

U tablici A.4.4.1/2 prikazan je prosječni sastav prosijanog ostatka, tj. komponente manje od 40 mm.

Tablica A.4.4.1/2 - Prosječni sastav prosijanog ostatka

Komponenta sitnice	mas%
Guma	0,9
Papir i karton	14,7
Staklo	5,0
Plastika	10,6
Metali	2,0
Drvo	0,6
Biootpad (kuhinjski i vrtni)	48,6
Odjeća, obuća, tekstil	4,0
Opasni otpad	0,3
Elektronska oprema	0,1
Građevinski otpad	4,1
Koža i kosti	1,8
Ostalo (pelene)	7,2

Prema sastavu, biootpad i organski otpad iz kuhinja pogodan za kompostiranje prisutni su u krupnom otpadu (17,8 mas%) i u "sitnici" (81,1 mas%), a što znači da je biorazgradivi otpad prisutan s 48,6mas% u ukupnom otpadu.

Zbog ovako velikog učešća otpadnih materijala pogodnih za kompostiranje, otvara se mogućnost uvođenja izdvojenog skupljanja biorazgradivog otpada i njegovog kompostiranja – bilo u kompostani ili uvođenjem vrtnog kompostiranja u vlastitom vrtu, čime bi se dobile velike uštede na odlagališnom prostoru, a kao produkt kompostiranja dobio bi se kompost.

U ukupno isortiranom otpadu najveće učešće ima sitnica, a iza nje slijede: organski otpad iz kuhinja, karton, papir, meka plastika, biootpad, pelene, složeni materijali, staklo i dr. Ostale komponente otpada prisutne su u postotku od 0,2 do 2,4 %. Budući da su u sortiranom otpadu ustanovljene i veće količine papira i kartona, ukazuje se mogućnost postavljanja reciklažnih otoka.

Dobivene vrijednosti "sortiranja" otpada u trajanju od tjedan dana na godinu nisu dovoljne za osmišljavanje 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. Sortiranje otpada trebalo bi se ponavljati u ciklusima od po 5 godina.

A.4.5. Predviđena buduća količina otpada

Projekcija količina otpada rađena je za razdoblje od 2005. do 2010. godine. Prema Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske predviđeno je odlaganje otpada još idućih 5 godina, nakon kojih slijedi konačno zatvaranje odlagališta, budući da je na otocima zabranjeno odlaganje otpada. Sav otpad koji će se stvarati na analiziranom području iza 2010. godine odvoziti će se na regionalno odlagalište otpada na kopnu.

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 stanovništva u naseljima prema podacima iz 2004. godine
- ◇ podacima iz popisa stanovništva 2001. godine za Grad Novalju
- ◇ procijenjenom prirodnom prirastu stanovništva
- ◇ procijenjenom povećanju broja turista na analiziranom području
- ◇ procijenjenom povećanju životnog standarda
- ◇ procjeni kretanja količina proizvodnog neopasnog otpada u razmatranom razdoblju.

Stoga, pri procjeni količina otpada koje treba prikladno zbrinuti te određivanju za to potrebnog prostora (odlagališnog), u proračunu su 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 100 % domaćinstava
- ⇒ da će specifična količina komunalnog otpada po stanovniku rasti po prosječnoj godišnjoj stopi od 1,5 % do 2008. godine, po 2 % godišnje do 2010. godine
- ⇒ da će broj turističkih noćenja rasti po godišnjoj stopi od 1%
- ⇒ predviđanje rasta količine proizvodnog neopasnog otpada po prosječnoj godišnjoj stopi od 3 % do 2010. godine
- ⇒ 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 2005. do 2010. godine.

Tablica A.4.5.1/1- Prikaz očekivanog kretanja količina komunalnog i proizvodnog otpada sličnog komunalnom za razdoblje od 2005. do 2010. godine

Godina	Broj obuhvaćenih stanovnika	Komunalni otpad t	Proizvodni neopasni otpad* t	Ukupni otpad t
2005.	3.332	2.650	118	2.767
2006.	3.336	2.707	121	2.828
2007.	3.339	2.766	125	2.891
2008.	3.342	2.817	129	2.945
2009.	3.346	2.868	133	3.001
2010.	3.349	2.921	136	3.057

* - 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 događati i kod nas.

Potreban prostor odlagališta

Projekcija količina otpada, kao i određivanje potrebnog odlagališnog prostora za predstojeće razdoblje 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 i sastav otpada podložnog mikrobiološkoj razgradnji, što rezultira slijeganjem odlagališta i popratnim sekundarnim zbijanjima i klizanjima. K tome, utječe i reciklaža otpada.

Budući da je za slijeganje komunalnog otpada karakteristična nepravilnost, za izračun ovog efekta razvijani su razni modeli. U ovoj studiji primijenjen je 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 kojim se 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.

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 $0,75 \text{ t/m}^3$

⇒ 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, zatim uključujući i njih, te uz prekrivni materijal (zadnja kolona).

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	Volumen kumulativno bez PR, slijeganja i prekrivnog materijala m^3	Volumen kumulativno uz PR i slijeganje bez prekrivnog materijala m^3	Volumen kumulativno uz PR, slijeganje i prekrivni materijal m^3
2005.	2.767	3.690	3.680	4.600
2006.	2.828	7.460	7.309	9.136
2007.	2.891	11.315	10.954	13.693
2008.	2.945	15.242	14.614	18.267
2009.	3.001	19.243	18.294	22.867
2010.	3.057	23.320	21.998	27.498

Napomena:

- PR = primarna reciklaža tj. izdvojeno skupljanje pojedinih korisnih i štetnih komponenti na mjestu nastanka

* - na volumen kumulativni količinski je dodano 25 % za prekrivni materijal

Proračun raspoloživog volumena i vijek trajanja lokacije

S obzirom na to da se Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske zabranjuje odlaganje otpada na otocima, nakon privremenog odlaganja otpada u razdoblju do 5 godina odlagalište će se konačno zatvoriti za rad. Nakon početka rada županijskog centra za gospodarenje otpadom, odlagalište "Caska" će se zatvoriti za rad i preuzet će drugu funkciju, i to kao reciklažno dvorište, pretovarna stanica i odlagalište II. kategorije. Sve količine otpada koje će se stvarati iza tog razdoblja, a prikazane su u tablici A.4.5.1/2, prevozit će se u županijski centar na kopnu.

Kao što se iz tablice može vidjeti u periodu do 5 godina potrebno je zbrinuti volumen otpada od cca 27.500 m³, ako uzmemo u obzir slijeganje otpada, primarnu reciklažu, odnosno izdvojeno skupljanje pojedinih korisnih i štetnih komponenti na mjestu nastanka, te prekrivni materijal. Iz navedenog proizlazi da je teoretski potrebna površina baze tijela odlagališta za odlaganje otpada do najviše 5 godina cca 11.000 m², koliko i iznosi postojeća površina na kojoj se danas odlaže otpad.

A.4.5.2. Recikliranje

Prema Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske recikliranje je ponovna uporaba otpada u proizvodnom procesu, osim uporabe otpada u energetske svrhe. Recikliranje otpada (primarna reciklaža), odnosno skupljanje pojedinih vrsta komunalnog otpada na mjestu nastanka, tj. prije nego se pomiješa s ostalim otpadom, ima jednu od važnih uloga u svakom od cjelovitih sustava gospodarenja otpadom. Kada se govori o primarnoj reciklaži, u prvom redu podrazumijevamo povrat korisnih i nekih štetnih tvari iz otpada u obliku sekundarnih sirovina u proizvodni proces, ali i skupljanje određenih komponenti štetnog otpada s ciljem smanjenja štetnog potencijala ostatnog otpada kojeg treba odložiti, spaliti ili obraditi na druge načine.

Temelj uspješne reciklaže materijala koji je postao otpad, jest izdvojeno skupljanje. Ako se otpad izmješa, vrlo ga je teško ponovno izdvojiti i iskoristiti, pa se zbog toga izdvojeno skuplja u kontejnerima raznih volumena ili reciklažnim dvorištima. Izdvojenim skupljanjem iskoristivih otpadnih tvari moguće je na efikasan način spriječiti povećanje količina ostatnog otpada koji se onda mora odložiti. Zbog navedenog, reciklaža je vrlo važna jer se njome dobiva sekundarnu sirovinu i na taj način štedi sirovine i energiju, a također se značajno smanjuju potrebni kapaciteti za obradu i odlaganje. Drugi važan faktor je odgovarajuća zakonska regulativa, a bez koje se postižu slabi rezultati reciklaže, odnosno recikliraju se samo materijali koji imaju određenu cijenu na tržištu, dok se ostali ne skupljaju.

Uvođenjem primarne reciklaže na području Grada Novalje smanjila bi se količina ostatnog otpada koji treba zbrinuti, a time bi se dobilo:

- sekundarne sirovine (papir, staklo i dr.) za ponovnu uporabu
- smanjenje potencijala s aspekta opasnosti za površinske i podzemne vode
- uštedu na energiji i očuvanju prirodnih resursa
- uštedu na potrebnim kapacitetima transporta i obrade
- uštedu na kapacitetima objekata za spaljivanje i odlaganje.

Za razvoj primarne reciklaže neophodno je ustanoviti:

- količinu otpada koji se stvara na analiziranom području
- vrste i sastav otpada
- svojstva otpada (fizikalno-kemijska, biološka i dr.)

- moguće načine recikliranja, kako korisnih, tako i štetnih komponenti otpada
- tržišno-ekonomsku opravdanost uvođenja pojedinih segmenata sustava
- moguća štetna djelovanja na okoliš ako se određene komponente ne skupljaju.

Procjenu količine i vrste otpada moguće je obaviti analizom količina i sastava otpada koji se dovozi na odlagalište, analizom statističkih podataka o potrošnji na području Grada Novalje te analizom količina izdvojeno skupljenog otpada koji je danas prisutan u bilo kojem obliku. Sveobuhvatnom analizom otpada u jednom tjednu potrebno je obaviti vaganje svih komunalnih vozila koja skupljaju otpad te obaviti ručno "sortiranje" otpada na analiziranom području, što je obavljeno 2000. godine za cijelo područje Grada Paga (za zimski period) i svakako bi ga trebalo obaviti u svim godišnjim dobima.

U otpadu koji nastaje u analiziranim izvorima, a pogotovo u otpadu iz domaćinstava, razlikujemo prema mogućoj namjeni i štetnosti, uvjetno rečeno, *korisni* i *štetni* otpad.

Pod korisnim vrstama (komponentama) komunalnog otpada podrazumijevaju se izdvojeno skupljeni:

- papir i karton
- plastika (tvrda i meka)
- tekstil
- staklo
- metali
- glomazni otpad pretežno metalnog sastava
- biorazgradivi otpad iz domaćinstava i ugostiteljske djelatnosti
- zeleni otpad – s javnih površina urbanih područja.

U štetne vrste (komponente) komunalnog otpada se svrstavaju:

- akumulatori
- baterije
- lijekovi
- ostaci boja, lakova i otapala
- stara ulja
- sredstva za zaštitu bilja
- sijalice punjene plinom i dr.

Prema Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske, unutar opće strategije izbjegavanja nastajanja otpada, kako u smislu količine (tj. volumena) tako i kvalitete (tj. karakteristika koje ga čine opasnim) i povećanog recikliranja, cilj je postizanje značajnog smanjivanja, i to količine otpada koji se konačno odlaže za oko 20 % do 2010. u usporedbi s 2000. godinom, a što će lokalne vlasti (gradovi i općine) definirati u sklopu planova gospodarenja otpadom što su ih dužne izraditi.

Recikliranje (skupljanje) određenih vrsta otpada na mjestu nastanka

Skupljanje pojedinih komponenata otpada, kako korisnih tako i štetnih, može se obavljati stacionarnim i mobilnim sustavima skupljanja, odnosno načinom "donošenja" (*bring-sistem*) i načinom "prikupljanja" (*hold-sistem*). Stacionarni sustav skupljanja podrazumijeva skupljanje otpada putem kontejnera, reciklažnih dvorišta, otkupnih stanica i specijaliziranih trgovina, dok mobilni sustav skupljanja podrazumijeva skupljanje pojedinih vrsta otpadaka specijalnim vozilima ili, ako se radi o štetnom otpadu, prenosnim kontejnerima.

Kontejnerima se mogu skupljati otpadni papir, staklo, PET i metalna ambalaža od pića i napitaka, biorazgradivi otpad, otpadne baterije i sl. U reciklažnom dvorištu, osim ovih navedenih vrsta otpadnih materijala, mogu se još skupljati plastika, drvo, tekstil, akumulatori, stara motorna ulja, fluorescentne cijevi i sl.

Mobilni način skupljanja podrazumijeva skupljanje specijalnim vozilom prema točno utvrđenim danima (npr. svežnjevi ambalažnog papira, glomazni otpad) ili prenosnim kontejnerom (mobilna kontejnerska kućica za skupljanje štetnog otpada iz domaćinstava).

A.4.5.2.1. Reciklaža građevinskog otpada

Kontrolirano zbrinjavanje građevinskog otpada, kao i svih drugih vrsta proizvodnog otpada, osnovni je preduvjet za razvoj suvremenog sustava gospodarenja otpadom. Suvremeni koncept gospodarenja građevinskim otpadom temelji se na sljedećim prioritetima:

1. Smanjenju potencijala (količina i štetnosti) građevinskog otpada
2. Iskorištavanju (reciklaži) tvari i energije otpada, uz pozitivan ukupni doprinos zaštiti okoliša
3. Kontroliranom odlaganju što manjih količina obrađenog i iskorištenog otpada.

Svakodnevno se na području Grada Novalje proizvode nove količine građevinskog otpada, koje se dovoze na odlagalište otpada "Caska" ili se nekontrolirano odlažu. Slobodno odlaganje građevinskog otpada u prirodi, zbog mogućih sadržaja raznih štetnih tvari u otpadu, može dovesti do onečišćenja okoliša i ugrožavanja ekosustava. S druge strane, u građevinskom otpadu nalaze se značajne količine vrijednih tvari koje se mogu iskoristiti. Odlaganjem takvog otpada bez obrade i iskorištenja bespovratno se gube sekundarne sirovine.

U svakoj životnoj sredini redovno nastaje građevinski otpad kojeg treba trajno zbrinuti. Da bi se to postiglo potrebno je maksimalno pristupiti iskorištavanju ovog materijala. On nastaje u sve većim količinama, a što posebno ovisi o izgradnji objekata, bilo da su to proizvodni objekti ili objekti infrastrukture, odnosno stambeni objekti ili objekti pratećih sadržaja.

Građevinski otpad nastaje tijekom proizvodnje građevinskih proizvoda ili poluproizvoda, gradnja, rušenja i rekonstrukcije građevina. Sastav građevinskog otpada općenito je: materijal iskopa 75 % (uključujući i iskopanu zemlju s onečišćenih/kontaminiranih lokacija), otpad od rušenja i građenja 15 – 25 % te asfalt, katran i beton 5 – 10 %. Najvećim dijelom (95 %) je to inertan otpad (otpad od keramike, rušenja zgrada, žbuka, gips, razbijeni beton, željezo, čelik, kovine, drvo, plastika, papir i dr.), a može biti i opasan – primjerice, asfaltno vezivo ili otpad koji sadrži azbest, za što je potrebna posebna kontrola i obrada. Građevinski otpad je tipičan proizvodni otpad, ali velikim dijelom nije opasan. S obzirom na svojstvo i količinu, on se ne rješava zajedno s komunalnim otpadom, već se mora posebno obrađivati da bi se ponovno vratio u građenje novih objekata.

Uvjeti reciklaže građevinskog otpada vrlo su složeni i redovito zahtijevaju izgradnju posebnih postrojenja. Uz točno određene tehničke uvjete, postrojenje za reciklažu građevinskog otpada, koji prije korištenja mora biti obrađen, mora ispuniti i gospodarske zahtjeve profitabilnosti. To je moguće ispuniti samo ako proizvođači građevinskog otpada preuzmu obvezu iskorištavanja, a ne nenadziranog odbacivanja bilo gdje u okoliš. Proizvođači tu civilizacijsku i zakonsku obvezu mogu osigurati tako da sami izgrade i vode pogon postrojenja za reciklažu građevinskog otpada, ili da plate ovlaštenom poduzeću naknadu za zbrinjavanje vlastitog građevinskog otpada. Ta naknada temeljno ovisi o aktualnoj cijeni građevnih materijala u određenoj zemlji, odnosno regiji.

Postrojenja za reciklažu građevinskog otpada izgrađuju se sa svrhom da se on preradi u visoko vrijedni i ponovno uporabivi građevinski materijal, ili materijal za oplemenjivanje vrtnih i poljoprivrednih površina. Da bi se to postiglo, potrebno je da postrojenje ima veliku fleksibilnost, da bi se tehnologija postrojenja mogla prilagoditi dopremljenom građevinskom otpadu i traženoj kvaliteti konačnog proizvoda.

Osnovne tehnološke manipulacije mogu se svesti na sljedeće:

- drobljenje – primarno, sekundarno i ostalo
- prosijavanje – primarno, sekundarno i drugo
- magnetna separacija
- prijenos tračnim transporterima.

U postrojenjima se reciklažom građevinskog krša dobivaju sljedeći materijali:

- humus
- pijesak
- drobljenac raznih granulacija
- fini pijesak i dr.

A.4.6. Opis sanacije

Na odlagalištu otpada "Caska" predviđa se sanacija postojećeg stanja na način da se uredi dio odlagališta na kojem se odlaže komunalni i proizvodni neopasni otpad za privremeni nastavak odlaganja do zatvaranja, te i uređenje dijela odlagališta na kojem će se formirati odlagalište građevinskog materijala (II. kategorije).

Aktivnosti koje će se poduzeti su sljedeće:

- sanacija dijela odlagališta na kojem se odlaže komunalni i neopasni proizvodni otpad za privremeno daljnje sanitarno odlaganje otpada (u narednih 5 godina), koje se sastoji od: dezinfekcije i deratizacije, izravnavanja i nabijanja gornje plohe postojećeg otpada, postavljanja plinodrenažnog sloja, bentonitnog tepiha (GCL-a) adekvatnog glini debljine 1 m ($k = 10^{-9}$ m/s), vodonepropusne HDPE-folije (polietilen velike gustoće), geotekstila te drenažnog sloja za procjedne vode; paralelno se izrađuje sustav za otplinjavanje
- sanacija dijela odlagališta na kojem će se formirati odlagalište II. kategorije, a sastoji se od: izravnavanja terena, odnosno postojećeg građevinskog otpada, i nabijanja; postavljanja mineralnog sloja – bentonitnog tepiha koeficijenta propusnosti 10^{-7} m/s te drenažnog sloja za vode
- izgradnja ograde i servisne ceste oko oba odlagališta, obodnih kanala i nasipa
- nastavak sanitarnog odlaganja otpada do konačnog zatvaranja (odlagališta I. kategorije) na način da se doveženi komunalni i proizvodni neopasni otpad na radnom polju razastire uz slojevito zbijanje, te prekriva dnevnim slojem inertnog materijala ili LDPE-folijom
- odlaganje na postrojenju obrađenog građevinskog otpada na hrpe, i to na predviđenom prostoru za odlaganje građevinskog otpada (odlagalištu II. kategorije)
- zatvaranje odlagališta I. kategorije nakon njegova zapunjenja, i to ugradnjom završnog pokrovnog sloja
- zatvaranje odlagališta II. kategorije nakon popunjenja njegova kapaciteta
- ozelenjavanje zatvorenog područja i sadnja visokog i niskog raslinja
- monitoring (kontrola).

Sanacija započinje uređenjem dijela odlagališta, na kojem se odlaže komunalni i proizvodni neopasni otpad, površine cca 1,1 ha. Provodi se dezinfekcija i deratizacija, a postojeći odloženi otpad se poravnava i nabija strojem koji radi na odlagalištu (kompaktor), te se izvodi tako da ima uzdužne i poprečne nagibe. Nakon toga prekriva se batudom i šljunkom da bi se onemogućio ulazak glodavaca (štakori i sl.) u otpad, te omogućilo skupljanje plinova postojećeg otpada (otplinjavanje). Nakon ovog, na dobro sabijeni postojeći otpad, postavlja se brtveni sloj za novodoveženi otpad. Brtveni sloj se sastoji od mineralnog sloja – bentonitnog tepiha (GCL). Bentonitni tepih mora imati karakteristike gline debljine 1 m, uz uvjet da vrijednost koeficijenta propusnosti gline iznosi $k = 10^{-9}$ m/s. Na bentonitni tepih postavlja se HDPE-folija, a na nju geotekstil, na koji pak drenažni sloj za procjedne vode debljine 50 cm. Na drenažni sloj se odlaže otpad. Gradi se obodni kanal za skupljanje slijevnih oborinskih voda oko tijela

odlagališta. Obodnim kanalom voda će se kontrolirano preko taložnika i upojnog bunara odvoditi u okolni teren. Odlagalište se uređuje tako da njegov pokos bude 1 : 3. Za sve radove koristi se interna cesta. Prije početka odlaganja, po gornjem rubu odlagališta izrađuje se nasip visine 2,5m.

Na najnižoj koti terena postaviti će se sabirni bazen za skupljanje procjednih voda. Rad na saniranom odlagalištu bazira se na odlaganju otpada u etažama. Dno prve etaže nalaziti će se na uređenoj plohi odlagališta, na kojoj se izrađuju polja za odlaganje novog otpada.

Uz odlagalište I. kategorije izgraditi će se odlagalište II. kategorije (građevinskog otpada). Odlagalište će se formirati na površini cca 1,5 ha. Od te površine, na 0,5 ha odlagati će se doveženi neobrađeni građevinski otpad i postaviti će se postrojenje za obradu građevinskog otpada. Preostala površina koristiti će se za odlaganje obrađenog građevinskog otpada (frakcije).

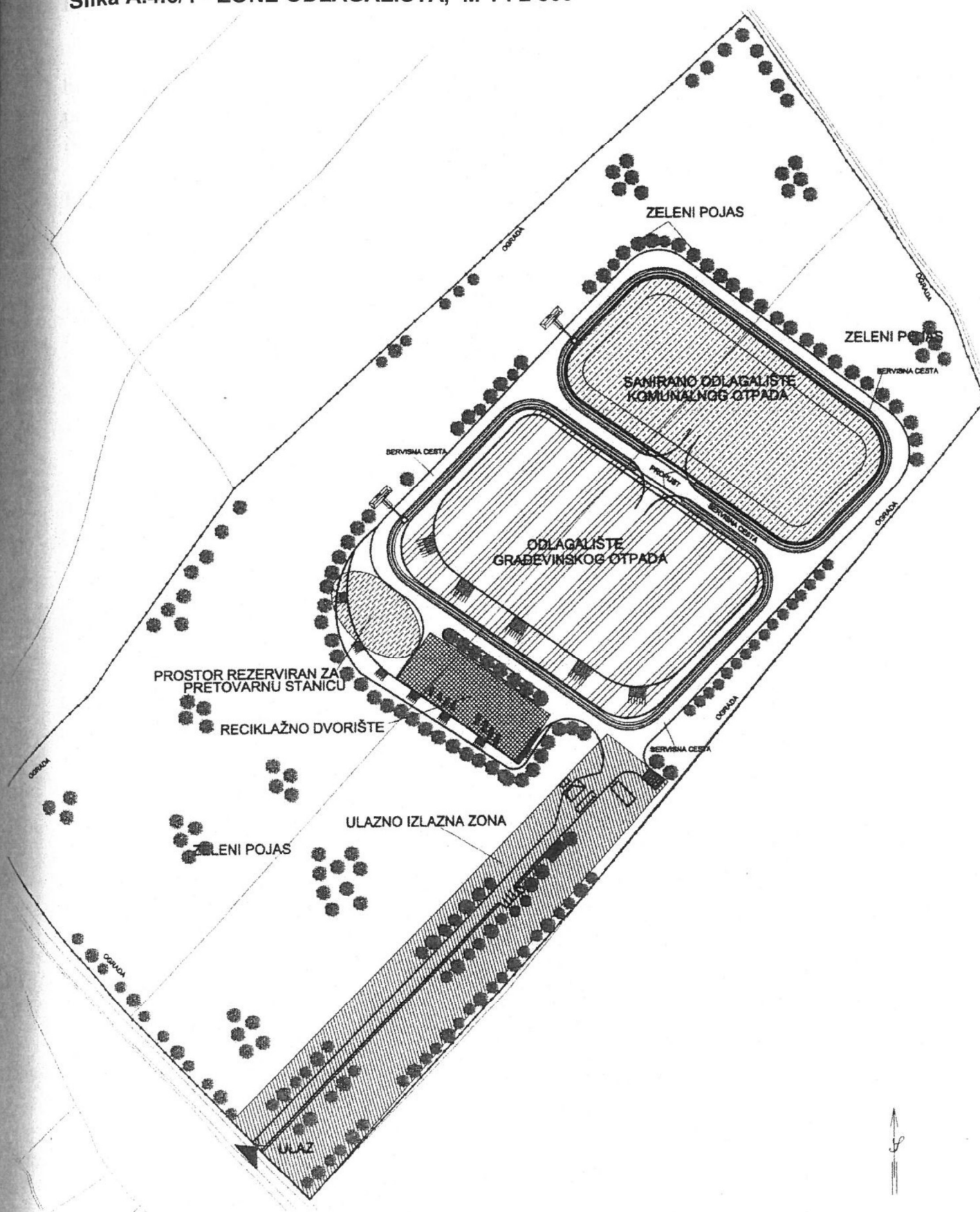
Najprije se provodi izravnavanje terena (površine cca 1,5 ha) i postavljanje mineralnog sloja – bentonitnog tepiha koeficijenta propusnosti 10^{-7} m/s, budući da prema Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97) najveća vrijednost koeficijenta propusnosti dna i bokova odlagališta II. kategorije mora iznositi 10^{-7} m/s. Na bentonitni tepih postavlja se drenažni sloj za vode kojim se skupljena procjedna voda odvodi u vodonepropusni sabirni bazen odgovarajućeg volumena (250 m^3), a koji će se postaviti na najnižoj koti terena. Također, gradi se obodni kanal za skupljanje slijevničkih oborinskih voda oko tijela odlagališta. Obodnim kanalom voda će se kontrolirano preko taložnika i upojnog bunara odvoditi u okolni teren.

Doveženi građevinski otpad najprije će se obraditi na postrojenju, odnosno usitniti na drobilici te putem transportera (gdje će se pomoću nadtlačnog magneta uklanjati željezni dijelovi) odvoditi na rešetku s vibrirajućom trakom. Nakon prolaska preko rešetke zdrobljeni građevinski otpad prolaziti će preko separatora otpada na troslojno sito, gdje će se razvrstavati na tri vrste ovisno o granulaciji. Dobivena frakcija odlagati će se na odlagalištu u hrpama i koristiti će se za potrebe odlagališta otpada I. kategorije (kao prekrivni materijal), za izgradnju internih cesta na odlagalištu otpada, kao drenažni sloj ili za potrebe Grada Novalje i okolnog područja. Paralelno s navedenim radovima graditi će se servisna cesta i ograda.

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.

Na slici A.4.6/1 prikazane su zone odlagališta otpada.

Slika A.4.6/1 - ZONE ODLAGALIŠTA, M 1 : 2 500



A.4.7. Tehnologija budućeg načina odlaganja otpada

A.4.7.1. Odlagalište I. kategorije

Tehnologija odlaganja otpada na uređenom dijelu odlagališta 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)
- nakon popunjavanja jedne etaže prekrivanje međuetaze dovezenim inertnim materijalom ili materijalom od uređenja građevinskog zemljišta
- završno zatvaranje i ozelenjavanje.

Odlaganje otpada

Otpad, koji će se svakodnevno dovoziti na odlagalište, odlagat će se na uređenom odlagalištu u etažama. Vozilo koje dovozi otpad na odlagalište s glavne ceste ulazi na internu prometnicu te se kreće do radnog polja. Dno prve etaže nalazit će se na uređenoj gornjoj površini postojećeg otpada. Prva etaža se formira izradom kasete (polja). Najprije je potrebno pripremiti prvo polje (kasetu), a tek pred kraj njegovog ispunjenja prelazi se na pripremu dijela drugog polja – i tako redom. Polja 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. Dno polja u poprečnom presjeku se izvodi pod nagibom od 3 % prema drenaži u sredini kasete, dok je u uzdužnom presjeku nagib od 1 % prema kraju polja.

Rasprostiranje i zbijanje otpada

Otpad se s mjesta istresanja iz kamiona "smećara" ili autopodizača strojem na odlagalištu slojevito rasprostire preko radnog polja. Radno polje ima nagib od 1 : 2 do 1 : 3. Buldožer zbija otpad, a da bi se otpad dobro zbija potrebno je prijeći preko svakog polja otpada 4 – 7 puta. Dobrom zbijenosti 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 na kraju radnog dana 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 %.

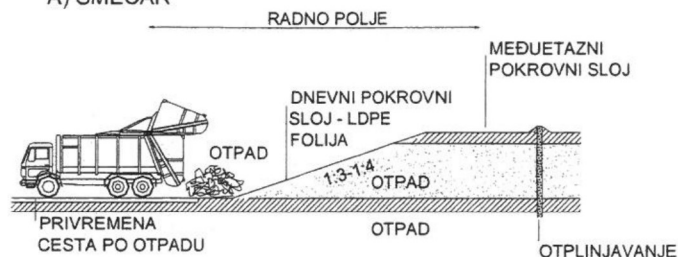
Prekrivni materijal svake etaže treba biti dobro izravnat i nabijen kako bi se izbjegla njegova erozija uslijed utjecaja atmosferilija. Dobro izveden prekrivni sloj smanjuje količinu infiltrirajuće i procjedne vode, sprječava prisustvo insekata i ptica, svodi mogućnost ovih pojava na minimum te sprječava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

Slika A.4.7.1/1 - TEHNOLOGIJA RADA ODLAGALIŠTA I. KATEGORIJE

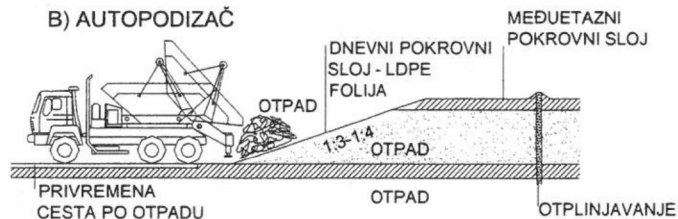
1. FAZA - ISTRESANJE OTPADA

SMEČAR - ISTRESA OTPAD KOD RADNOG POLJA

A) SMEČAR

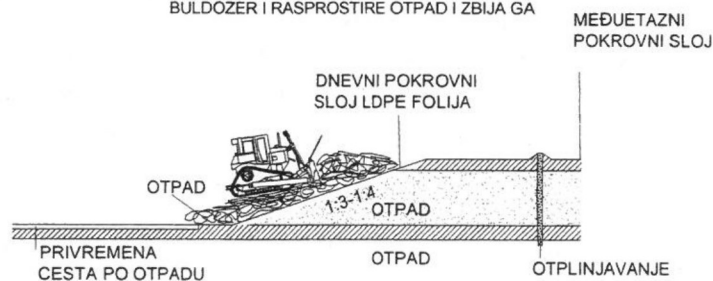


B) AUTOPODIZAČ



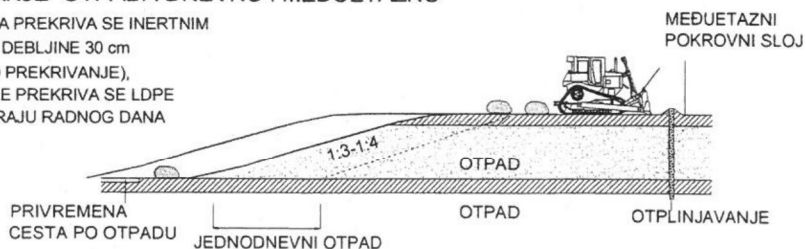
2. FAZA - RASPROSTIRANJE I ZBIJANJE OTPADA

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

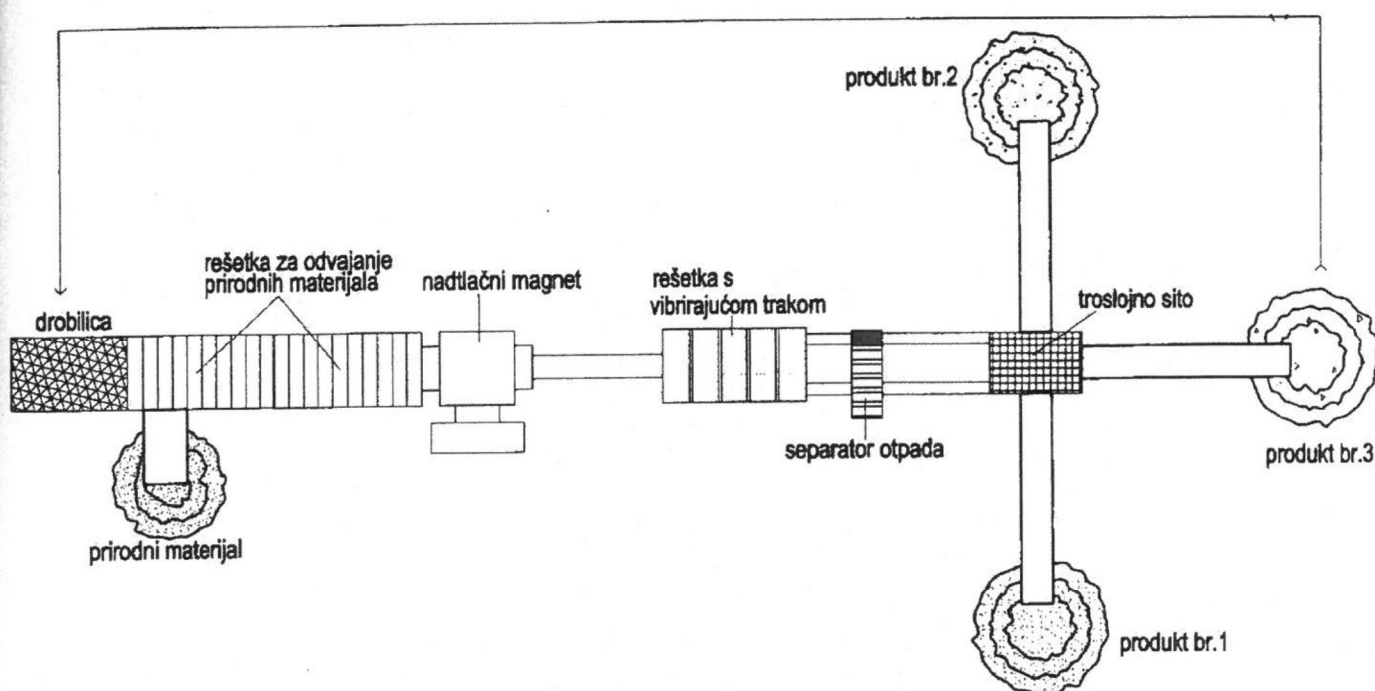


A.4.7.2. Odlagalište II. kategorije

Na odlagalištu otpada II. kategorije odlagat će se građevinski otpad obrađen na postrojenju za obradu građevinskog otpada (frakcija). Usitnjeni građevinski otpad odlagat će se na uređenoj plohi u hrpama i koristit će se na odlagalištu za drenažu, izgradnju privremenih cesta na lokaciji te kao prekrivni materijal. Moguća je i njegoa primjena na području Grada Novalje ili šire po potrebi.

Na slici A.4.7.2/1 prikazana je tehnologija prihvata, razdvajanja i drobljenja građevinskog materijala.

Slika A.4.7.2/1 – TEHNOLOGIJA PRIHVATA, RAZDVAJANJA I DROBLJENJA GRAĐEVINSKOG MATERIJALA



A.4.8. Zatvaranje odlagališta

A.4.8.1. Zatvaranje odlagališta I. kategorije

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
- ⇒ ozelenjavanje.

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

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

Završni pokrovni sloj usklađen je s Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97). Nakon postavljanja sloja izravnavajućeg materijala po odloženom otpadu te drenaže za plinove, postavlja se adekvatan bentonitni tepih (GCL) na koji se radi zaštite postavlja geotekstil. Za dreniranje procjednih površinskih voda postavlja se drenažni sloj koeficijenta vodopropusnosti $k = 10^{-3}$ m/s debljine sloja 50 cm, ili alternativno – umjetni drenažni sloj.

Na ovaj sloj postavlja se rekultivirajući sloj debljine 100 cm koji je potrebno odmah ozeleniti. Ovaj sloj obogaćen je gnojivima i pripremljen je za sijanje trave, niskog i visokog raslinja. U ovaj sloj može se ugrađivati i građevinski otpad koji nastaje uređenjem građevinskih zemljišta.

Slijeganje

Slijeganje odlagališta se javlja kao rezultat konsolidacije odloženog komunalnog i proizvodnog neopasnog otpada 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 0,6 t/m³ sliježe se 10 – 30 %, a zbijen na 0,8 t/m³ 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)]:

$$S_t = H_0 \cdot \Delta\sigma \cdot M \cdot \left[\frac{t}{t_r} \right]^N \quad (1)$$

gdje je:

- S(t) - slijeganje, (m)
- H₀ - početna debljina otpada, (m)
- Δσ - sila pritiska, (Nm⁻²)
- N - brzina kompresije
- M - referentna kompresija, (m²N⁻¹)
- t - vrijeme, (dan)
- t_r - 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.

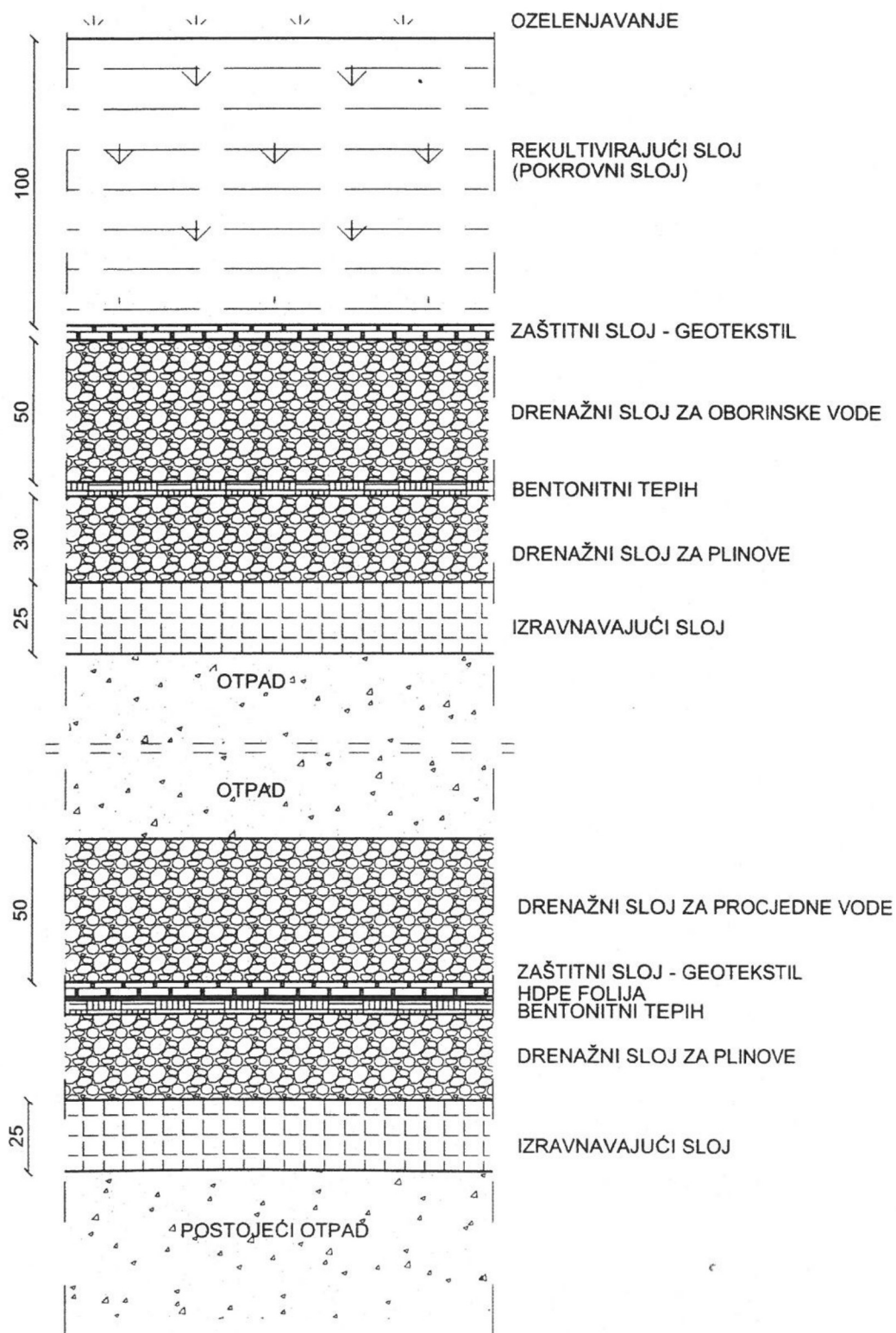
Također se iskopavaju rigoli okomito na tok vode, a koji su zatravnjeni. Konačni nagibi određuju se krajnjom namjenom terena. Oborinske vode mogu izazvati eroziju, oštećenja u pokrovnom materijalu i uništenje vegetacije.

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.

Na slici A.4.8.1/1 prikazuje se detalj zatvaranja odlagališta I. kategorije (shema).

Slika A.4.8.1/1 - DETALJ ZATVARANJA ODLAGALIŠTA I. KATEGORIJE (shema)



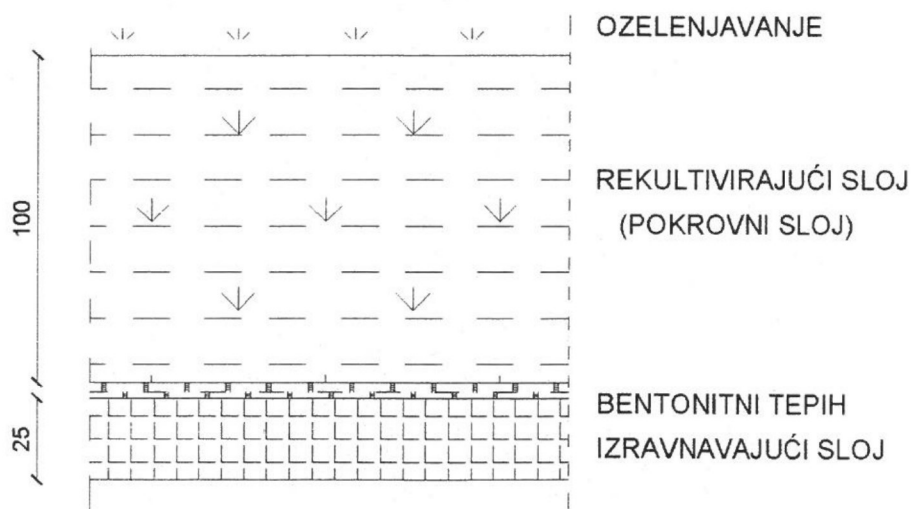
A.4.8.2. Zatvaranje odlagališta II. kategorije

Nakon konačnog zatvaranja odlagališta otpada "Caska" kao odlagališta I. kategorije, na lokaciji će ostati reciklažno dvorište, odlagalište II. kategorije i izgradit će se pretovarna stanica.

Ako se ukaže potreba za zatvaranjem odlagališta II. kategorije za rad, zatvaranje će se izvesti poravnavanjem terena postavljanjem izravnavajućeg materijala debljine 25 cm. Na izravnavajući sloj postavlja se mineralni sloj – bentonitni tepih (GCL) koeficijenta propusnosti 10^{-7} m/s, te rekultivirajući sloj debljine 1 m. Nakon postavljanja rekultivirajućeg sloja, na lokaciji će se posaditi autohtono bilje da bi se zatvoreno odlagalište vizualno uklopilo u okoliš.

Na slici A.4.8.2/1 prikazan je detalj zatvaranja odlagališta II. kategorije (shema).

Slika A.4.8/2 - DETALJ ZATVARANJA ODLAGALIŠTA II. KATEGORIJE (shema)



A.4.8.3. 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.

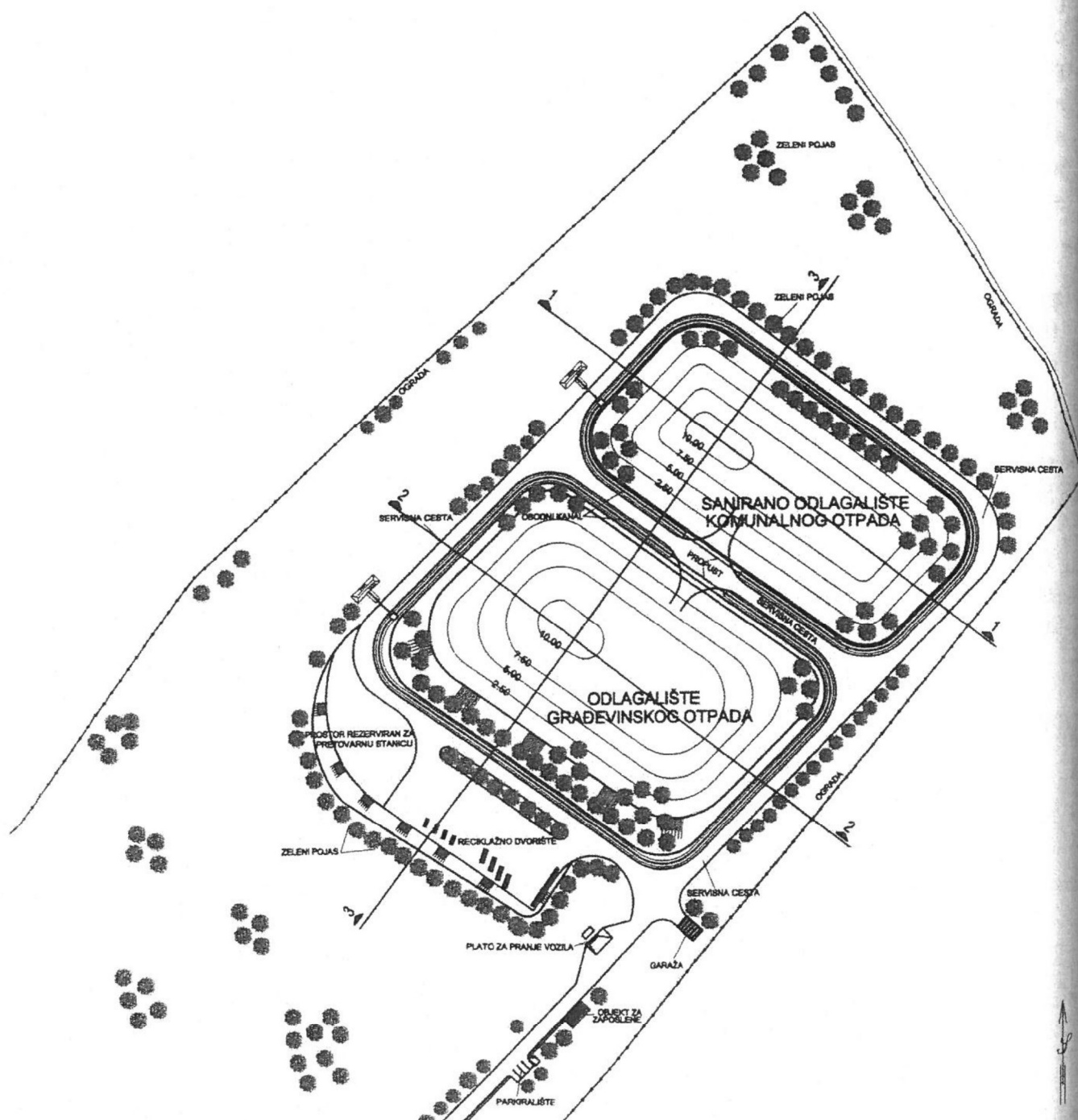
Prije odabira vrsta vegetacije trebalo bi obaviti pokusnu sadnju. Nakon postavljanja humusa sije se sjeme travnih smjesa. Predlaže se sijanje mješavine trava (hibride), jer one daju jake travnjake otporne na sušu, traže minimalnu brigu i nemaju duboko korijenje.

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/m². Na izravnatu površinu, navedena smjesa nanosi se strojno hidrosjetvom. Za isto se rabi suspenzija: smjese različitih trava, organska i anorganska gnojiva, slama i piljevina te sredstva za stabilizaciju.

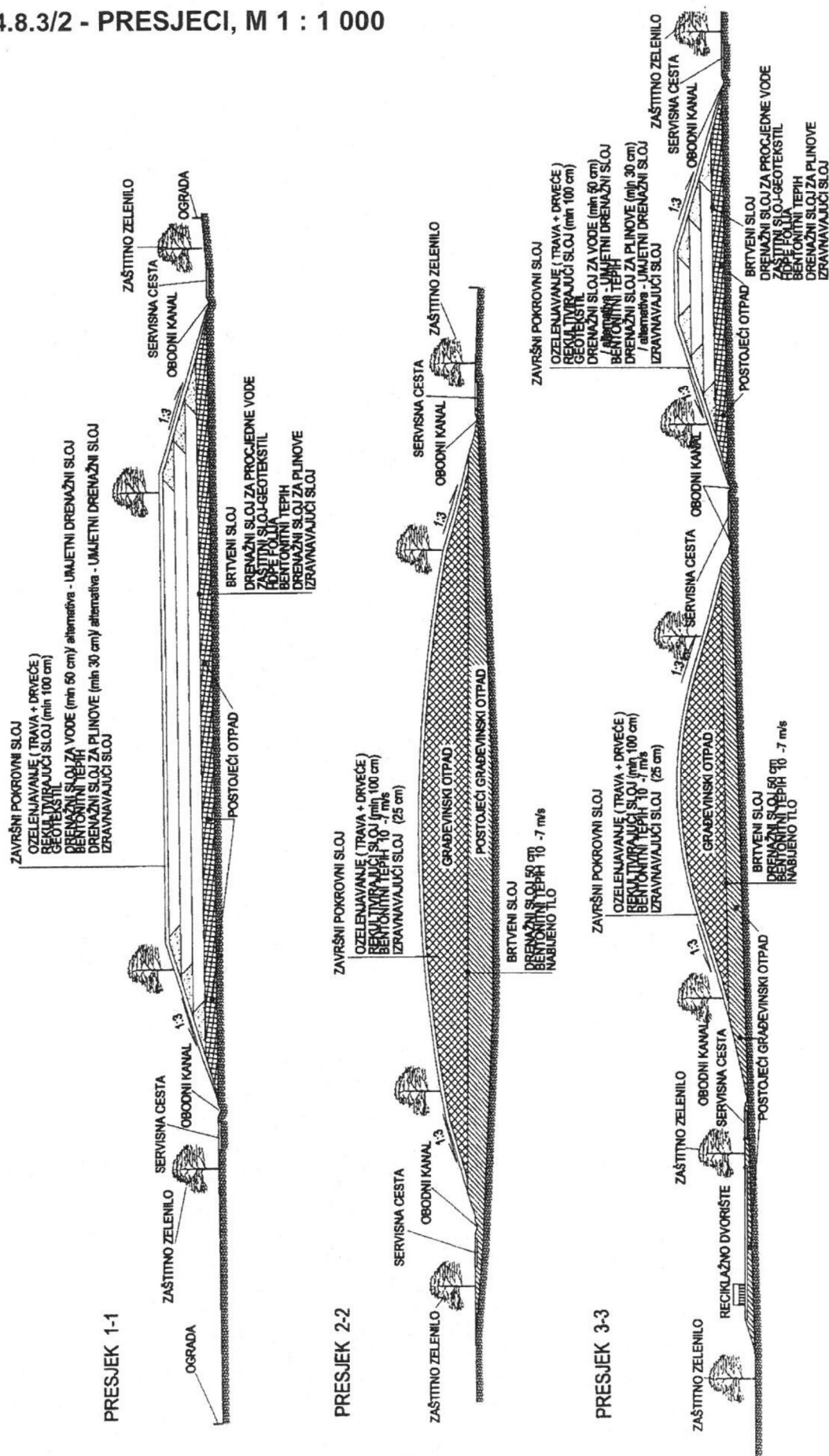
Ozelenjavanje treba provesti sjetvom sjemena autohtonih flornih elemenata, odnosno treba biti isto kao u kontaktnim zonama odlagališta.

Na slici A.4.8.3/1 prikazana je situacija zatvorenog odlagališta I. i II. kategorije, a na slici A.4.8.3/2 presjeci zatvorenog odlagališta I. i II. kategorije.

Slika A.4.8.3/1 - SITUACIJA ZATVORENOG ODLAGALIŠTA I. I II. KATEGORIJE, M 1 : 2 500



Slika A.4.8.3/2 - PRESJECI, M 1 : 1 000



A.4.9. Oprema

Izbor opreme za uređenje odlagališta i nastavak rada ovisi o:

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

Rad s otpadom odnosi se na skupljanje, prijevoz i razastiranje komunalnog i proizvodnog neopasnog otpada na predviđeno mjesto te njegovo zbijanje, kao i rad s građevinskim otpadom.

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, odnosi se na razastiranje preko radne površine (na odlagalištu I. kategorije). To se obavlja postojećim kompaktorom koji služi za guranje otpada ili prekrivnog materijala na udaljenosti do najviše 100 m, odnosno za njegovo zbijanje. Može poslužiti i za izgradnju privremenih cesta za odlaganje.

Osim postojećeg kompaktora na lokaciji "Caska" predviđa se nabava novog stroja, i to rovokopača-utovarivača koji mora imati lance na kotačima radi zaštite.

Ostala potrebna oprema

Predviđa se nabava postrojenja za pranje guma i podvozja vozila koja se vraćaju s radne plohe odlagališta postrojenja za obradu građevinskog materijala, agregata, muljnih crpki i crpki za novonastale procjedne vode i ostalog priručnog materijala. Na prostoru predviđenom za smještaj reciklažnog dvorišta predviđeni su kontejneri od 10 i 20 m³.

A.4.10. Radna snaga

Prema Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom (NN, 123/97), 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. |

Napomena: Pri izradi projekta pretovarne stanice definirat će se potrebna radna snaga na tom objektu.

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. Troškovi zahvata

A.4.11.1. 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. U nastavku su prikazani troškovi rada odlagališta.

- 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 187m³ 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 7 m³/godinu. Prema tome, ukupna potreba za vodom je cca 194 m³ 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 193 m³/god. otpadne vode.

- Električna energija

Na temelju instalirane snage opreme i potrebnih sati rada procijenjen je utrošak električne energije u iznosu od 13.523 kWh. Izvor napajanja osiguran je elektroagregatom. Instalirana snaga elektropotrošača iznosi 26,8 kW.

- Gorivo

Predviđen je rad postojećeg kompaktora i novog utovarivača-rovokopača (s lancima na kotačima radi zaštite), koji će dnevno svaki prosječno raditi 3 sata. Za rad građevinskih strojeva i elektroagregata na odlagalištu komunalnog otpada potrebno je utrošiti 52.544 l dizelskog i 3.268 l benzinskog goriva godišnje. Potrošnja maziva odgovara desetopostotnoj vrijednosti goriva. Ukoliko uzmemo u obzir i rad odlagališta II. kategorije, za rad građevinskih strojeva i elektroagregata potrebno je utrošiti cca 183.580 l dizelskog i 3.268 l benzinskog goriva.

A.4.11.2. Procjena investicijskih ulaganja

U nastavku se daje procjena potrebnih ulaganja u sanaciju odlagališta otpada "Caska" kao odlagališta I. kategorije, uz istovremenu izgradnju odlagališta otpada II. kategorije, te procjena potrebnih ulaganja samo u sanaciju odlagališta I. kategorije uz istodobno odlaganje novonastalog otpada za 5 godina 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.

Odlagalište I. i II. kategorije

U tablici A.4.11.2/1 sumarno je prikazana procjena potrebnih ulaganja u sanaciju odlagališta otpada I. kategorije, uz istovremenu izgradnju odlagališta otpada II. kategorije za razdoblje do kraja 2010. godine.

Tablica A.4.11.2/1 - Sumarni prikaz procjene potrebnih ulaganja

Vrsta ulaganja		Razdoblje 2006. – 2010.g.
	Zemljište	0
	Građevinski radovi	12.318.406
	Oprema	2.242.500
	Ostala ulaganja	483.177
Ukupno (kn):		15.044.083

Napomena: Cijene izražene bez PDV-a u nominalnim iznosima

U tablici A.4.11.2/2 dat je detaljniji prikaz procjene potrebnih ulaganja za analizirano razdoblje.

Tablica A.4.11.2/2 - Procjena potrebnih ulaganja

Vrsta ulaganja	kn
Zemljište	0
Građevinski radovi	12.318.406
Objekti visokogradnje	517.200
Uređenje objekta za zaposlene	150.000
Garaža	367.200
Ceste, manipulativne i radne površine	3.668.000
Manipulativni prostor i radni platoi	3.632.000
Prilazna cesta (asfalt)	36.000
Vodovod i kanalizacija	2.141.896
Sabirna jama	60.500
Instalacija vodovoda i kanalizacije	20.000
Kanali za otplinjavanje odlagališta	5.490
Drenažni sustav za skupljanje procjednih voda sa sabirnim bazenom (sabirni bazen, drenaža, šahtovi i dr.) s odlagališta I. i II. kategorije	2.003.406
Separatori i taložnici, te pogon za pranje kotača vozila	52.500
Elektrika - dovod i razvod NN	200.000
Ograda s ulaznim vratima	383.000
Zemljani radovi	5.408.310
Obodni kanal	133.760
Sanacija odlagališta I. kategorije (izravnavanje post. otpada, postavljanje drenažnog sloja za plinove, bentonitnog tepiha, folije, drenaže za vode, nasipa) kao i uređenje odlagališta II. kategorije (izravnavanje, bentonitni tepih, drenaža)	2.243.500
Zatvaranje odlagališta I. kategorije (izravnavajući sloj, plinodrenaža, bentonitni tepih, drenažni sloj za vode, geotekstil, rekultivirajući sloj, ozelenjavanje)	3.031.050
Oprema	2.242.500
Prijenosna i mjerna oprema, uređaji i postrojenja, alat	330.000
Kontejneri, posude i tankvane, preša	200.000
Protupožarni uređaji (PPU)	10.000
Crpke, visokotlačni perlač i ostala oprema	110.000
Sredstva veze i ostala uredska oprema	5.000
Priručni alat	5.000
Građevinski strojevi	1.912.500
Utovarivač-rovokopač, 8,7t, 82 kW	412.500
Drobnica za građevinski otpad s priručnom opremom (komplet)	1.500.000
Ostala ulaganja	483.177
Piezometarske bušotine	45.000
Tehnička dokumentacija (geodetske snimke, glavni projekt, nadzor)	438.177
Ukupno:	15.044.083

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

Na temelju pregleda potrebnih ulaganja, za uređenje tijela odlagališta komunalnog otpada kao i izgradnju odlagališta otpada II. kategorije (građevinskog otpada) i nabavu opreme treba utrošiti cca 15.044.083 kn (izraženo u trenutno važećim cijenama).

Odlagalište I. kategorije

U tablici A.4.11.2/3 sumarno je prikazana procjena potrebnih ulaganja u sanaciju odlagališta otpada I. kategorije, njegov privremeni rad (razdoblje do kraja 2010. godine) te konačno zatvaranje.

Tablica A.4.11.2/3 - Sumarni prikaz procjene potrebnih ulaganja

Vrsta ulaganja	Razdoblje 2006. – 2010. g.
Zemljište	0
Građevinski radovi	8.130.100
Oprema	742.500
Ostala ulaganja	312.528
Ukupno(kn):	9.185.128

Napomena: Cijene izražene bez PDV-a u nominalnim iznosima

U tablici A.4.11.2/4 dat je detaljniji prikaz procjene potrebnih ulaganja za analizirano razdoblje.

Vrsta ulaganja	kn
Zemljište	0
Građevinski radovi	8.130.100
Objekti visokogradnje	517.200
Uređenje objekta za zaposlene	150.000
Garaža	367.200
Ceste, manipulativne i radne površine	1.940.000
Manipulativni prostor i radni platoi	1.904.000
Prilazna cesta (asfalt)	36.000
Vodovod i kanalizacija	918.090
Sabirna jama	60.500
Instalacija vodovoda i kanalizacije	20.000
Kanali za otplinjavanje odlagališta	5.490
Drenažni sustav za skupljanje procjednih voda sa sabirnim bazenom (sabirni bazen, drenaža, šahtovi i dr.)	779.600
Separatori i taložnici, te pogon za pranje kotača vozila	52.500
Elektrika - dovod i razvod NN	200.000
Ograda s ulaznim vratima	383.000

Studija ciljanog sadržaja o utjecaju na okoliš odlagališta otpada "Caska" - Novalja

	Zemljani radovi	4.171.810
	Obodni kanal	53.760
	Uređenje odlagališta (izravnavanje post. otpada, postavljanje drenažnog sloja za plinove, bentonitnog tepiha, folije, drenaže za vode, nasipa)	1.087.000
	Zatvaranje odlagališta (izravnavajući sloj, plinodrenaža, bentonitni tepih, drenažni sloj za vode, geotekstil, rekultivirajući sloj, ozelenjavanje)	3.031.050
	Oprema	742.500
	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
	Pročistač otpadnih voda (procjednih)	0
	Baklja s pumpnom stanicom	0
	Vaga s računalom za registraciju podataka	0
	Građevinski strojevi	412.500
	Utovarivač-rovokopač, 8,7t, 82 kW	412.500
	Ostala ulaganja	312.528
	Piezometarske bušotine	45.000
	Tehnička dokumentacija (geodetske snimke, glavni projekt, nadzor)	267.528
	Ukupno:	9.185.128

Kao što se iz tablice može vidjeti, za uređenje tijela odlagališta komunalnog otpada te nabavu potrebne opreme treba utrošiti cca 9.185.128 kn (izraženo u trenutno važećim cijenama).