska" postoji priključak na vodovodnu mrežu.

Na odlagalištu nema priključaka na kanalizacijsku mrežu. Sanitarno-fekalne vode skupljat će se u vodonepropusni sabirni bazen. Za skupljanje slijevnih oborinskih voda predviđena je izgradnja vodonepropusnog obodnog kanala od lomljenog kamena oko odlagališta, a predviđeni su i privremeni rigoli po zatvorenom dijelu odlagališta. Voda postrojenja za pranje vozila se nakon taloženja u taložnom bazenu koristi ponovno za pranje. Čišćenjem taložnog bazena postrojenja za pranje vozila, dio vode – koji je sastavni dio mulja – odlaže se na odlagalište te se time obrađuje zajedno s procjednim vodama. Procjedne vode, koje nastaju na odlagalištu uslijed razgradnje otpada, skupljat će se u vodonepropusnom sabirnom bazenu i ponovno rasprskavati po tijelu odlagališta.

Na odlagalištu nema priključaka na električnu mrežu. Izvor napajanja osigurat će se elektroagregatom. Nema priključaka niti na telekomunikacijsku vezu. Osigurat će se korištenje mobilnog telefona.



### A.3.9. Stanje buke

Na odlagalištu se stvara buka koju treba razmatrati s dva gledišta, i to kao:

- buku koju proizvodi oprema na odlagalištu (stroj koji radi s otpadom)
- buku koju proizvode transportna sredstva (smećari, autopodizači, ostala vozila) prilikom kretanja i istovara otpada.

S obzirom na to da se odlagalište otpada nalazi dovoljno daleko od najbližeg građevnog područja (cca 400 m), buka koja će se stvarati prilikom sanacije i daljnjim dovozom otpada na lokaciju odlagališta neće imati utjecaja.

### A.3.10. Naselja i stanovništvo

Odlagalište otpada "Caska" nalazi se cca 3 km od centra grada Novalje, odnosno, cca 400 m od najbližeg građevnog područja – naselja Caska. Prema popisu stanovništva koji je proveden 2001. godine, u naselju Caska živjela su 23 stanovnika u 6 kućanstava. Istim popisom je u Gradu Novalji ukupno evidentirano 3.329 stanovnika u 1.189 domaćinstava. U tablici A.3.10/1 dat je prikaz naselja koja ulaze u sastav Grada Novalje i ukupan broj stanovnika.

Tablica A.3.9/1 - Naselja u sastavu Grada Novalje i ukupan broj stanovnika

Grad/općina	Naselja u sastavu Grada	Ukupan broj stanovnika
NOVALJA	Caska	23
	Gajac	47
	Kustići	130
	Lun	318
	Metajna	248
	Novalja	2.099
	Potočnica	3
	Stara Novalja	234
	Vidalići	2
	Zubovići	223
<b>UKUPNO:</b>		<b>3.329</b>

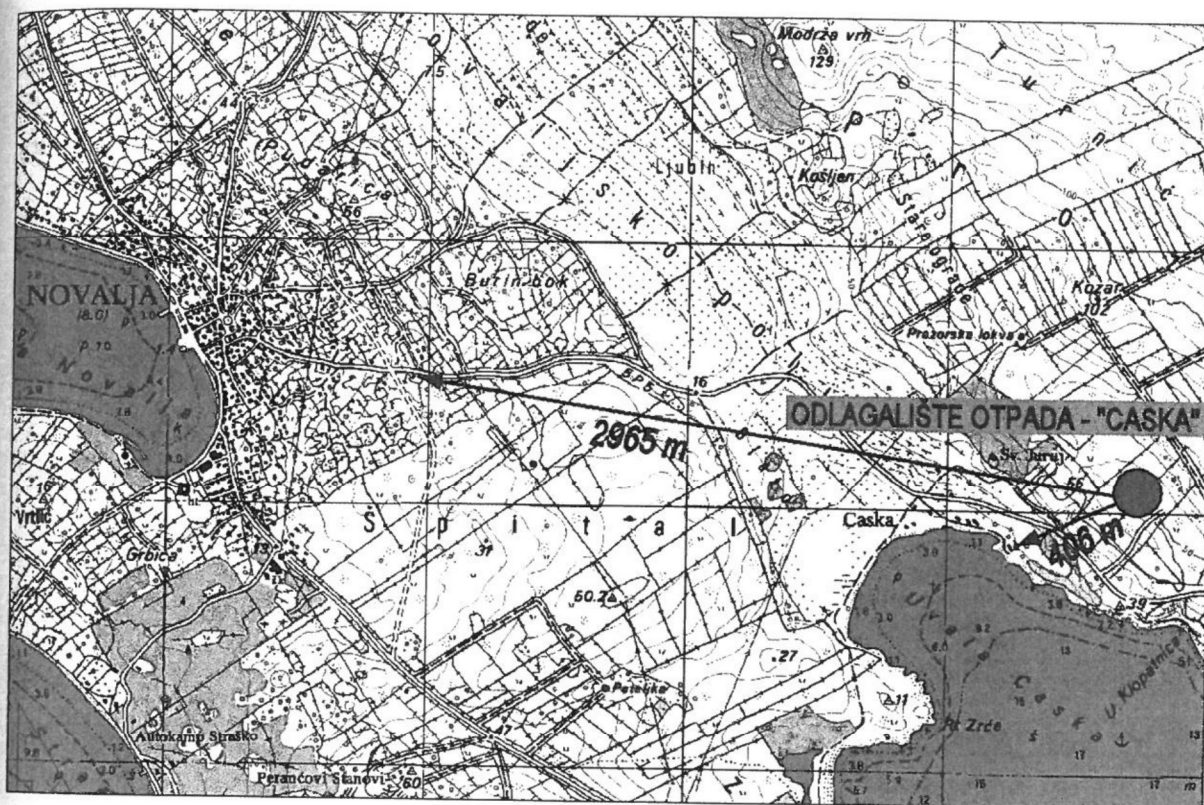
Izvor: Popis stanovništva 2001.

Napomena: Svi stalni stanovnici analiziranog područja obuhvaćeni su organiziranim skupljanjem otpada.

Na slici A.3.10/1 prikazana je udaljenost odlagališta otpada "Caska" od okolnih naselja.



Slika A.3.10/1 - UDALJENOST ODLAGALIŠTA OD NASELJA, M 1 : 25.000





#### A.3.11. Krajobraz

Lokacija odlagališta okružena je djelomično makijom. Okolno područje je krš. Sanacijom i zatvaranjem prostor odlagališta otpada 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 građevnog područja, 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 "Caska" 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 "Caska", podrazumijeva sustav mjera za smanjenje štetnog utjecaja na ljudsko zdravlje i okoliš.

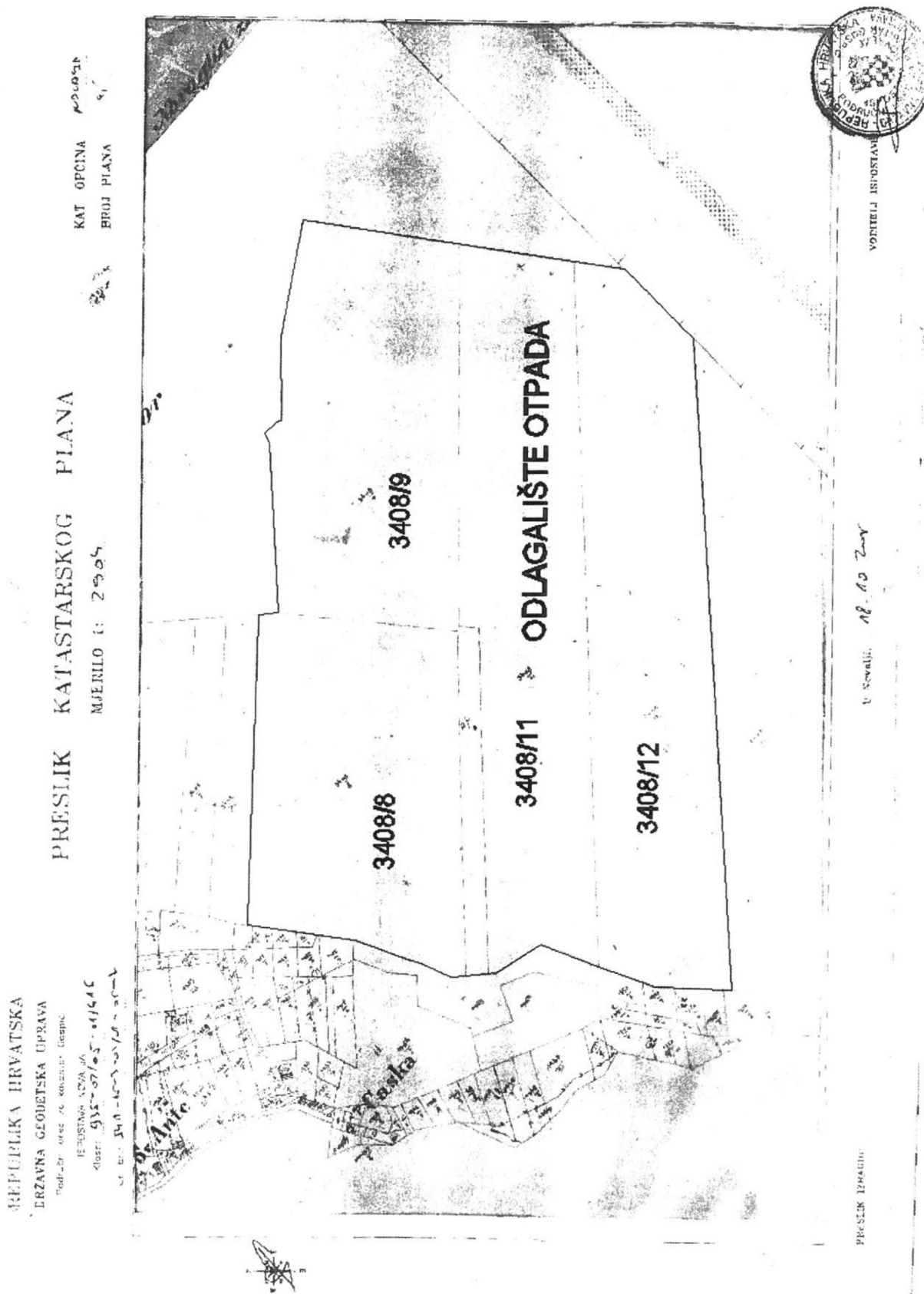
Pravilnikom su utvrđene kategorije odlagališta, sastav i debljina brtvenih slojeva, način uređenja obodnih kanala, način zbrinjavanja procjedne vode i kontrola njena sastava, način zbrinjavanja i kontrola sastava odlagališnih plinova, potrebna oprema na odlagalištu, način rada i zatvaranja, te program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

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

Prema Izvodu iz katastarskog plana kojeg je izdao Područni ured za katastar Gospić - Ispostava Novalja u listopadu 2005. godine, lokacija odlagališta otpada "Caska" nalazi se u K.O. Novalja, na k.č. br. 3408/8, 3408/9, 3408/11 i 3408/12, na državnom zemljištu.

Kopija katastarskog plana prikazana je se na slici A.4.1/1.

Slika A.4.1/1 - KOPIJA KATASTARSKOG PLANA





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

Odlagalište otpada "Caska" nakon sanacije i daljnjeg privremenog rada (do 5 godina) zatvorit će se kao odlagalište I. kategorije. Na dijelu lokacije izgradit će se odlagalište II. Kategorije, odnosno odlagalište inertnog materijala. Kako bi odlagalište radilo na ispravan način, treba sadržavati:

- ulazno-izlaznu zonu
- prostor za odlaganje komunalnog i proizvodnog neopasnog otpada (odlagalište I. kategorije) kao i prostor za odlaganje građevinskog otpada (odlagalište II. kat.)
- prostor oko odlagališta (vizualna zona).

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

- Ulazna dvokrilna vrata ukupne širine 6 m. Mora postojati mogućnost zaključavanja. Vrata su širine  $3,0\text{ m} + 3,0\text{ m} = 6,0\text{ m}$ .
- Porta i objekt za zaposlene (montažni, veličine cca  $27\text{ m}^2$ ). 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 priključaka na električnu, kanalizacijsku i telekomunikacijsku mrežu, dok priključak na vodovodnu mrežu postoji. Kanalizacija će biti riješena izgradnjom zatvorenog sabirnog bazena.
- Sabirni bazen za otpadne vode. Sanitarne otpadne vode upuštati će se u zatvoreni vodonepropusni sabirni bazen kapaciteta  $15\text{ m}^3$ . Kada se bazen napuni, otpadna voda se kamionom fekalijašem odvozi i prazni u najbližu kanalizaciju.
- Garaža, koja će biti armiranobetonska, a služiti će za smještaj mehanizacije i opreme. U njoj će biti i prostor za smještaj priručnog alata, maziva i rezervnih dijelova. Gabariti su  $9\text{ m} \times 6\text{ m} \times 5,5\text{ m}$ .
- Parkiralište, koje će biti na prostoru ulazno-izlazne zone, a njime će se osigurati mjesta za parkiranje vozila djelatnika.
- Reciklažno dvorište – predviđeno u sklopu lokacije odlagališta. 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.
- Pretovarna stanica – objekt na koji relativno mala vozila dovoze komunalni otpad, gdje se on pretovaruje u veće kontejnere ili na veća vozila i vozi se do objekta za daljnju preradu ili konačno odlaganje. Sastavni dio ovog objekta je separator ulja s taložnikom.
- Plato za pranje kotača vozila, koji je prostor rezerviran za prolazno postrojenje s mlaznicama u podu i sa strane za pranje guma i donjeg postroja vozila. Onečišćena voda se odvodi u bazen za taloženje sa strane odakle se izbistrena voda crpkom ponovno koristi za pranje vozila (zatvoreni sustav). Talog koji se stvara u bazenu za taloženje odlaze se na odlagalište otpada. Dimenzije prostora su  $10 \times 8\text{ m}$ .

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

- Stalne prometnice su asfaltirane ili makadamske i više se ne mijenjaju. Na ulaznoj zoni je smješteno i parkiralište za osobna vozila. Asfaltirane su također i plohe reciklažnog dvorišta. Servisna cesta oko odlagališta je predviđena kao makadamska.
- 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, štuta, 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 pokraj ovih puteva. Dio ovih cesta je stalan, a dio će se mijenjati prilikom izdizanja odlagališta u tijeku njegova radnog vijeka.

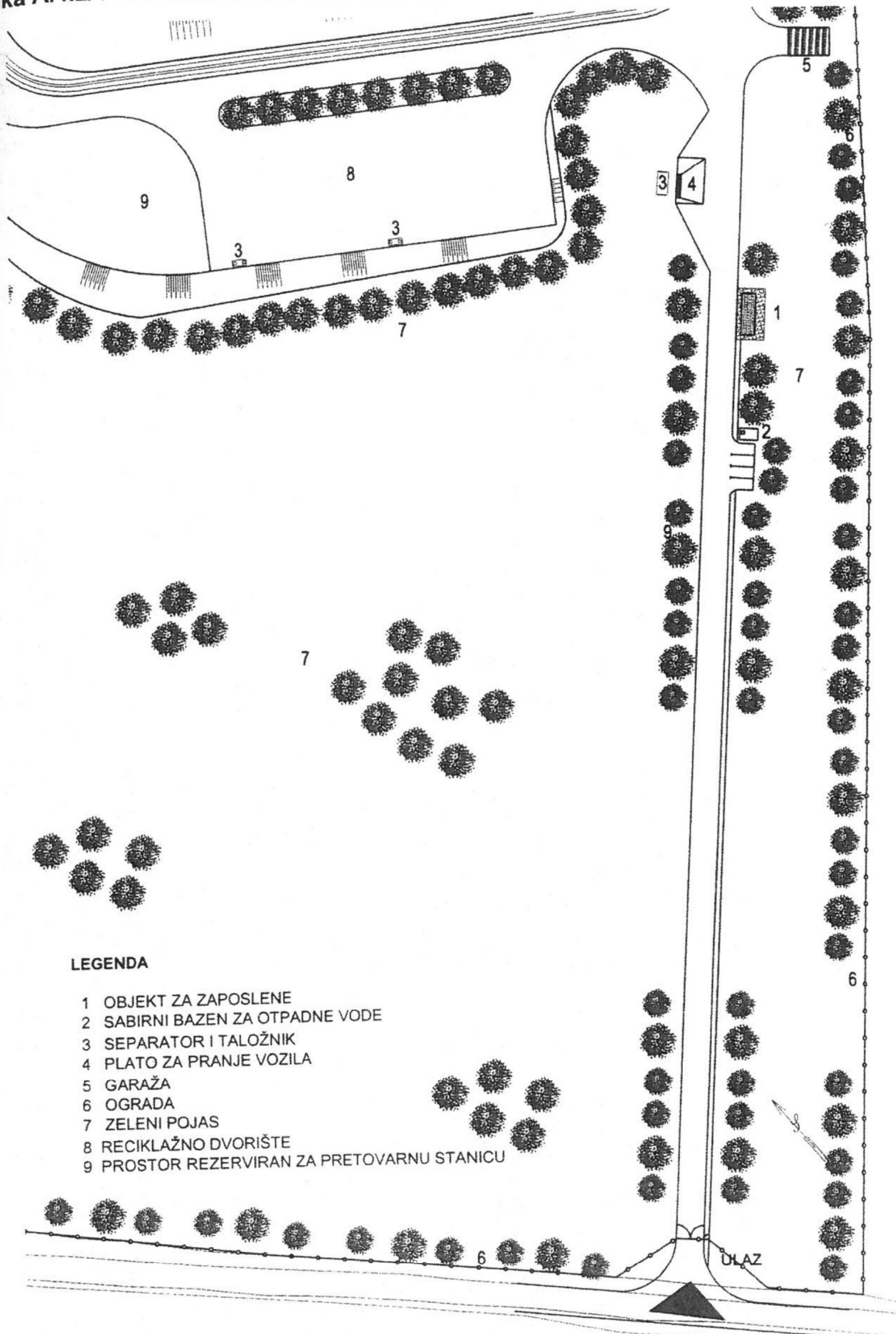
Prostor **tijela odlagališta I.** kategorije obuhvaća prostor na kojem se odlaže otpad koji svakodnevno nastaje na analiziranom području. Prostor **tijela odlagališta II.** kategorije obuhvaća prostor na kojem se odlaže frakcija obrađenog građevinskog otpada.

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, servisna cesta, obodni kanali, zeleni pojas i bazen za procjedne vode.

- Visina žičane ograde je 200 cm. Ograda sprečava ulazak nepozvanima te domaćim i divljim životinjama. Uz ogradu je poželjno zasaditi trnovitu živicu.
- Servisna cesta širine 3 m gradi se oko odlagališta otpada, čime se omogućuje vatrogasni pristup oko cijelog tijela odlagališta.
- Obodni kanali grade se oko odlagališta I. kategorije i odlagališta II. kategorije. Služe za skupljanje oborinskih voda koje se slijevaju sa zatvorenog dijela odlagališta I. kategorije i gravitirajućeg okolnog terena, te s odlagališta II. kategorije. Predviđeni su kanali od lomljenog kamena trapeznog oblika.
- Procjedne vode iz odlagališta komunalnog otpada dovode se u betonski nepropusni sabirni bazen odgovarajućeg volumena. Iz bazena se uronjenim crpkama recirkuliraju po tijelu odlagališta. Voda iz bazena može služiti i za protupožarne svrhe.
- Procjedne vode s odlagališta građevinskog otpada (II. kategorije) drenažnim sustavom dovode se u betonski nepropusni sabirni bazen odgovarajućeg volumena.
- U zelenom pojasu predviđa se sadnja mladog drveća i grmlja, a tlo treba biti zatravnjeno.



Slika A.4.2/1 - SITUACIJA ULAZNO-IZLAZNE ZONE, M 1 : 1.000



LEGENDA

- 1 OBJEKT ZA ZAPOSLENE
- 2 SABIRNI BAZEN ZA OTPADNE VODE
- 3 SEPARATOR I TALOŽNIK
- 4 PLATO ZA PRANJE VOZILA
- 5 GARAŽA
- 6 OGRADA
- 7 ZELENI POJAS
- 8 RECIKLAŽNO DVORIŠTE
- 9 PROSTOR REZERVIRAN ZA PRETOVARNU STANICU

#### A.4.2.1. Reciklažno dvorište

U sklopu lokacije odlagališta otpada "Caska" predviđen je prostor za reciklažno dvorište površine cca 3.000 m<sup>2</sup>. Osnovna funkcija reciklažnog dvorišta je izdvojeno skupljanje i skladištenje korisnog i dijela štetnog otpada koji nastaje na području Grada, 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.

U reciklažnom dvorištu će se skupljati:

- papir
- staklo
- metali
- limenke od pića i napitaka
- PET-ambalaža
- baterije
- akumulatori i motorno ulje
- glomazni otpad – bijela tehnika i dijelovi autokaroserija.

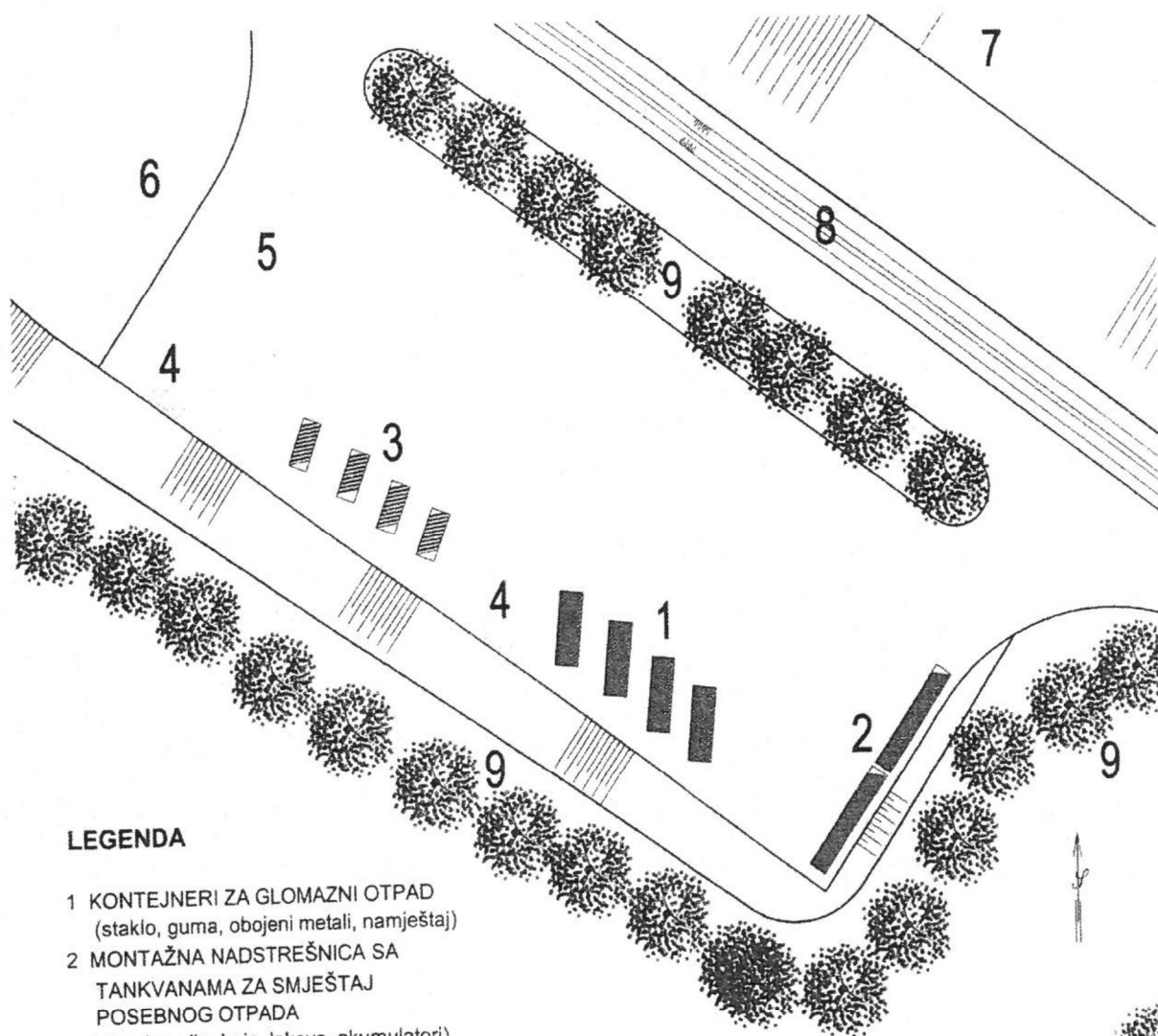
Reciklažno dvorište ima svoje radno vrijeme, a neophodno je da radi i subotom. Uvjeti za izgradnju svode se na mjere zaštite u skladu s pozitivnim zakonskim propisima Hrvatske. Izgradnja objekta reciklažnog dvorišta izvodi se zajedno s uređenjem postojećeg odlagališta i sastoji se od kolničke konstrukcije,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

Vodonepropusnost površinskog sloja će se postići asfaltnobetonskim zastorom na čitavoj manipulativnoj površini. Odvodnja voda riješena je 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 moguće 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 kontejnere za papir, karton i staklo kao i stroj za mljevenje stakla.

Na slici A.4.2.1/1 je shematski prikaz reciklažnog dvorišta.

## Slika A.4.2.1/1 - SHEMATSKI PRIKAZ RECIKLAŽNOG DVORIŠTA



### LEGENDA

- 1 KONTEJNERI ZA GLOMAŽNI OTPAD  
(staklo, guma, obojeni metali, namještaj)
- 2 MONTAŽNA NADSTREŠNICA SA  
TANKVANAMA ZA SMJEŠTAJ  
POSEBNOG OTPADA  
(otpadna ulja, boja, lakova, akumulatori)
- 3 KONTEJNERI ZA KOMUNALNI OTPAD  
(papir, novine, kartonska ambalaža)
- 4 TALOŽNIK I SEPARATOR ULJA
- 5 prostor rezerviran za smještaj autootpada, bijele tehnike,  
demontaža polovnih strojeva i skladištenje rezervnih dijelova i sl.
- 6 PROSTOR REZERVIRAN ZA PRETOVARNU STANICU
- 7 TIJELO ODLAGALIŠTA (građevinski otpad)
- 8 OBODNI KANAL
- 9 ZELENI POJAS

#### 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.

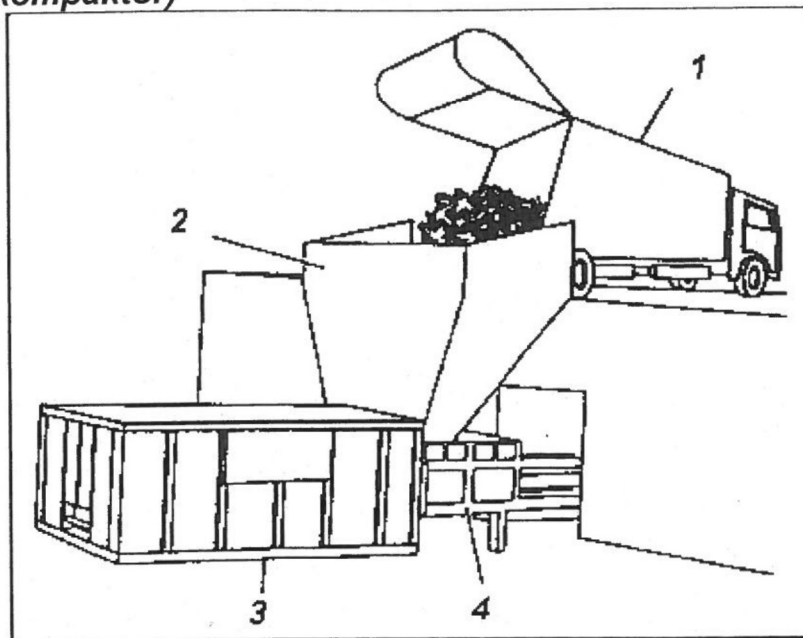
Dva su glavna razloga za izgradnju TS-a:

- *Ekonomski:* Ako je odlagalište otpada daleko (>30 km) od mjesta skupljanja ekonomičnije je prevoziti otpad do većih vozila za odvoz, nego voziti otpad 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.

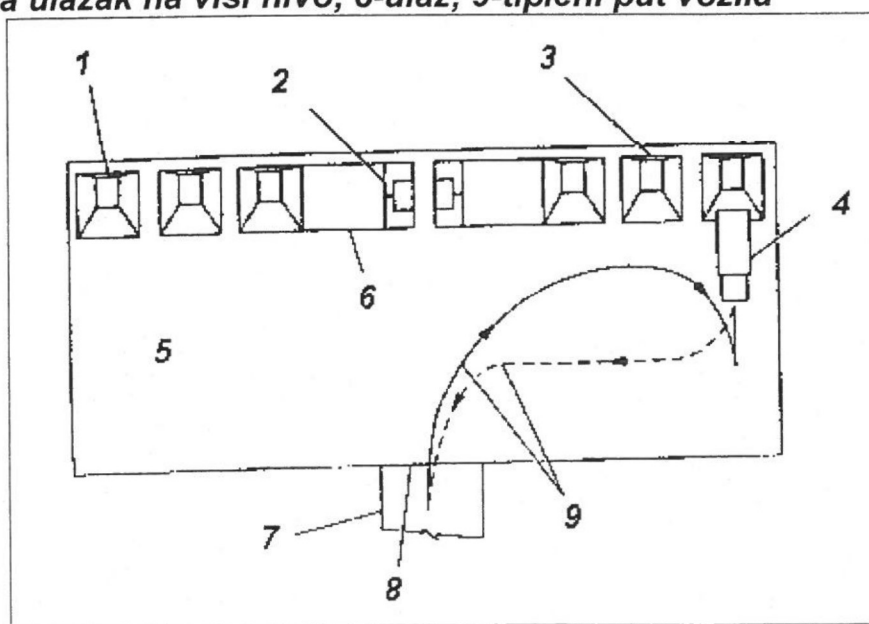
Idealno bi bilo da je TS u sredini područja s kojeg se dovozi otpad, da bi troškovi skupljanja bili što manji, ili da je na prometnici od mjesta skupljanja do odlagališta. Transfer-stanice bi trebale biti smještene tako da nisu smetnja i rizik za okoliš i zdravlje ljudi.

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

Na odlagalištu otpada "Caska" odlaže se komunalni i proizvodni otpad sličnih svojstava komunalnom otpadu, na površini od cca 1,1 ha. Također, odlažu se velike količine građevinskog otpada (od rušenja kuća, adaptacija i sl.) na površini od cca 2,2 ha. Također, uz istočni rub odlagališta odlaže se i glomazni otpad po kojeg dolazi koncesionar iz Zagreba.

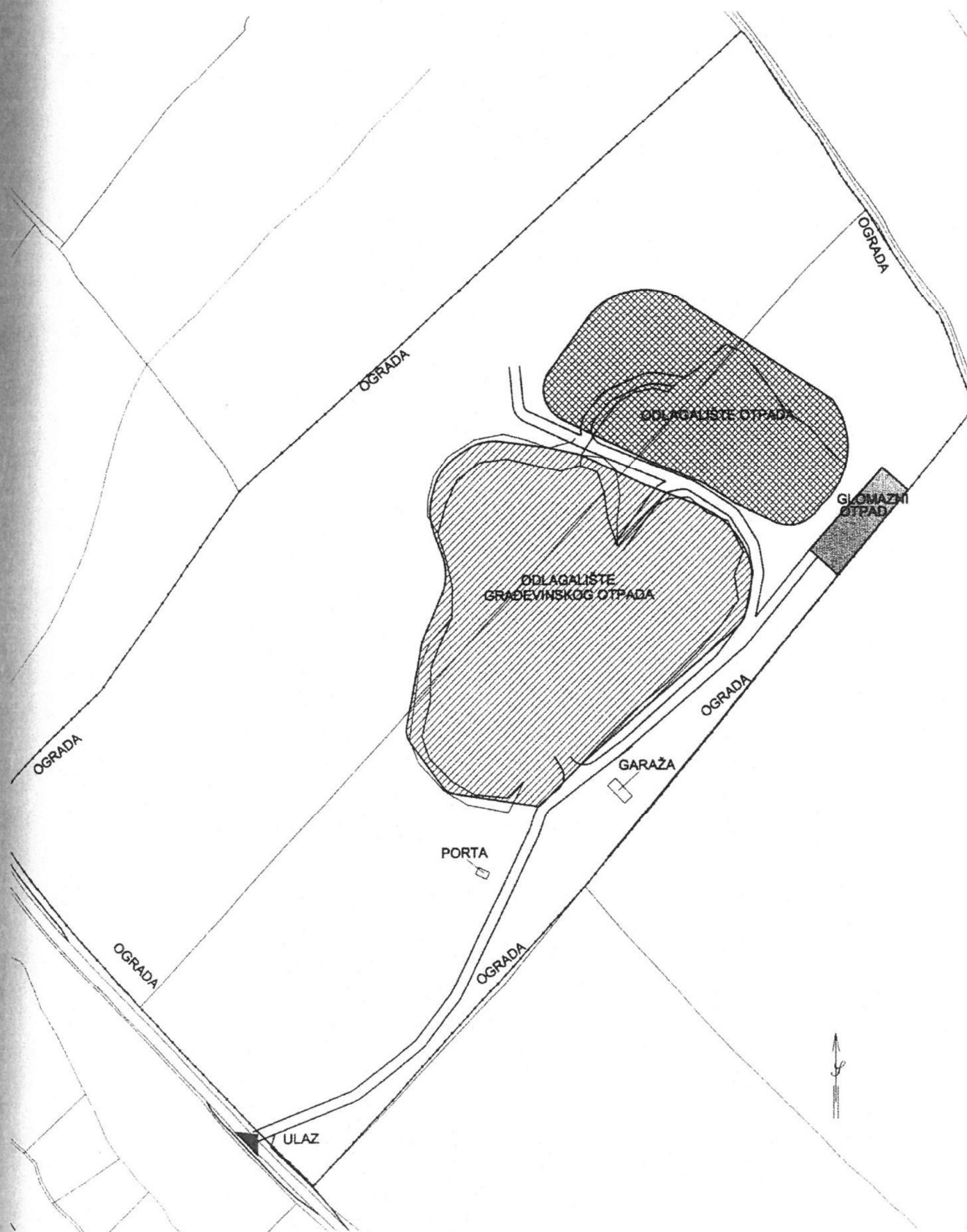
Odlaganje se provodi bez ikakvog plana i na nesanitarni način, bez uvažavanja osnovnih mjera zaštite (povremeno se otpad prekriva), čime se zagađuje okoliš. Otpad se na lokaciji odlagališta često palio.

Komunalni i proizvodni otpad sličnih svojstava komunalnom otpadu koji se dovozi na odlagalište otpada nabija se kompaktorom Hanomag 170 kW, koji prosječno radi 3 sata na dan i povremeno prekriva otpad inertnim materijalom (zemlja, jalovina). Odlagalište je ograđeno i ima čuvarsku službu čije je radno vrijeme od 0 do 24 sata. Na odlagalištu rade 2 djelatnika od 7 do 17 sati.

Od objekata postoji objekt za zaposlene i garaža. Na ulaznom dijelu odlagališta postoje posude za izdvojeno skupljanje otpadnih ulja (motorno i jestivo).

Na slici A.4.3/1 prikazana je situacija postojećeg stanja odlagališta.

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



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

Pri procjeni količina otpada odloženih od početka uporabe lokacije za tu namjenu, korištene su postavke koje su proizašle iz prijašnjih radova, kretanja obuhvatnosti stanovništva te stanja gospodarskih subjekata.

Osnovne postavke su:

- količina komunalnog otpada znatno se povećava iz godine u godinu
- primjetno povećanje količina komunalnog otpada ljeti (zbog turističke sezone)
- broj obuhvaćenih domaćinstava u 2004. godini iznosi 100 %.

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 1970. do 2004. godine

Vremensko razdoblje	Količina otpada, t
1970. – 1980.	1.916
1981. – 1991.	11.951
1992. – 2004.	17.762
<b>Ukupno:</b>	<b>31.629</b>

Iz tabličnog prikaza može se vidjeti da je u razdoblju od 1970. do 2004. godine na odlagalištu "Caska" ukupno odloženo cca 32.000 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 kg/m<sup>3</sup>
- zbijenost komunalnog otpada na odlagalištu je 400 – 850 kg/m<sup>3</sup>.

Tablica A.4.4/2 - Procjena volumena odloženog otpada za razdoblje od 1970. do 2004. godine

Vremensko razdoblje	Kumulativna količina otpada, m <sup>3</sup>
1970. – 1980.	2.947
1981. – 1991.	18.386
1992. – 2004.	27.327
<b>Ukupno:</b>	<b>48.660</b>
<b>Ukupno uz slijeganje:</b>	<b>43.254</b>

Iz tabličnog prikaza može se vidjeti da je u razdoblju od 1970. do 2004. godine na odlagalištu "Caska" ukupno odloženo cca 49.000 m<sup>3</sup> otpada. Uzimanjem u obzir slijeganje otpada, izračunat je volumen odlagališta od cca 43.000 m<sup>3</sup>. Nasipna težina odloženog otpada, uzevši slijeganje u obzir, iznosi cca 731 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. godini

Predmet razmatranja ove studije o količinama, vrstama i sastavu otpada odnosi se na područje Grada Novalje. Procjena količine komunalnog otpada i proizvodnog otpada sličnih svojstava komunalnom otpadu, na razmatranom području, bila je omogućena na temelju podataka kojima raspolaže komunalno poduzeće "Komunalije" d.o.o. iz Novalje koje je registrirano za skupljanje, odvoz i odlaganje komunalnog otpada.

#### Način skupljanja i sastav otpada

Organiziranim skupljanjem i odvozom komunalnog otpada u 2004. godini na analiziranom području bilo je obuhvaćeno 3.329 stanovnika u 1.190 stalnih domaćinstava, tj. obuhvatnost je iznosila 100 %. Odvoz **komunalnog otpada** iz domaćinstava provodi se ljeti svakodnevno, a zimi 3 puta tjedno. Odvoz otpada iz privrede provodi se po pozivu tijekom 6 radnih dana tjedno (prosjeck).

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

- plastičnim vrećama
- posudama (kantama) 240 l
- kontejnerima 700 – 1.100 l
- kontejnerima 5–7 m<sup>3</sup>.

U Gradu Novalji postavljeno je:

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| - 14 posuda od      | 240 l              |
| - 59 kontejnera od  | 700 l              |
| - 224 kontejnera od | 1.100 l            |
| - 10 kontejnera od  | 5 m <sup>3</sup>   |
| - 5 kontejnera od   | 7 m <sup>3</sup> . |

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 na odlagalištu otpada "Caska" zajedno s komunalnim otpadom. 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.

Na odlagalište se dovozi i skupljeni glomazni otpad s područja Grada Novalje i odlaže se na jednom dijelu odlagališta otpada. Skupljeni glomazni otpad odvozi koncesionar iz Zagreba na obradu. Također, na odlagalište se dovozi i građevinski otpad (od rušenja kuća i sl.). Pojedini građani sami dovoze svoj otpad na odlagalište (uglavnom inertni otpad – štuta, zemlja i sl.). Procjenjuje se da su u 2004. godini dovezli na odlagalište cca 500 t otpada.

Na razmatranom širem području nema izdvojenog skupljanja pojedinih reciklirajućih komponenti otpada. Na ulaznom dijelu odlagališta postoje posude za izdvojeno skupljanje otpadnih ulja (motorno i jestivo).

Skupljanje otpada s mjesta nastanka i njegov odvoz obavlja se sljedećim voznim parkom:

- |  |        |
|--|--------|
| • Specijalno vozilo za skupljanje otpada - "smećar"      | 3 kom. |
| • Autopodizač (prevozi kontejnere od 5-7m <sup>3</sup> ) | 2 kom. |
| • Čistilica za pometanje ulica                           | 2 kom. |
| • Ostala vozila (kamioni i dr.)                          | 4 kom. |

Na analiziranom području primjetna je razlika u količinama otpada koji se skuplja i odlaže na odlagalište "Caska" u zimskom razdoblju (hladni dio godine), tj. samo od stalnog stanovništva, u odnosu na trajanje ljetne turističke sezone kada se broj "stanovnika" znatno povećava. U 2004. godini na analiziranom području evidentirano je cca 825.000 turističkih noćenja.

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 "Caska" izračunata je na bazi podataka dobivenih od komunalnog poduzeća "Komunalije" d.d. o vrsti i broju vozila za skupljanje otpada te njihovom broju dovoza na odlagalište. Tako je u 2004. godini količina komunalnog otpada procijenjena na 2.595 tona, od čega se – prema procjeni – na prikupljeno od lokalnog stanovništva odnosi 1.021 tona.



Na temelju ovih podataka, specifična količina komunalnog otpada koja se stvara na analiziranom području po stalnom stanovniku obuhvaćenom organiziranim odvozom iznosila je:

$$\text{specifična količina} = 1.021 \text{ tona} \times 1.000 / (3.329 \text{ stanovnika} \times 365 \text{ dana}) = 0,840 \text{ kg/st./dan}$$

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 "Caska" u 2004. godini, procijenjena je na cca 114 tona.

Procijenjena ukupna količina otpada koja je nastala u 2004. godini:

♦ komunalni otpad	2.595 tona
♦ proizvodni neopasni otpad	114 tona
<b>UKUPNO</b>	<b>2.709 tona</b>

U navedenim količinama nisu uključene količine otpadnog građevinskog materijala, koji se odlaže na jednom dijelu odlagališta i povremeno koristi za prekrivanje odlagališta.

### **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.

Na području otoka Paga provedeno je 2000. godine utvrđivanje sastava i količina komunalnog otpada ("sortiranje") za hladni dio godine. Ispitivanje sastava otpada obavljeno je na "sortirki", a utvrđivao se sastav komunalnog otpada (ključni broj 20 00 00) u trajanju od tjedan dana. "Sortirka" je stroj za odvajanje granulometrijskih frakcija, većih i manjih od 40 mm, uz ručno razdvajanje frakcije veće od 40 mm, kao i ručno razdvajanje uzoraka frakcije manje od 40 mm.

Prema dobivenim rezultatima sortiranja, u ukupno isortiranom tjednom uzorku otpada, krupni otpad (veći od 40 mm) zastupljen je sa 61,3 mas%, dok je "sitnica" (otpada manji od 40 mm) zastupljen s 38,7 mas%. Zbog velikog učešća krupnog otpada u ukupno isortiranom otpadu otvara se mogućnost uvođenja izdvojenog skupljanja pojedinih otpadnih materijala na mjestu nastanka.

Ovo je prvo sortiranje otpada koje je provedeno na otoku Pagu. S ovim sortiranjem koje je provedeno u hladnijem dijelu godine, dobiveni su i obrađeni podaci o sastavu otpada. Kad bi se provelo još jedno sortiranje, ali u ljetnom periodu, mogla bi

se napraviti usporedba ova dva sortiranja i dobili bi se točniji prosječni godišnji podaci o vrstama otpada, s ciljem da se optimalizira cjeloviti sustav gospodarenja otpadom.

Na bazi dobivenih podataka i njihovom kompjuterskom obradom došlo se do podataka o količinama ukupnog otpada koji nastaje, te prosječnim udjelima pojedinih otpadnih komponenti u ukupnom otpadu koji nastaje na području otoka Paga.

Tablica A.4.4.1/1 - Prikaz količina pojedinih komponenti otpada sortirano u razdoblju od 4. XII. do 8. XII. 2000. godine za područje grada Novalje i okolice

Red br.	Vrsta materijala	Masa sortirano, kg			Udio, %		
		1	4	6	1	4	6
1.	guma	0	4	4	0,0	0,8	0,7
2.	akumulatori	0	0	0	0,0	0,0	0,0
3.	papir (novine i časopisi)	22	32	32	3,4	6,1	5,2
4.	karton	30	20	38	4,6	3,8	6,2
5.	staklo	10	16	18	1,5	3,1	2,9
6.	sitna plastika, meka	44	30	30	6,8	5,7	4,9
7.	ostala plastika, tvrda	10	8	12	1,5	1,5	2,0
8.	sitni metalni predmeti (Al-limen.)	2	0	1	0,3	0,0	0,2
9.	ostali metali	6	4	16	0,9	0,8	2,6
10.	drvo	2	8	4	0,3	1,5	0,7
11.	organski otpad iz kuhinja	94	74	56	14,6	14,1	9,1
12.	odjeća i obuća	16	18	4	2,5	3,4	0,7
13.	tekstil	18	6	8	2,8	1,1	1,3
14.	boje, tinta, ljepila i smole	2	1	2	0,3	0,2	0,3
15.	lijekovi	0	1	0	0,0	0,2	0,0
16.	baterije	0	0	0	0,0	0,0	0,0
17.	elektronska oprema	2	0	3	0,3	0,0	0,5
18.	biootpad	92	10	8	14,2	1,9	1,3
19.	zemlja i kamenje	4	0	4	0,6	0,0	0,7
20.	bijela tehnika i olupine b. tehn.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
21.	koža i kosti	36	0	30	5,6	0,0	4,9
22.	PET	8	8	8	1,2	1,5	1,3
23.	pelene	18	20	12	2,8	3,8	2,0
24.	složenci (slično Tetra Pak)	8	22	18	1,2	4,2	2,9
25.	sitnica do 40 mm	222	242	306	34,4	46,2	49,8
	<b>UKUPNO:</b>	<b>646</b>	<b>524</b>	<b>614</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Napomena: Primijenjeno kompjutersko zaokruživanje

Uzorak 1. - Stara Novalja (sela)

Uzorak 4. - Grad Novalja

Uzorak 6. - Barbat (Kustići, Zubovići, Metajna)