Centar za reciklažu

Polić, Slavena

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy / Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:123:470318

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-20**

Repository / Repozitorij:

FCEAG Repository - Repository of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, University of Split

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Diplomski studij arhitekture

Akademska godina 2013./2014.

Diplomski rad "Centar za reciklažu"

Mentor: doc. Saša Begović
Komentor: prof. dr. sc. Ivo Šimunović

studentica: Slavena Polić

SADRŽAJ:

1.0. Gospodarenje otpadom _ globalni problem otpada
1.1. Pregled statusa problema u Europskoj Uniji
1.2. Smještaj lokacije - odlagališta "Ajdanovac"
1.3. Etape sanacije
1.4. Zatvaranje odlagališta
1.5. Obrada tla
1.6. Podjela odlagališta

2.0. ZBRINJAVANJE METALNOG OTPADA
2.1. Prednosti recikliranja metala
2.2. Proces obrade metala

3.0. ŠTO JE KOMPOST I PRINCIPI DOBIVANJA
3.1. Proces dobivanja komposta
3.2. Principi kompostiranja
3.3. Kompostana
3.4. Windrow proces dobivanja komposta

4.0. ECOCYLING PROCES
4.1. Ecocyling proces
4.2. Shema ecocyling procesa
4.3. Ulazni i izlazni elementi ecocycling procesa

5.0. Šira situacija
5.1. Vodogospodarski sustav

6.0. Koncept

7.0. Situacija 1:1000

8.0. Situacija 1:500
9.0. Tlocrti svih razina 1:200
10.0. Presjeci 1:200
11.0. Pročelja 1:200
12.0. Presjek 1:50

OPIS TEME ODABRANOG PODRUČJA

Od hrpe trulog smeća na ulicama Napulja, Italije, do prostranih deponija po krajolika Dubai-a, problem kako se nositi s otpadom postaje vidljiv a neriješen globalni fenomen. Spalionice ne rješavaju problem potencijalno toksičnih plinova i praha, odlagališta imaju ograničen prostor rasta, a recikliranje realno pokriva samo manji dio globalnog otpada.
Sadašnji način zbrinjavanja komunalnog otpada gotovo nigdje ne odgovara ekološkim načelima, kriterijima i standardima. Rješenje problema jest u odvojenom prikupljanju ostataka tvari, što onda normalno dovodi k preradi u nove uporabne oblike i izbjegavanje svih ekoloških problema. Ti problemi dolaze od pomiješanog otpada koji više nije moguće niti razdvojiti, niti reciklirati, niti dostatno kontrolirati na bilo kakvom deponiju, a pritom je izgubljen u nepovrat prostor, uništava se okoliš, ugrožavaju prirodni neobnovljivi resursi-voda, zemlja i zrak i gubi vrijednost degradiranih tvari koje propadaju u izmiješanoj masi otpada. Temeljna pretpostavka za realizaciju takvog sustava jest pristup koji bitno uključuje
1.- odvojeno prikupljanje ostataka tvari (komunalnog otpada) i
2.- maksimalno mogući povrat odvojeno
prikupljenog u ponovnu uporabu preradom u nove uporabne oblike.

Postupak koji sve to omogućuje je odvojeno prikupljanje. Na to se nadovezuje privremeno odlaganje i zatim prerada. Time je golemi dio problema riješen, budući da za deponij ostaje tek jedna dvadesetina do jedne desetine, ovisno o okolnostima, od ukupne količine otpada, i to uglavnom relativno inertnog i bezopasnog otpada, te posebno još dio opasnog otpada. Ipak, i taj opasni otpad može se sada kontrolirano čuvati i eventualno reciklirati ili uništiti. Ne smije se zanemariti ni činjenica da odvojeno prikupljanje i prerada u nove uporabne oblike znači i stanovito pokrivanje troškova sustava, jer dio vraćen u uporabu barem dijelom znači i povrat uloženih sredstava. To ujedno znači i minimum troškova koje moraju podnijeti građani financiranjem rješavanja tog temeljnog komunalnog problema.

Tvari koje su djelomično ili potpuno neupotrebljive - otpad, nastaju u svakom području ljudske djelatnosti. Sa sve većim brojem stanovnika, porastom industrijske proizvodnje i potrošnje, stvara se sve veća količina otpadnog materijala, koji u ekološkom smislu dovodi do sve veće zagađenosti životne sredine. Heterogeni sastav otpadnog materijala utječe na to da su načini prerade i ponovne upotrebe raznovrsniji i složeniji.

Pametno godpodarenje otpadom, uz obnovljive izvore energije, održivu poljoprivredu i ribarstvo spada u zelene sektore koji imaju potencijal zapošljavanja velikog broja ljudi. U ekološkoj industriji u Europi je zaposleno 3,4 milijuna ljudi, dok je u ukupnoj proizvodnji automobila zaposleno 2,7 milijuna ljudi, a u kemijskoj industriji je zaposleno 2,4 milijuna ljudi. U proteklih desetak godina je došlo do velikog rasta u ekološkim sektorima, pa je u gospodarenju otpadom zaposleno 1,5 milijuna ljudi.

1.0. GOSPODARENJE OTPADOM

Zbrinjavanje otpada kao problem cijelog društva

Kao članovi potrošačkog društva, svakodnevno pridonosimo stvaranju otpada, a zbog jako dobre dostupnosti svih informacija o štetnosti neadekvatnog zbrinjavanja, imamo podjednaku odgovornost znati i reagirati. Odvojenim prikupljanjem pridonosimo isplativosti cijelog sustava.

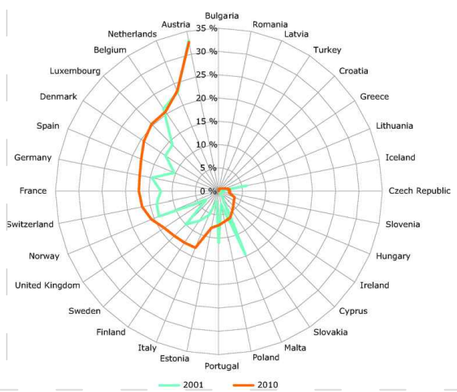
Za ilustraciju, papir i karton, u svim oblicima, čine najmanje jednu trećinu komunalnog otpada. Drugu trećinu čini kuhinjski biološki organski otpad. Papir se može reciklirati sedam puta, prije nego što će zadnji uporabni oblik (higijenski papir) završiti kao sirovina za humus. Za proizvodnju jedne tone recikliranog papira potrebno je dvostruko manje električne energije i tisuću tristo trideset puta manja količina vode. I niti jedno stablo. Za jednu tonu novog papira treba posjeći dva stabla. Kuhinjski biološki organski otpad bez poteškoća se može preraditi u biološko gnojivo, humus. Danas je već posve jasno da je to jedino gnojivo budućnosti, u razvijenim sredinama to je već s golemim uspjehom i ostvareno. Slično, gotovo svi dijelovi odvojeno prikupljenog komunalnog otpada, mogu se vratiti u uporabu. Dobro su poznati primjeri metala, stakla, PET ambalaže, drvenih otpadaka. Postupak koji sve to omogućuje je odvojeno prikupljanje. Postupak koji sve to omogućuje je odvojeno prikupljanje. Na to se nadovezuje privremeno odlaganje i zatim prerada.

Kratki pregled statusa problema komunalnog otpada u Europskoj Uniji

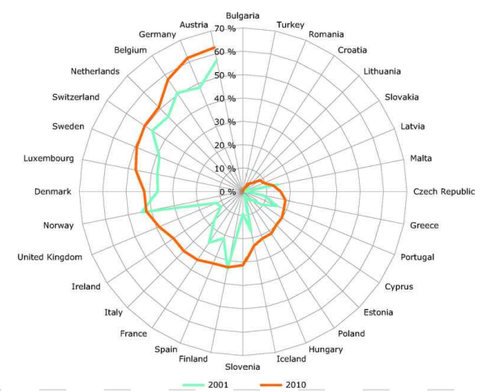
Procijenjena ukupna godišnja količina proizvedenog komunalnog otpada u cijeloj Europi približno iznosi 200 milijuna tona. Glavni izvori nastajanja otpada su agrikultura, građevinarstvo, industrija. U dokumentu Europske Unije "EU focus on waste management" iz 1999. godine, navode se čvrsti principi na kojima se temelji gospodarenje otpadom i to po redoslijedu važnosti:

1. Sprječavanje nastajanja otpada (redukcija)
2. Recikliranje i ponovna uporaba
3. Optimalno krajnje odlaganje otpada i unaprijeđeni monitoring

U Republici Hrvatskoj od ukupne količine generiranog otpada samo se oko 4% reciklira i to pretežito papir, staklo i kovine. Godišnja produkcija komunalnog otpada procjenjuje se na 1,2 milijuna tona, a uglavnom završava na neuređenim i slabo uređenim deponijima, bitno narušavajući sliku Hrvatske kao lijepe i čiste zemlje. Usporedi li se stanje u Hrvatskoj s onim u Europi, pa čak i u SAD, vidi se da je i ovdje jako prisutno zaostajanje, premda ekološki dobro gospodarenje otpadom nipošto nije tako tehnološki zahtjevno da ne bi moglo i u Hrvatskoj biti efikasno provedeno. Temelj ovog pristupa je odvojeno prikupljanje pojedinih segmenata otpada, što zahtjeva disciplinu i suradnju stanovništva, posjetitelja i komunalnih službi.



Udio recikliranja biootpada u ukupnom udjelu komunalnog otpada, 2001. i 2010.



Recikliranje komunalnog otpada u postotcima u 32 Europske države, 2001. i 2010.

1.1. PREGLED STATUSA PROBLEMA U EUROPSKOJ UNIJI

Smještaj lokacije - odlagališta "Ajdanovac"

Odlagalište Ajdanovac prostorno-planskom dokumentacijom nije predviđeno kao lokacija odlagališta komunalnog otpada. S aspekta gospodarenja otpadom u Županiji splitsko-dalmatinskoj (Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije, Službeni glasnik 1/03) odlagalište Ajdanovac će se zatvoriti najkasnije nakon što profunkcionira županijski sustav gospodarenja otpadom.
Gospodarenje otpadom na području Grada Vrgorca danas se svodi na odlaganje ukupnog otpada na odlagalište Ajdanovac u blizini samog grada. Odlagalište je u funkciji od 1970. godine i na njemu je komunalni otpad s područja Vrgorca odlagan do 1996. godine kada je odlagalište zatvoreno, a otpad se počeo odvoziti na odlagalište Donja Gora u blizini Podgore. Budući da je 2005. započeta sanacija odlagališta Donja Gora u Podgori, otpad iz područja Vrgorca opet se počeo odlagati na odlagalištu Ajdanovac.

Lokacija Ajdanovac nalazi se oko 2 km jugoistočno od samog grada Vrgorca, uz cestu Vrgorac-Ploče (istočno od ceste). Najbliža naselja su: sjeverozapadno od odlagališta - Plana, udaljeno je oko 1,0 km zračne linije, istočno od odlagališta Ilići i Mihaljevići udaljeni oko 0,87 km, te južno od odlagališta Vina, udaljeno oko 1 km. Odlagalište je na cestu Vrgorac-Ploče spojeno pristupnom cestom u duljini od oko 270 m. Odlagalište "Ajdanovac" se prostire na površini od nešto više od 4.000 m². Na odlagalištu je prema geodetskom snimku ("Geobiro" d.o.o. Split, 2005) do prosinca 2005. godine odloženo oko 6.820 m³ komunalnog i građevinskog otpada.
Odlagalište nije ograđeno, niti se čuva. Prosječna visina odloženog otpada je cca 2,5 m.

Detaljni smještaj zahvata u prostoru

Odlagalište se prema geodetskoj podlozi (“Geobiro”, studeni 2005.) snimljenoj krajem 2005. rasprostiralo dijelom katastarskih čestica 5290/1, 5290/48 i 5290/65. Tada je prema snimci odlagalište zauzimalo površinu nešto manju od cca 4.000 m2. Obilaskom terena u ožujku 2007. godine utvrđeno je povećanje volumena odlagališta u odnosu na volumen snimljen geodetskom snimkom 2005. godine. Proračunom količina otpada koje su nastale kroz 2006. godinu došlo se do procijenjenih oko 10.800 m3 otpada (geodetska snimka uvećana za količinu otpada procjenjenu da je odložena tijekom 2006. godine) danas odloženih na odlagalištu.

Stanovništvo

Područje Grada Vrgorca ima 24 naselja i to: Banja, Dragljane, Draževitići, Duge Njive, Dusina, Kljenak, Kokorići, Kotezi, Kozica, Mijaca, Orah, Podprolog, Poljica Kozička, Propatnice, Raščane, Ravča, Stilja, Umčani, Veliki Prolog, Vina, Višnjica, Vlaka, Vrgorac i Zavojane.Prema popisu iz 2011. godine na područje Vrgorca živjelo je 6501 stanovnika.

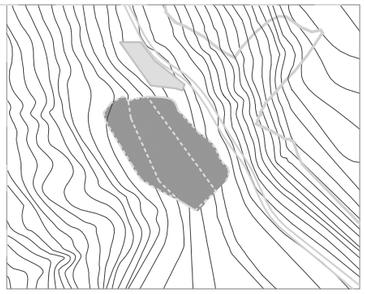
Morfološke značajke

Nadmorska visina odlagališta je cca 230 m.n.m. Lokacija je u podnožju brda V.Brig (401), a na padini vapnenačkog grebena Gradina 433 m n.m. Prema situaciji na terenu zaravan ima dimenzije 300 x 200 m, a nagnuta je prema jugozapadu.

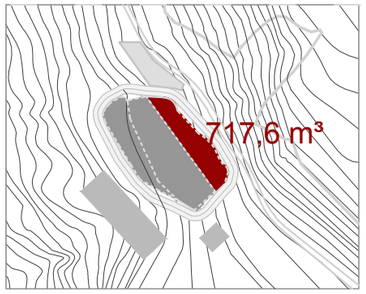
Hidrogeološke značajke

Geološka građa područja, kao i u osnovnim elementima opisani strukturni odnosi omogućuju dobro razumijevanje hidrogeoloških odnosa, kako u smislu vodopropusnosti stijena, tako i njihovih hidrogeoloških funkcija u razmatranom području odlagališta. Prema postojećim podacima (Bojanić, L.&Ivičić, D. 1980) teren se općenito nalazi u prostranom slivu donjeg toka rijeke Neretve, odnosno u slivu izvora od Ploča do Metkovića. To je vrlo složen hidrogeološki sustav u kojem se može izdvojiti nekoliko manjih podslivova. Razmatrano se odlagalište nalazi u podslivu izvora Banja i Butina.

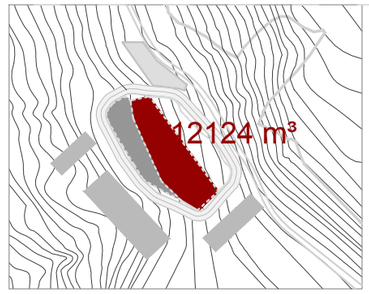
1.2. SMJEŠTAJ LOKACIJE - ODLAGALIŠTA "AJDANOVAC"



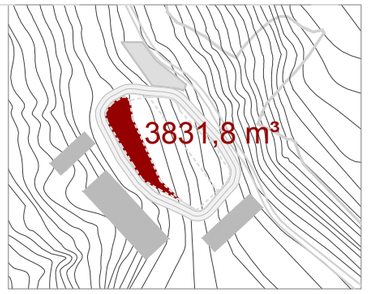
1. faza
provođenje mjera zaštite
i izolacije



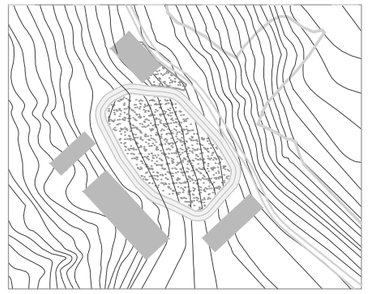
2. faza
iskopavanje najviših dijelova
odlagališta,
+ istraživački laboratoriji
+ prihvat, sortiranje, baliranje,
reciklaža i deponiranje



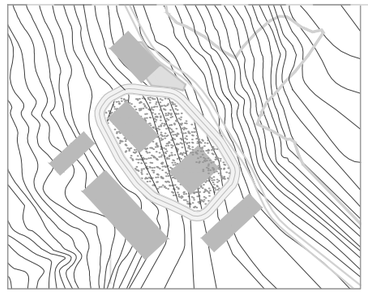
3. iskopavanje središnjeg
dijela odlagališta



4. iskopavanje najnižeg
dijela odlagališta



5. nanošenje inertnog sloja
+sanacija građevinskog
otpada



6. + pogon za drobljenje
i prešanje metala
+kompostana

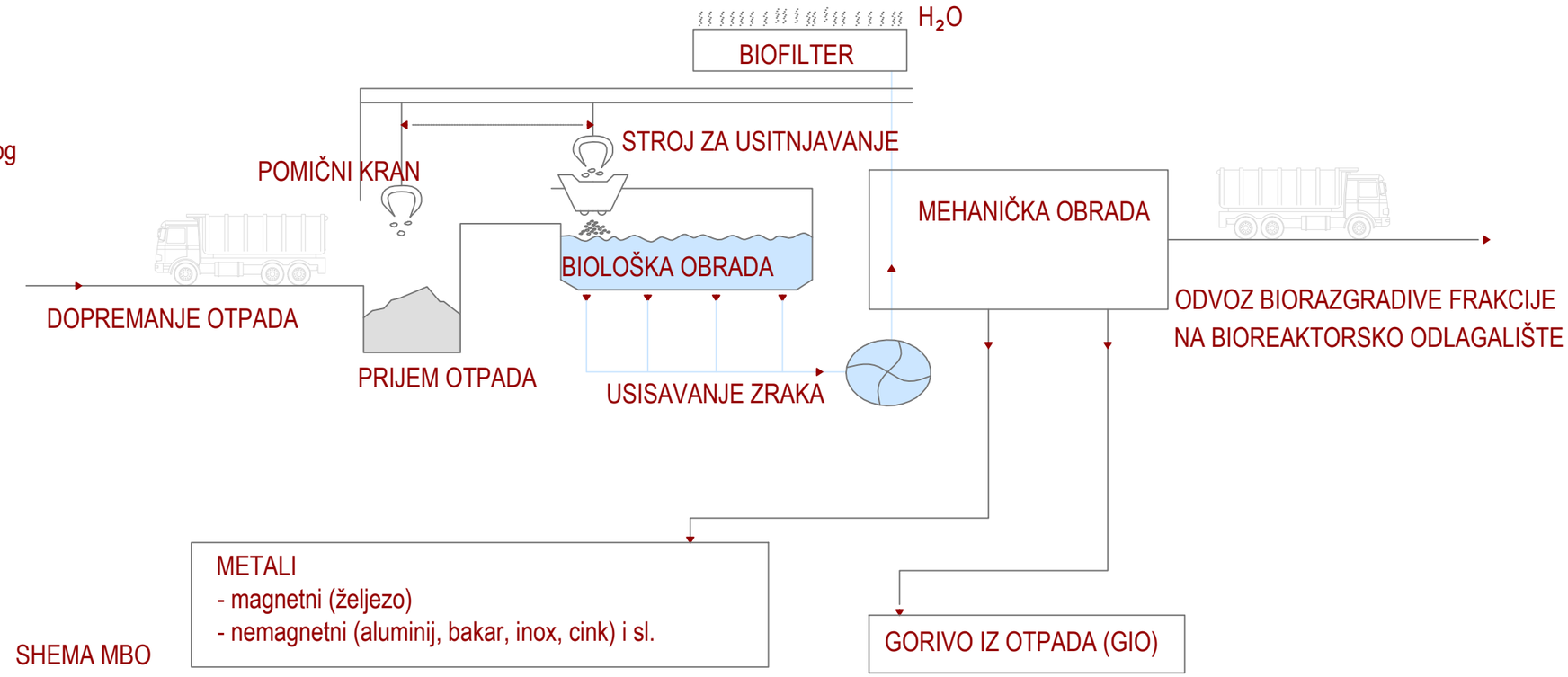
ETAPE PROJEKTA

ETAPA 1
- prenamjena zone
- početak eksploatacije 1. faza iskopa sa viših kota terena cca 1100 m²
- osiguranje stabilnosti preostale mase odloženog otpada
- izrada servisnog odvoda otpadne vode te servisne ceste duž cijelog oboda odlagališta
- postavljanje pogona za sortiranje i mehaničku obradu

ETAPA 2
- 2. faza iskopa, prema nižim kotama, sa središnjeg dijela na površini oko 1600 m²
- pogon za organički i životinjski otpad
- proizvodnja metana

ETAPA 3
- iskop preostale količine otpada sa površine 860 m²

saniranje deponija građevinskog otpada
- sortiranje
- mehanička obrada



SHEMA MBO

1.3. ETAPE SANACIJE

Zatvaranje odlagališta
Neposredno zatvaranje odlagališta potrebno je iz dva glavna razloga:
1. odlagalište se nalazi u II. zoni sanitarne zaštite: prema "Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta" (NN 55/02). Već u III. zoni sanitarne zaštite zabranjuje se deponiranje otpada;
2. lokacija odlagališta se nalazi na cca 100 m od ruba kolnika planirane Jadransko-jonske autoceste, sektor Split-Ploče, podsektor Ravča-Ploče, Ploče BiH, dionica Ravča-Vrgorac (prema Varijanti 1 Idejnog rješenja, IGH d.d. PC Split, ožujak 2006)

Sastav otpada
Odlagalište Ajdanovac je odlagalište komunalnog otpada. Na odlagalište dospijeva otpad koji je prethodno odložen u kontejnerima za odlaganje komunalnog otpada lociranim u blizini mjesta nastajanja otpada. Procjenjuje se da se godišnje na odlagalištu zbrine oko 2.220 t komunalnog otpada.

Iskop i odvoz odloženog otpada
Odloženi otpad iskopava se sve dok se ne ukloni najmanje 15 cm nezagađenog prirodnog tla ispod otpada. Bitno je da se područje iskopa održava suhim. Iz tog razloga gornji obod iskopa treba biti nagnut zbog sprječavanja ulijevanja površinskih voda u iskop.
Prije nego se pristupi otkopavanju odloženog otpada, potrebno je učiniti zonu zahvata sigurnom. Treba napomenuti da se radi o malim količinama otpada koji je povremeno gorio tako da se dijelom radi o inertiziranom otpadu.

Biološka rekultivacija
Biološka rekultivacija prostora odlagališta komunalnog otpada je postupak koji dolazi nakon provedene tehničke sanacije. Zadaća je devastirani prostor ozeleniti i krajobraz privesti ekološkoj funkciji u stvaranju novih biotopa.

1.4. ZATVARANJE ODLAGALIŠTA

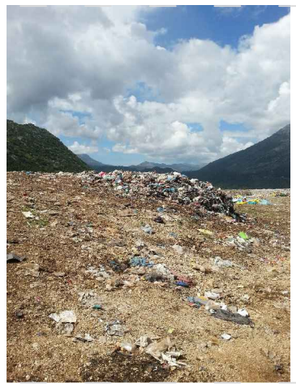
Način obrade tla za biološku sanaciju
Nakon obavljene tehničke sanacije odlagališta ostaje površina koja je zasićena različitim onečišćivačima. Deblji slojevi takve mase siromašni su bazama, najčešće kisele reakcije (pH manji od7). Potrebno je na tu površinu nanijeti tanki sloj (5 do 10 cm) karbonatne mase (mrvljeni ili mljeveni CaCO3) radi neutraliziranja tla. Iako CaCO3 nije topiv u vodi, uz prisustvo ugljika oslobađa se kalcij, koji tlo čini neutralnim ili bazičnim. Na tako pripremljenu površinu nasipa se sloj humusa, odnosno šumskog tla, u kojeg će se saditi biljne vrste.

U nasipanom tlu može biti sitnog skeleta – kamenja, koji neće bitno utjecati na uspjeh sadnje biljnih vrsta, koje podnose novonastale stanišne uvjete, a one su navedene u izboru vrsta za ozelenjavanje.

Izvedba temeljnog brtvenog sloja
Postojeći otpad će se odlagati na uređenu plohu koja će se formirat na površini koja je danas pod otpadom. Predviđena tlocrtna površina na kojoj se predviđa izgraditi temeljni brtveni sloj iznosi oko 3.300 m2. Pokosi sanitarne deponije iznosit će 1:3, dok će se gornja površina odlagališta izvest u nagibu od 5 %, zbog odvodnje oborinskih voda s površine odlagališta. Maksimalna visina tako formirane sanitarne deponije iznosit će cca. 10 m.

Na isplaniranu podlogu postavit će bentonitni tepih GCL adekvatan sloju gline debljine 100 cm s koef. propusnosti k=10-9 m/s. Zatim sljedi HDPE hrapava geomembrana debljine 2,5 mm kojom se dodatno brtvi dno odlagališta. Kao drenažni sloj za procjednu vodu projektom se predlaže sloj od geokompozita na kojeg će se postavit pjeskovit zaštitni sloj debljine 30 cm. Temeljni brtveni slojevi vodit će se i po unutrašnjim stranama potpornog nasipa.

Sustav za prikupljanje i recirkulaciju procjednih voda
Sustav za prikupljanje procjednih voda izvodi se na brtvenim slojevima temeljnog sloja, a čine ga drenažni sloj za procjedne vode geokompozit i drenažna cijev kojom se prikupljena procjedna voda izvodi van tijela odlagališta.



1.5. OBRADA TLA

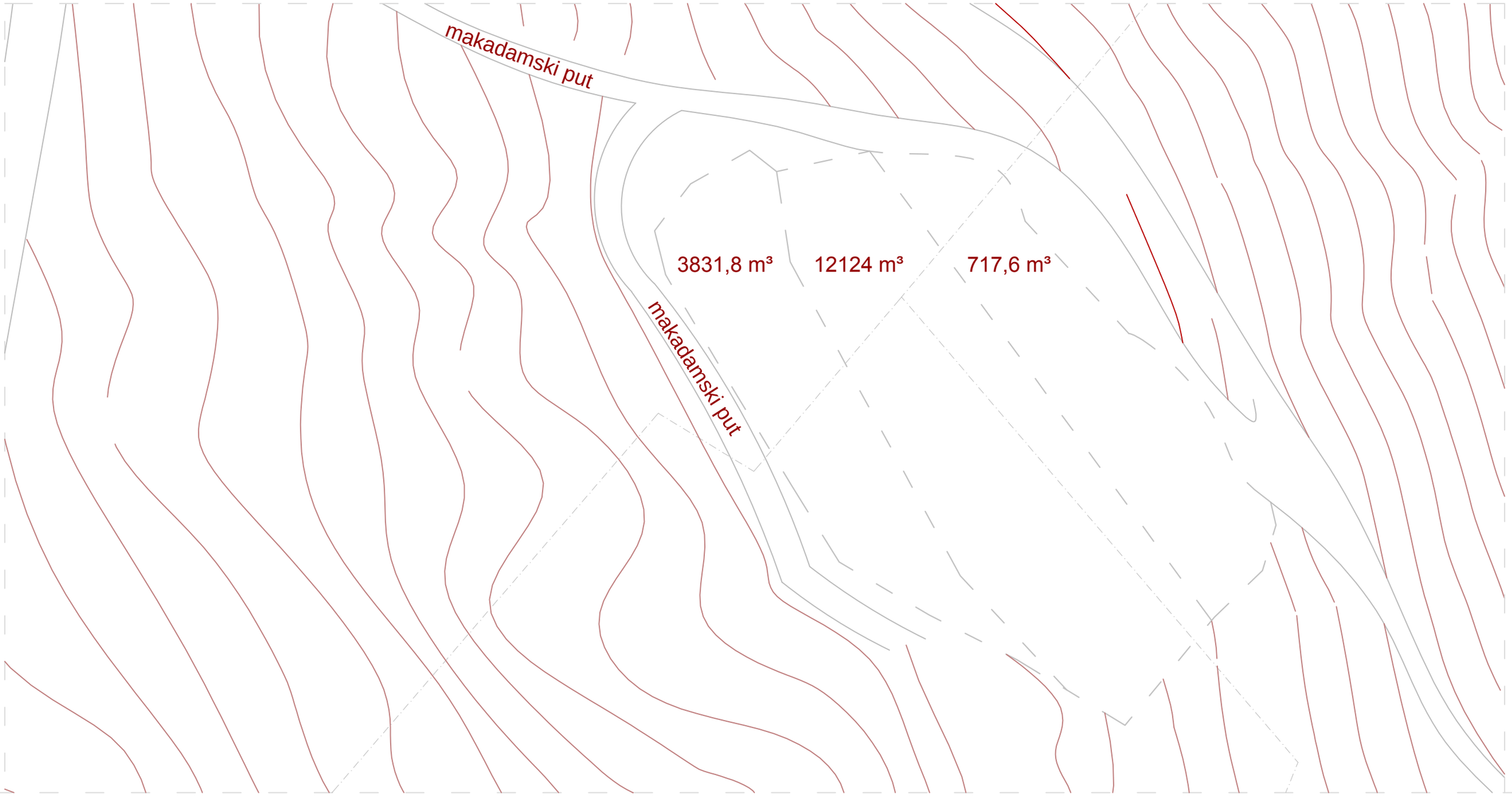
Prekrivanje sanitarnog odlagališta završnim prekrivnim sustavom – zatvaranje odlagališta

Otpad treba prekriti završnim prekrivnim sustavom koji ima osnovnu funkciju maksimalnog smanjenja procjeđivanja oborinske vode u otpad i stvaranja procjednih voda, te prikupljanja odlagališnog plina u cilju uspostave kontroliranog otplinjavanja odlagališta, koji se na adekvatan način izvodi iz tijela odlagališta i upućuje u proces neutralizacije.

Nakon izravnavajućeg sloja inertnog materijala (pokrivke od 30 cm), a prije izvedbe završnog prekrivnog sloja izvodi se drenažni sloj sustava za otplinjavanje i to slojem geokompozitnog drena za plin. Kao brtveni sloj na novoj sanitarnoj deponiji predviđa se izvesti bentonitni tepih adekvatan sloju gline debljine 100 cm s koef. propusnosti k=10-9 m/s. Kao drenažni sloj za prihvat procijeđene oborinske vode projektom se predviđa ugradba geokompozitnog drena za vodu. Oborinske vode koje se zahvaćaju drenažnim slojem za vodu odvodit će se u obodni kanal.

Zaštitni prekrivni sloj izvest će se od zemljanog materijala debljine cca 100 cm.. Središnji dijelovi završnog prekrivnog sloja moraju biti izvedeni u nagibu od 5 %, kako bi se omogućilo brže otjecanje površinske vode. Završni brtveni sloj ima površinu od cca 3.361 m2.

Legenda: — — odlagalište; - - - - građevinske čestice; ——— topografija;



1.6. PODJELA ODLAGALIŠTA

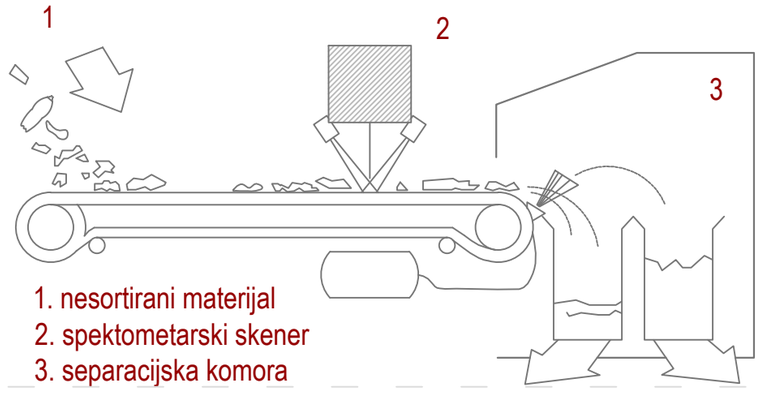
Prerada metala

Recikliranje metala je proces ponovnog korištenja metalnih materijala, ponajviše alumija i čelika. Svi proizvodi sačinjeni od aluminija i čelika u velikom se udjelu daju reciklirati, a recikliranjem istih sirovina štedimo do 95% energije potrebne za proizvodnju novih materijala. Metali imaju jako veliki postotak ponovne iskoristivosti, a ponajviše čelik, čak do 100%.

Željezni metali mogu uz dodatak ugljika i drugih tvari poslužiti za dobivanje čelika. Svi proizvodi sačinjeni od aluminija i čelika u velikom se udjelu daju reciklirati, a recikliranjem istih sirovina štedimo do 95% energije potrebne za proizvodnju novih materijala.

Prednosti prilikom recikliranja otpadnog metala:
Prema istraživanju koje je proveo američke Agencije za zaštitu okoliša, recikliranje otpadnog metala može biti vrlo korisno za okoliš. Korištenje recikliranog starog željeza umjesto dobivanja iz željezne rude može dati:
75% uštede u energiji
90% uštede sirovina
86% smanjenje zagađenje zraka
40% manje količine voda
76% smanjenje zagađenja voda
97% manje rudarskog otpada
Svaka tona novog čelika izrađene od otpadnog čelika štedi: 1.115 kg željezne rude, 625 kg ugljena i 53 kg vapnenca.

Ekonomski aspekt prerade čeličnog otpada
Sa ekonomskog aspekta razlozi za preradu čeličnog otpatka leže u činjenici da su troškovi prizvodnje čelika iz otpadaka do 4 puta manji u usporedbi s troškovima proizvodnje čelika od željeza iz rude, a ogledaju se u sljedećem:
- potrošnja energije pri proizvodnji čelika je oko 4 puta manja u usporedbi s potrošnjom pri proizvodnji čelika iz rude
- korištenje starog željeza zahtjeva manja ulaganja jer se direktno prerađuje u čeličanama, bez topljenja u visokoj peći
- korištenjem čeličnih otpadaka povećava se produktivnost rada, jer je manja količina utrošenog rada po jedinici proizvoda



2.1. PREDNOSTI RECIKLIRANJA METALA

Redoslijed procesa recikliranja metala:

1. Prikupljanje i razvrstavanje : Prvi korak u metalnom recikliranje je skupljanje svih materijala koji su izrađeni od metala . Tu bi trebao biti organiziran sustav za prikupljanje metala . Za skupljanje se koriste kontejneri. Sortiranjem se prikupljaju vrste metala koje su dobre za recikliranje . Dobar reciklirani proizvod može biti samo ako se metali su dobre kvalitete . Dakle treba provjeriti kvalitetu.

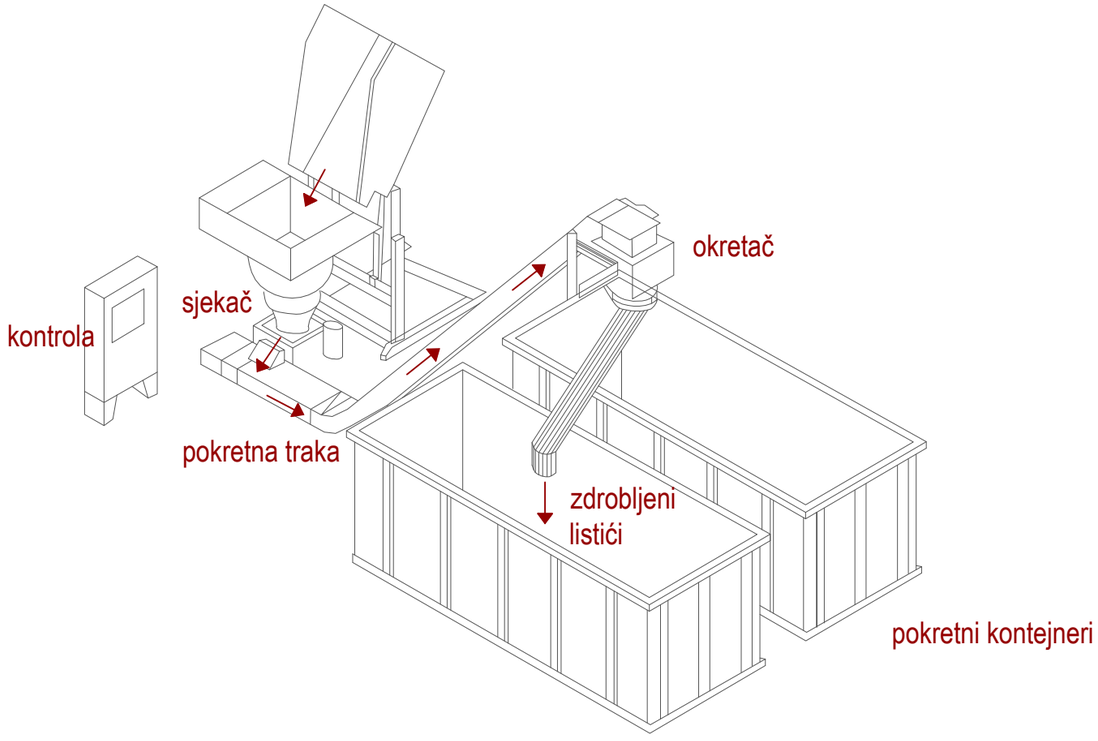
2. Obrada: Sljedeći korak je da se zbijanje metala. Stišće se i zgnječi u strojevima , tako da ne zauzima previše prostora na pokretnim trakama .Odloženi otpad iskopava se sve dok se ne ukloni najmanje 15 cm nezagađenog prirodnog tla ispod
otpada. Bitno je da se područje iskopa održava suhim. Iz tog razloga gornji obod iskopa treba biti
nagnut zbog sprječavanja ulijevanja površinskih voda u iskop.

3. Rezanje: Nakon drobljenja i lomljenja metala , slijedi rezanje. Oni su podijeljeni u male listove ili komada tako da oni mogu obrađivati dalje s lakoćom . Mala veličina ima veliku površinu , a to može biti otopljen s upotrebom manje energije. Čelik se obično mijenja u čelične blokove ili ploče, a aluminij se obrađuju u listove .

4. Topljenje i pročišćavanje: Sljedeći korak je da se topi sve to staro željezo u velikoj peći . Svaki metal ima posebno dizajniranu peć , ovisno o svojim svojstvima . Za topljenje se koristi puno energije u obliku goriva ali i dalje je potrebno je manje u usporedbi s izradom iz sirovine .

Onda nakon topljenja metali se pročišćavaju koristeći različite metode . Za pročišćavanje se također koristi elektroliza. Ovi metalni blokovi se prevoze u različite tvornice za preoblikovanje u druge proizvode . Recikliranje štedi gotovo 75 % energije .

Shema usitnjavanja metala



2.2. PROCES OBRADE METALA

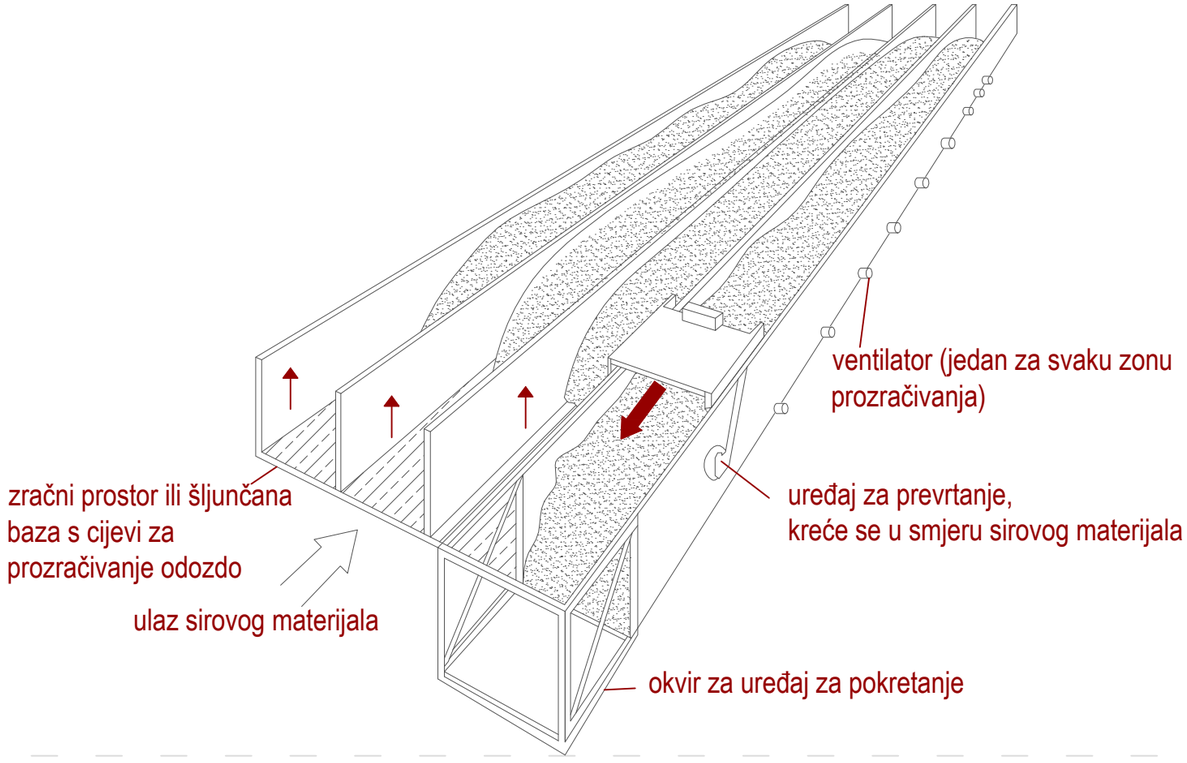
Dobivanje komposta

Kompostana je objekt za aerobnu obradu biorazgradivog otpada. Biorazgradivi otpad se stvara u domaćinstvima je otpad koji nastaje prilikom svakodnevne pripreme hrane, te uređenjem zelenih površina okućnica: kore od voća i povrća, listovi salate, kelja, blitve, ostaci kruha, ljuske od jajeta, talog i vrećice kave i čaja, lišće, suho granje, trava, cvijeće, opalo voće i dr. Količine variraju tokom godine. Biorazgradivi, zeleni otpad s javnih površina je otpalo lišće, pokošena trava, te drvenasti otpad (ogranci, stabljike i korijenje), a skuplja se s tržnica, groblja, parkova i drugih javnih zelenih površina. Godišnje stvaranje biorazgradivog otpada varira od lokacije, klime i vremenskih prilika.

Skupljanje biorazgradivog otpada iz domaćinstava u pravilu se vrši izdvojeno od ostalog komunalnog otpada, i to putem:
- posuda za izdvojeno skupljanje
- reciklažnih dvorišta ukoliko su za isto opremljena

Izdvojeno skupljanje provodi se tako da svako domaćinstvo ima jednu malu bioposudicu u koju ubacuje biorazgradivi otpad. Nakon što se bioposudice napune, iste se prazne u velike bioposude koje se nalaze u/na zajedničkim prostorima.

Danas se sve više primjenjuje obrada biorazgradivog otpada u cilju dobivanja komposta koji ima višestruku primjenu. Kompostiranje mogu obavljati sami građani ako imaju vrtove. Proces kompostiranja tj. razgradnje biorazgradivog otpada do konačnog produkta kao što je kompost vrlo je složen i treba ga voditi pod strogo kontroliranim uvjetima. S obzirom da ovdje treba osigurati znatna sredstva, a proizvod je prema upotrebi sezonskog karaktera, neophodno je prvo započeti s ograničenim skupljanjem i najjednostavnijom obradom, tj. aerobnim kompostiranjem u hrpama ("windrow" sustav).



3.1. PROCES DOBIVANJA KOMPOSTA

Principi kompostiranja

Kompostiranje započinjete već u kuhinji odvajanjem biorazgradivog otpada i njegovim usitnjavanjem.

Svaki put kada idete kuhati obrok ili kavu, stvarate određenu količinu bio otpada. Taj otpad koji nastaje od ostataka povrća, voća, taloga od kave i vrećica od čaja nemojte bacati u smeće sa svim ostalim otpacima, već ga usitnite i bacite u posebnu kantu.

Najprije je potrebno odabrati mjesto za slaganje komposta. Na mjestu koje ste odabrali za kompostište ne smije se skupljati voda. Bilo bi dobro da mjesto ima blagi nagib.

Mjesto za kompostnu hrpu treba biti zaštićeno od vjetra i jakog direktnog sunca.

Osnova svakog komposta je podloga, koja je poput temelja za kuću. Temelj kompostne hrpe trebao bi se sastojati od drvenastog krupnijeg materijala poput komadića drveta, grančica, pruća… itd.

Ukoliko za kompostiranje koristite plastičnu bačvu, sanduk ili kutiju, morate na dnu izbušiti rupe koje će biti otvori za zrak jer kompostna hrpa mora disati.

Za dobar kompost kod slaganja treba voditi računa o odnosu dušika i ugljika.

Lišće i suhe biljke bogate su ugljikom, dok su biorazgradivi ostaci iz kuhinje bogati dušikom. Ugljik je bakterijama gorivo, a dušik - građevni materijal.

3.2. PRINCIPI KOMPOSTIRANJA

Kompostana
Kompostana je objekt za aerobnu obradu biorazgradivog otpada a sastoji se od zatvorenog i otvorenog dijela. U zatvorenom pogonu je aktivna faza sazrijevanja komposta : Oporavak odvojeno skupljenog biootpada u kvalitetu komposta i bio stabilizacije ostalog otpada prije odlaganja. Na vanjskom području se vrši naknadno sazrijevanje.
Izgradnja također uključuje upravljanje procesima hardvera stanica , s biofiltrom, bazenom za procjedne vode , prostora za skladištenje gotovog komposta s prostorom za prijem bio-otpada.
Odabran je tehnološki koncept MBO , koji se temelji na sustavu zatvorenog dinamičkog kompostiranje u zatvorenoj dvorani s aktivnim sustavom ventilacije " newEARTH Technology " . Na taj način, će osigurati bolje uvjete za sazrijevanje komposta i zajamčena minimalne emisije. Kao rezultat toga, on se također povećava kvalitetu zrelog komposta . Ventilacijski sustav će biti pod kontrolom daljinskog mjerenja temperaturnih sondi (podaci o temperaturi utječu na duljinu svake vremenskoj ventilacije) , koja će osigurati racionalnije korištenje energije za rad .

Sam proces pretvorbe biorazgradivog materijala u kompost PRAŽNJENJE vozila u prihvatni spremnik PREBACIVANJE u SJEKAČICU transportnom trakom, uz nadzor i magnetsko odvajanje onečišćenja/kovina strojno USITNJAVANJE i prebacivanje materijala pokretnom trakom na stazu proces KOMPOSTIRANJA u tri faze i uz povremeno preokretanje i vlaženje mase - trajanje 90 dana proces ZRENJA KOMPOSTA / HUMUSA u zatvorenom - trajanje 60 dana PROSIJAVNJE I PAKIRANJE PLASMAN pakiranog i

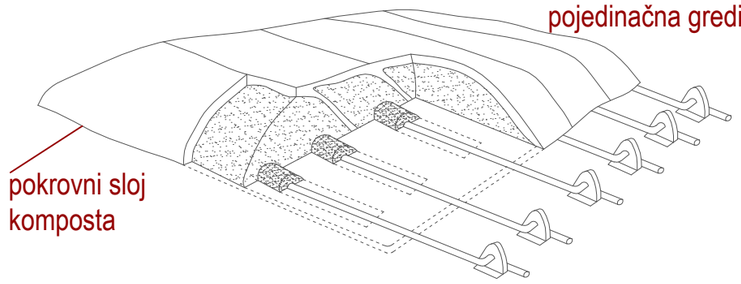
Danas se sve više primjenjuje obrada biorazgradivog otpada u cilju dobivanja komposta koji ima višestruku primjenu. Kompostiranje mogu obavljati sami građani ako imaju vrtove. Proces kompostiranja tj. razgradnje biorazgradivog otpada do konačnog produkta kao što je kompost vrlo je složen i treba ga voditi pod strogo kontroliranim uvjetima. S obzirom da ovdje treba osigurati znatna sredstva, a proizvod je prema upotrebi sezonskog karaktera, neophodno je prvo započeti s ograničenim skupljanjem i najjednostavnijom obradom, tj. aerobnim kompostiranjem u hrpama ("windrow" sustav).

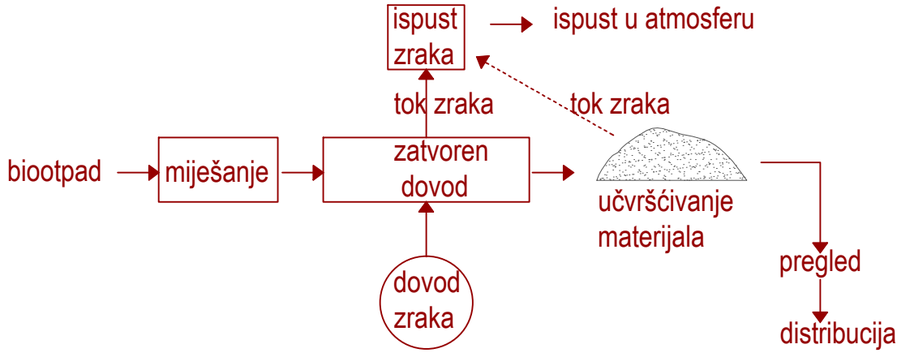
Kompostana
1. strukturni materijal
2. obrada
3. kompost
4. smještaj opreme
5. prostor osoblja
6. plato za kompostiranje "windrow"
7. zeleni pojas

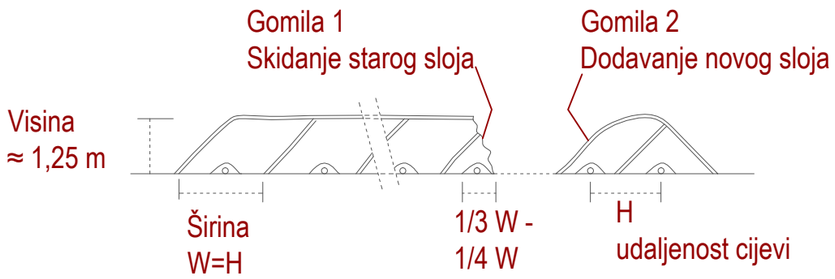
3.3. KOMPOSTANA

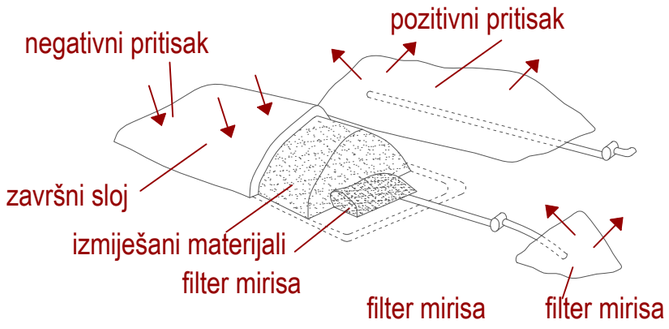
Windrow

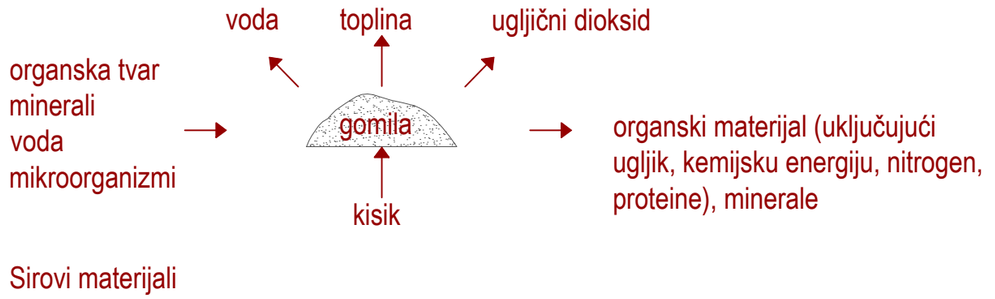
Kompostiranje je aerobni postupak (kisik mora biti prisutan) pri kojem bakterije i drugi mikroorganizmi razgrađuje bilo koju vrstu organskog otpada u tlu. Za ispravno raditi, pravim količinama i omjerima dušika, ugljika i kisika treba osigurati, a kao rezultat te dobiti bogat, siguran i potpuno zrelo tlo koje se mogu koristiti bez ikakve daljnje mix za cvijeće, poljoprivredu i vrtlarstvo.
Windrow (gredica od sipkog materijala nanesenog vjetrom) kompostiranje je najčešće korištena metoda kompostiranja većih razmjera. Parametri kontrole procesa kompostiranja uključuju početne omjere bogatih materijala ugljika i dušika, količine sredstva za punjenje dodanih da se osigura poroznost , visine redova, vlage i frekventnost okretanja. Temperatura gredica se mora se mjeriti zbog određivanja optimalnog vremena okretanja radi brže proizvodnje komposta. Gredice su obično visoke 1,25 m ili više, širine 3,5 m.Koristi se minimalna tehnologija i minimalni nadzor. Na taj način se obrađuju mnogi poljoprivredno vezani materijali koji čine veliku sirovinu za kompostiranje . Primjeri uključuju gnoj, razbacanu slamu, ostatke prinosa i rezidbe voćnjaka, koje su prilično drvenaste.
Razdoblje traje 3 - 9 tjedana.











PRAŽNJENJE vozila u prihvatni spremnik → PREBACIVANJE u SJEKAČICU transportnom trakom, uz nadzor i magnetsko odvajanje onečišćenja/kovina → strojno USITNJAVANJE i prebacivanje materijala pokretnom trakom na stazu → proces KOMPOSTIRANJA u tri faze i uz povremeno preokretanje i vlaženje mase - trajanje 90 dana → proces ZRENJA KOMPOSTA / HUMUSA u zatvorenom - trajanje 60 dana → PROSIJAVNJE I PAKIRANJE PLASMAN pakiranog i rasutog komposta

3.4. WINDROW PROCES DOBIVANJA KOMPOSTA

Ecocycling proces

Pod imenom ECOCYCLING skriva se inteligentni sustav koji reciklira otpad gotovo do 100%, pritom ne ostavljajući neželjene i beskorisne nusproizvode.
Konačni proizvod dobiven ovim procesom je ekološki prihvatljiva sirovina koja može služiti kao baza u različitim područjima proizvodnje.
Rezultati različitih testova koje su provodila različita sveučilišta i poznate institucije (testovi za šuplje betonske blokove, sadržaje hranjivih tvari, MDF) pokazuju da je nastali resurs posebno pogodan aditiv za beton i zemlju, te odgovarajuća zamjena za drvo u proizvodnji vlaknatica. Također, rezultati pokazuju da dobiveni outputi odgovaraju ekološkim propisima.

Ecocycling proces ide potpuno novim i inovativnim putem rješavanja ove problematike.
Donje stavke zbirno prikazuju najvažnije prednosti Ecocycling procesa u odnosu na dobro poznate procese gospodarenja otpadom:

- U postupku se obrađuje kako unaprijed sortirani, tako i mješoviti otpad i/ili mulj;
- Za vrijeme procesa iz otpada koji se unosi u postrojenje za obradu se stvara vrijedan proizvod;
- Opasnost po okoliš koju otpad općenito predstavlja, u ovom se postupku u cijelosti može zanemariti;
- Investicijski troškovi su značajno niži u usporedbi sa spalionicama otpada;
- Ovaj proces ne stvara niti oslobađa opasne nusproizvode kao na primjer otpadne plinove; također nema nikakvih ostataka nakon obrade, uključivo otpadnih voda koji bi se morali naknadno zbrinjavati;
- Tehnologija u primjeni je jednostavna za upravljanje i održavanje;
- Izlazni proizvod se može plasirati na tržištu.

4.1. ECOCYCLING PROCES

Etape ecocycling procesa

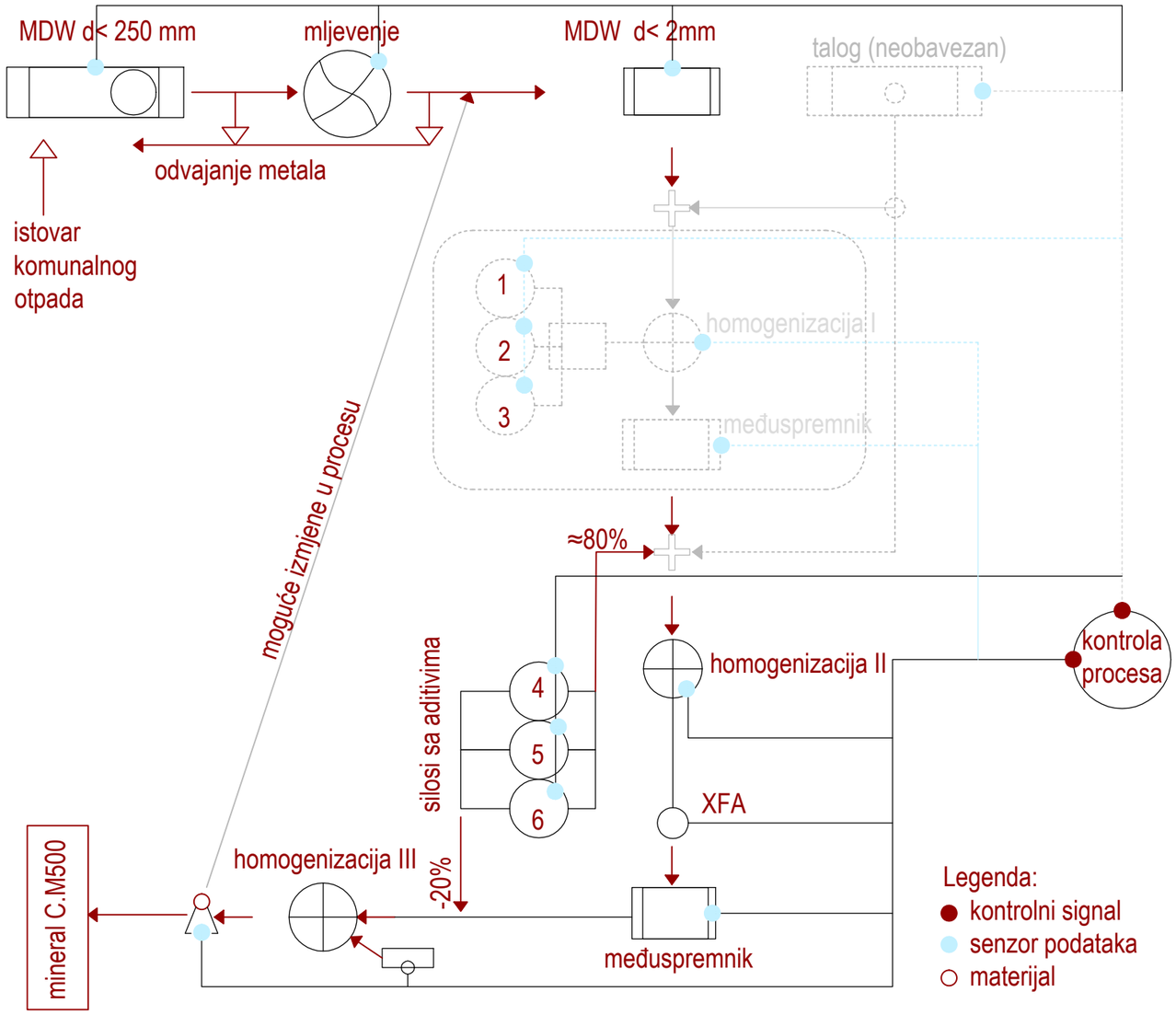
Proces se temelji na dva potpuno usklađena i uzastopna koraka obrade:

Korak 1

Prije svega, velik dio odlagališta otpada i/ ili kućnog otpada usitnjava se u fini vlaknasti srednji output koristeći pametne uređaje dizajnirane od strane AUT Anlagen- und Umwelttechnologie GmbH. Već za vrijeme ovog procesa metal se odvoji od nemetala; oni su očišćeni i okruglog oblika. Tako metali mogu lako biti odvojeni od nemetala u narednim procesima sortiranja. Bez ove mehaničke obrade, naknadne kemijske reakcije i procesi ne bi bili mogući.

Korak 2

Drugi korak procesa uključuje fizikalno-kemijske reakcije koje osiguravaju smanjivanje potencijalno štetnih organskih tvari koje se nalaze u otpadu, te stabiliziranje odnosno imboliziranje teških metala. Osim toga ove reakcije jamče da će konačni proizvod imati specifična obilježja koja su potrebna i korisna za njegova buduća područja primjene. U ovom procesu kemijski sastav je individualno usklađen s ulaznim materijalom u laboratoriju koji pripada tvornici.

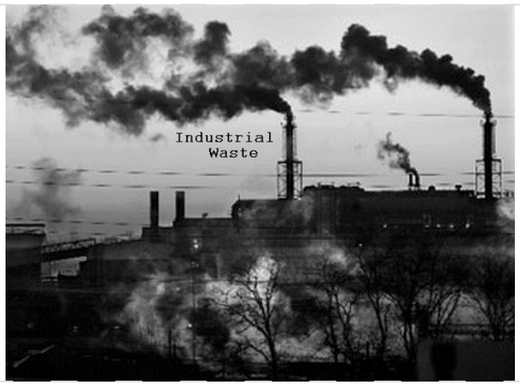


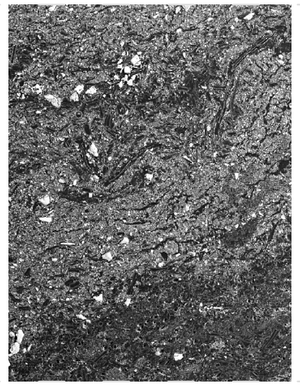
netoksični proizvod pogodan za primjenu u građevinarstvu ili naftnoj industriji

4.2. SHEMA ECOCYLING PROCESA

Ulazni (input) i izlazni (elementi) ecocycling sustava

Input**:** Otpad iz domaćinstva, sortirani otpad, industrijski talog, otpad iz odlagališta, talog/mulj





Output:

Xaggregate - agregat za beton koji zamjenjuje pijesak omogućavajući nove primjene betona.

Xsoil - plodno tlo proizvedeno u skladu sa specifikacijama.

Xboard - stvaranje materijala za drvnu industriju

Refuse Derived Fuel (RDF) (alternativno gorivo u obliku kuglica s povoljnom vrijednosti) i drugo (moguće je promijeniti konačnu proizvodnju u skladu sa postavljenim zahtjevima te ju prilagoditi potrebama tržišta).

4.3. ULAZNI I IZLAZNI ELEMENTI ECOCYCLING PROCESA

Literatura:

1. Gordan Bedeković , Branko Salopek, Ivan Sobota, "Efficiency of metal scrap separation in eddy current separator"; Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

2. Prof.dr.sc. Stanko Uršić, Dr.sc. Slaven Dobrović, "Studija ekološki zasnovan sustav zbrinjavanja komunalnog otpada otok Krk", Krk, ožujak 2003.,

3. http://sr.scribd.com/doc/142391498/Seminarski-rad-Reciklaža-i-mogućnost-ponovne-upotrebe-čelika, 22.05.2014.

4. http://www.ceroz.si/

5. http://www.conserve-energy-future.com/RecyclingMetal.php

6. Will Composting Work for Us? A Decision Guide for Managers of Businesses, Institutions, Campuses, and Other Facilities

7. http://en.wikipedia.org/wiki/Windrow_composting

8. http://www.tehnix.hr/

9. Lionel Laurent, http://www.forbes.com/2008/06/18/european-innovations-recycle-tech-innovationeu08-cx_ll_0618clean.html, 18.06.2008

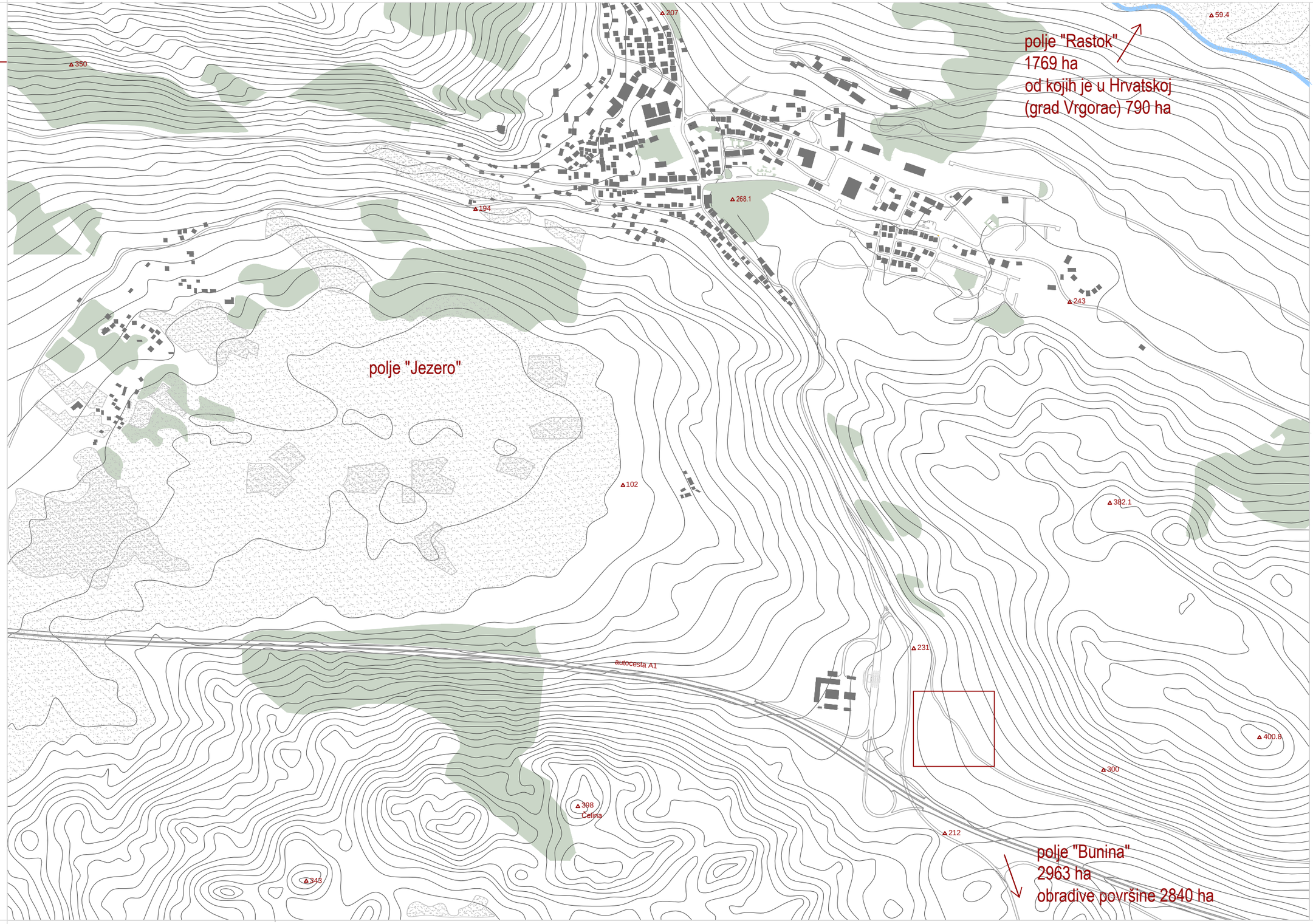
10. Plana gospodarenja otpadom Grada Vrgorca za razdoblje 2008. - 2015., kolovoz 2008.

11. http://recikliraj.hr/recikliranje-metala/

12. Idejni projekt sanacije odlagališta s nastavkom odlaganja i planom zatvaranja na lokaciji “Jerovec” - Ivanec, Zagreb, prosinac, 2005.

13. Studija o utjecaju na okoliš sanacije i zatvaranja odlagališta komunalnog otpada Ajdanovac grad Vrgorac, Split, ožujak 2007.

350

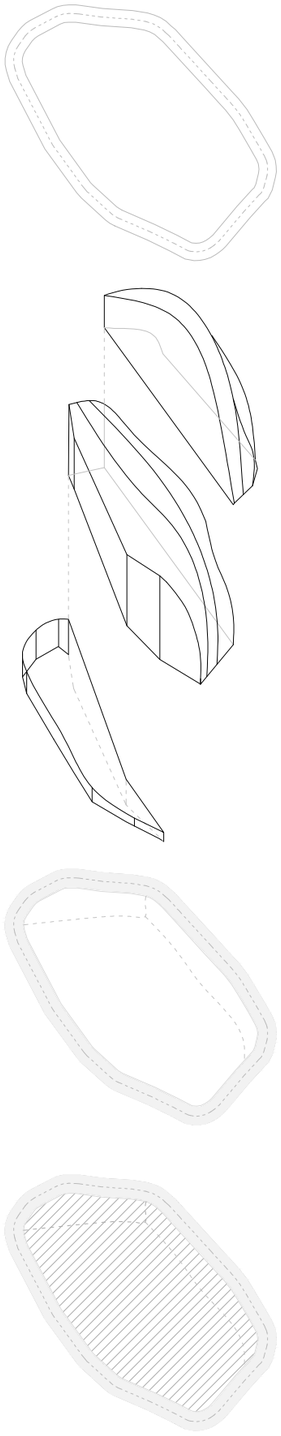


5.0. ŠIRA SITUACIJA

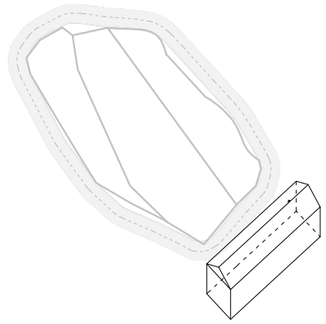
pašnjak polje šuma županijska cesta

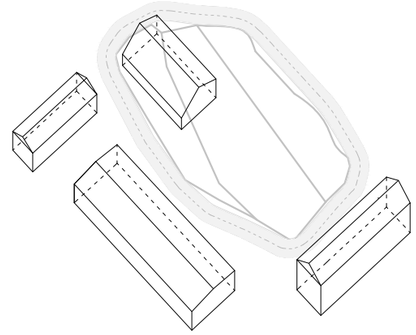
100 500

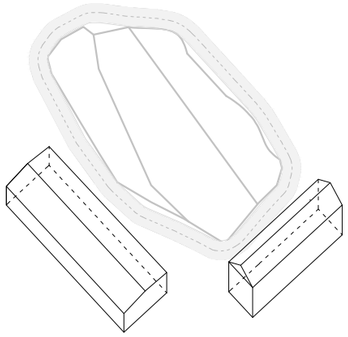
postupna sanacija odlagališta

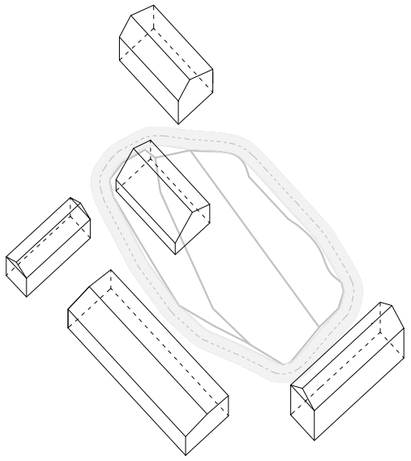


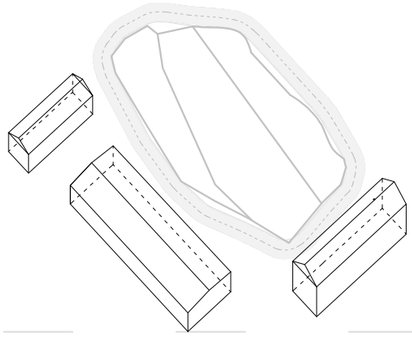
postupna gradnja centra za reciklažu

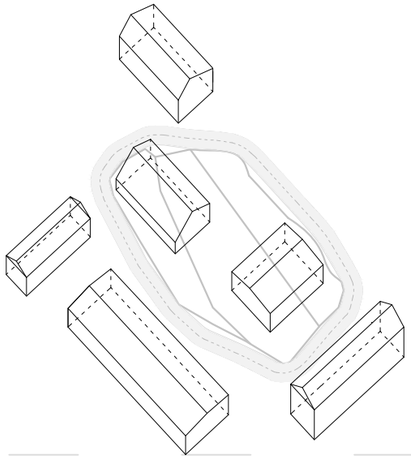












KONCEPT

350

obuhvat projekta

5.1. VODOGOSPODARSKI SUSTAV

postojeći opskrbni cvjevovod

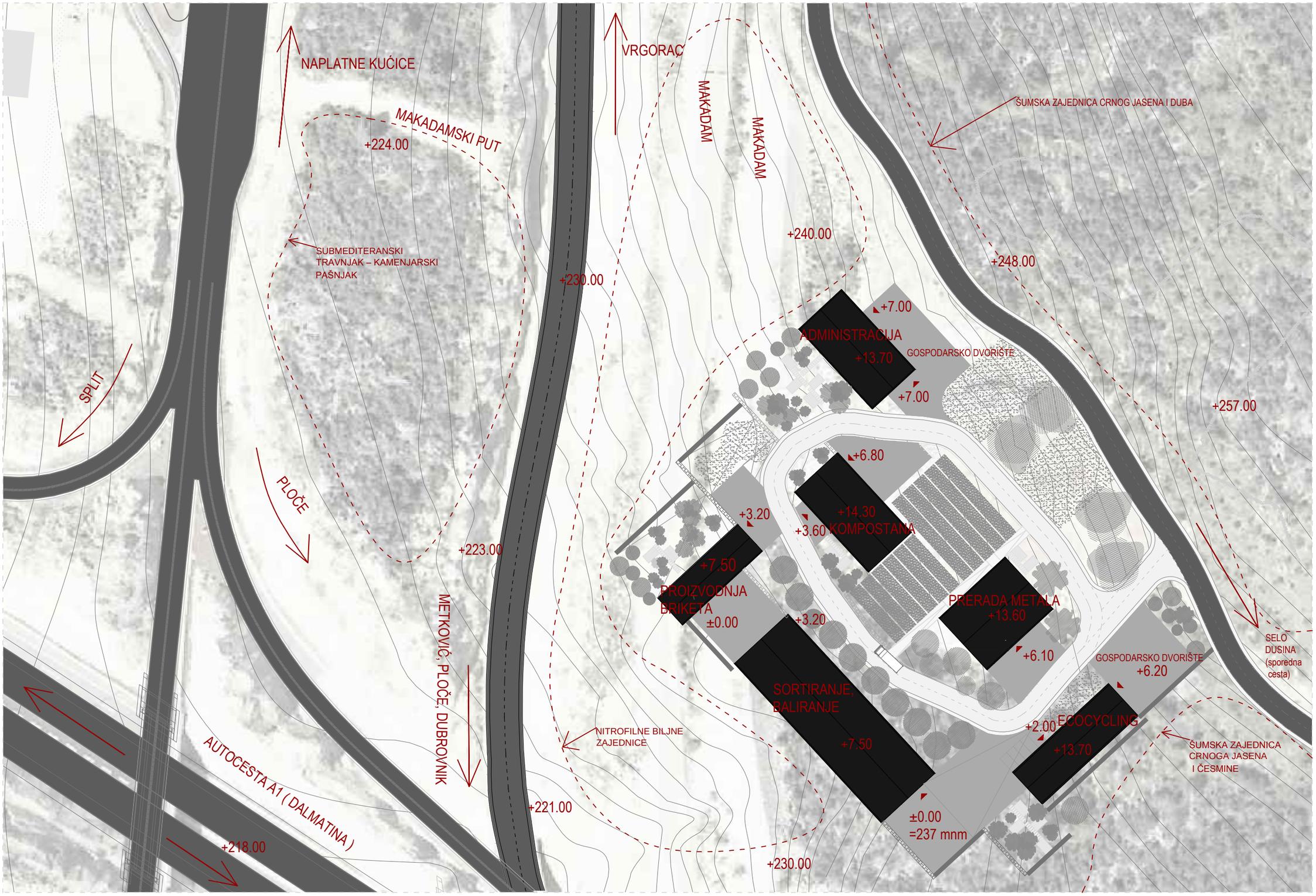
plavno područje

odlagalište

vodna komora

100

500



ORTOFOTO M 1:1000

±0 .00 = 237 m.n.m.

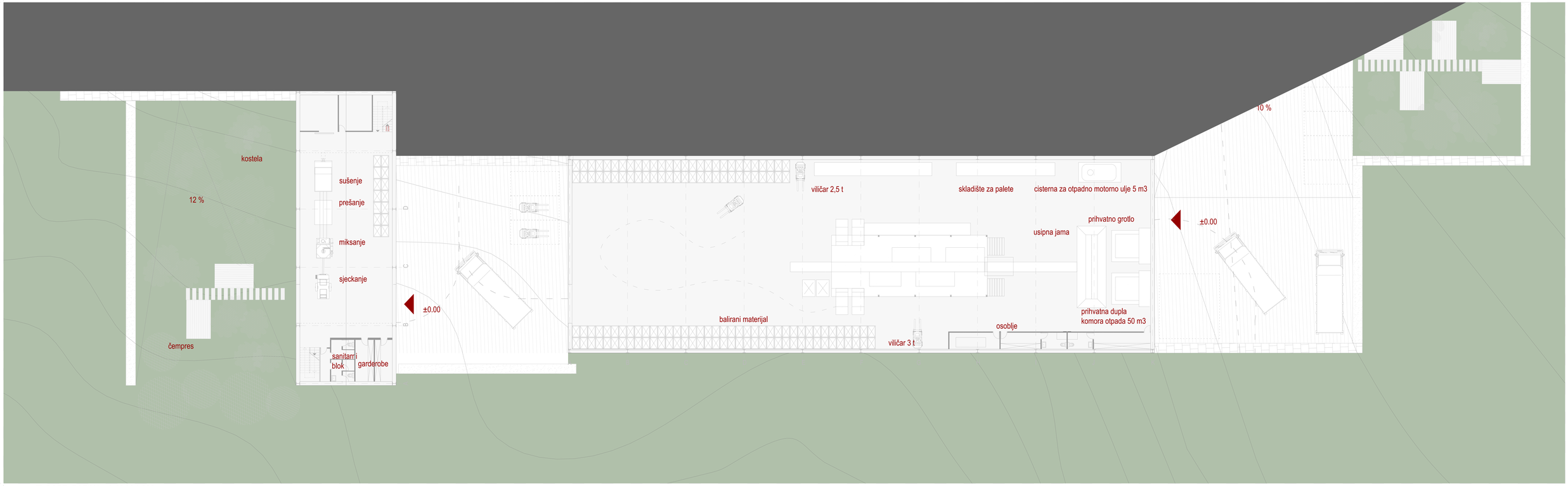
10 50

SITUACIJA M 1:1000

±0 .00 = 237 m.n.m.

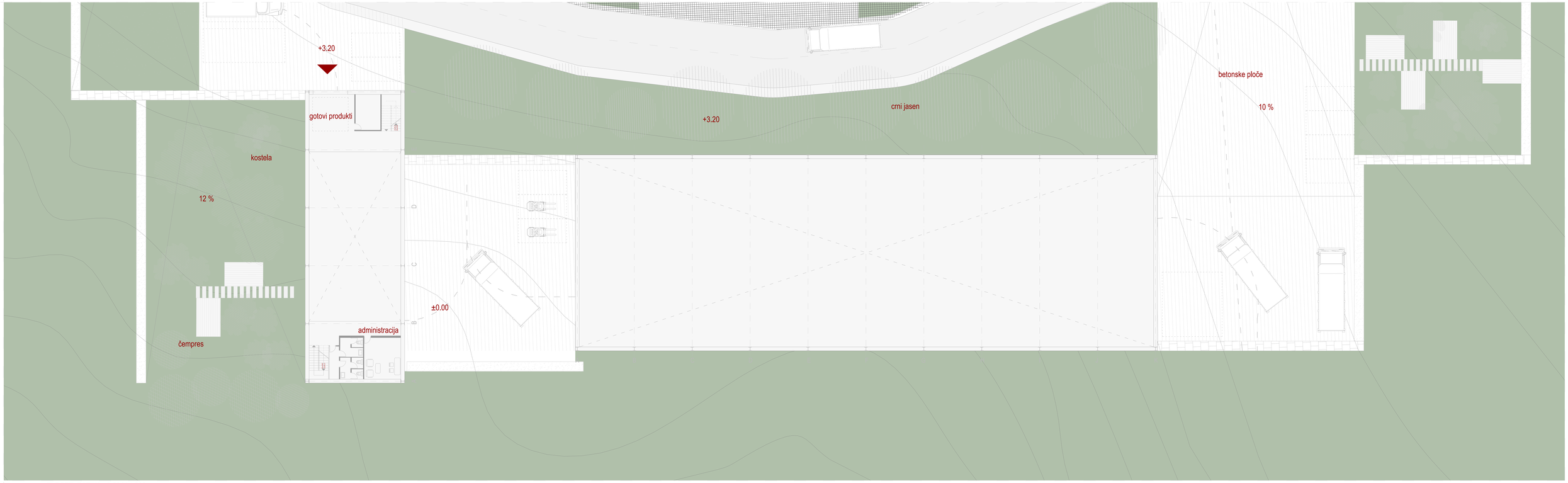
10 50

+7.00
betonske ploče
čempres
+13.70
ADMINISTRACIJA
kamene ploče
+7.00
lavanda
postojeći suhozid
kostela
±0.00
12 %
lavanda
kostela
+6.80
10 %
lavanda
KOMPOSTANA
+14.30
+3.60
hrast medunac
+3.20
14°
12 %
34°
kostela
13%
kolni prilaz
BRIKETIRANJE
20°
+8.40
20°
čempres
kostela
windrow 3,5x1,2
14%
14°
kostela
14°
+13.60
hrast crnika
čempres
±0.00
+3.20
14%
PRERADA METALA
+6.10
12 %
+6.20
crni jasen
6°
6°
lavanda
14°
živica
14°
crni jasen
ECOCYCLING
+3.20
+13.70
+7.50
SORTIRANJE, BALIRANJE
betonske ploče
10 %
±0.00
kostela
SITUACIJA M 1:500
5
20



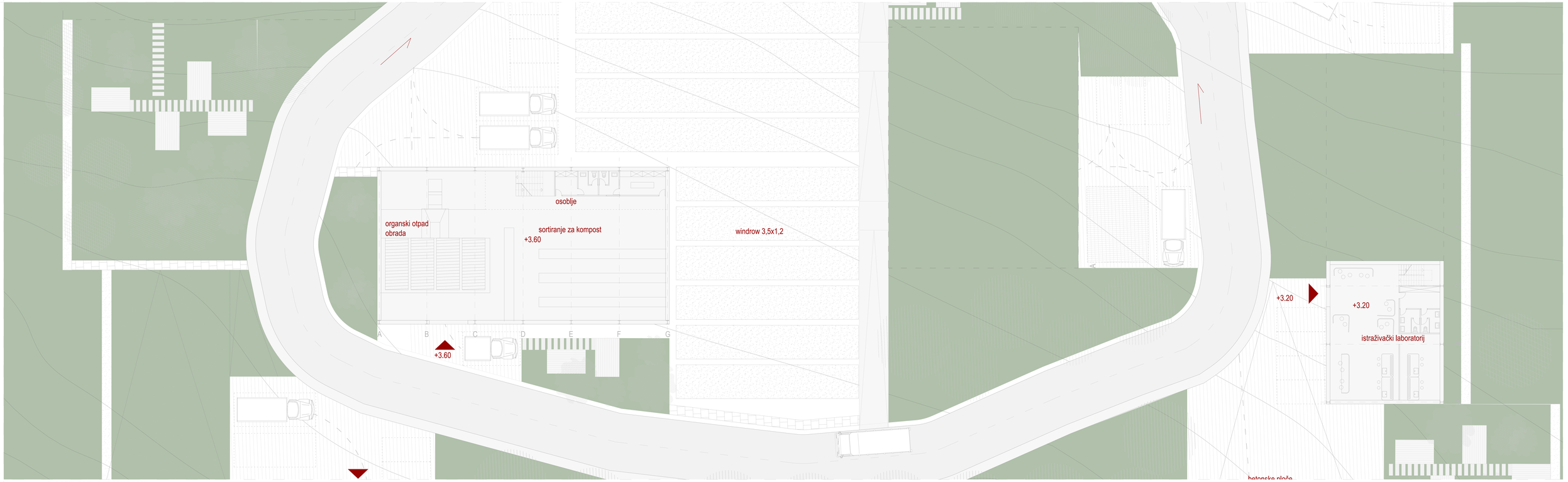
TLOCRT RAZINA ±0.00 M 1:200

2 10

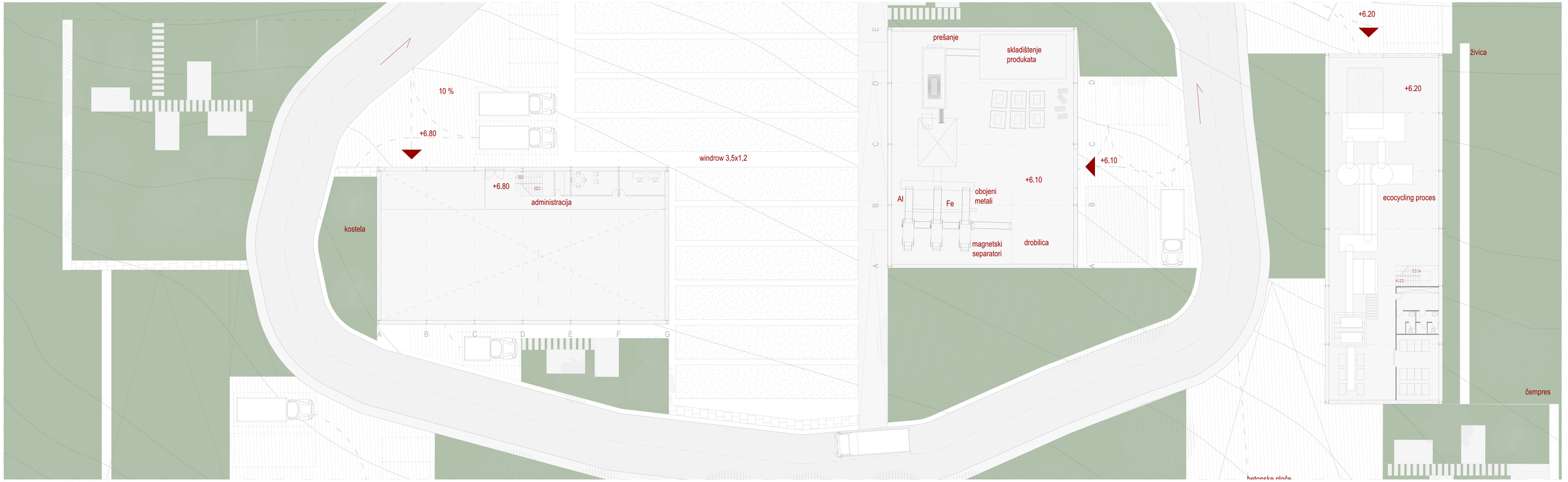


TLOCRT RAZINA +3.20 M 1:200

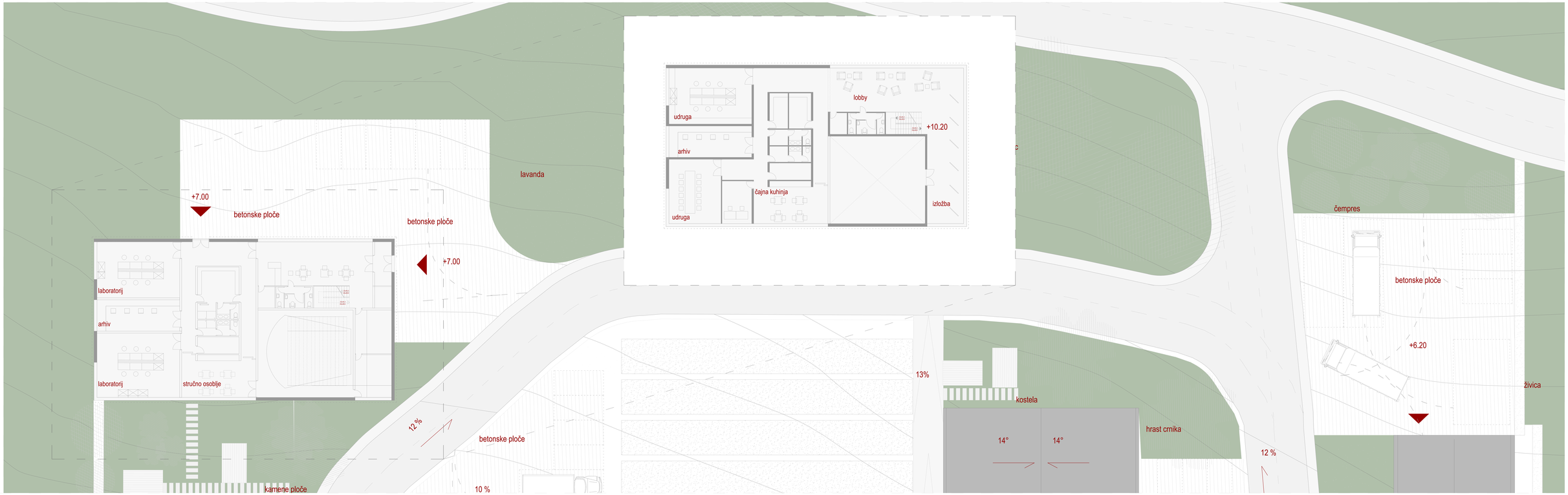
2 10



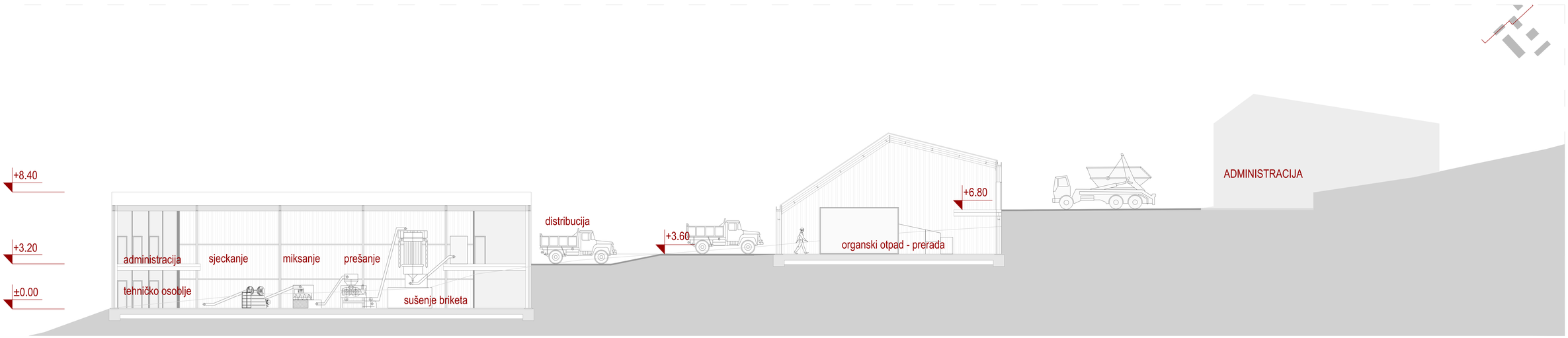
TLOCRT RAZINA +3.60 M 1:200

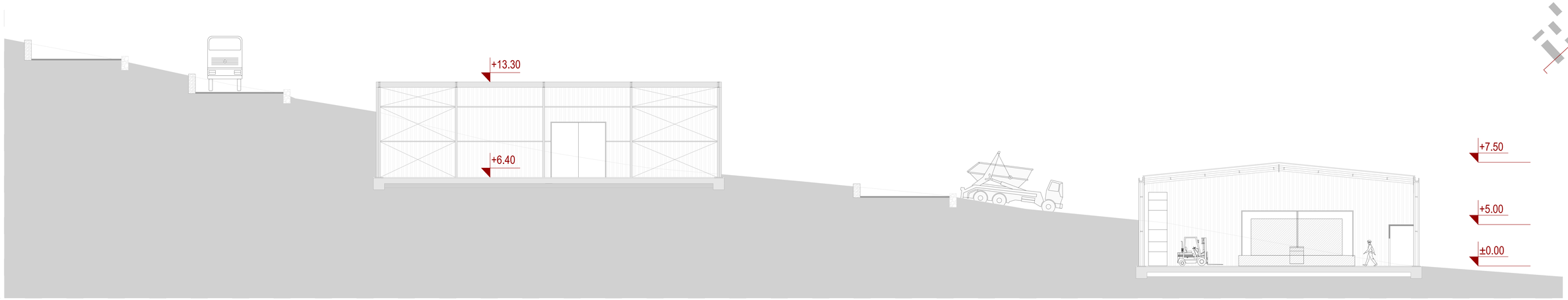


TLOCRT RAZINA +6 M 1:200



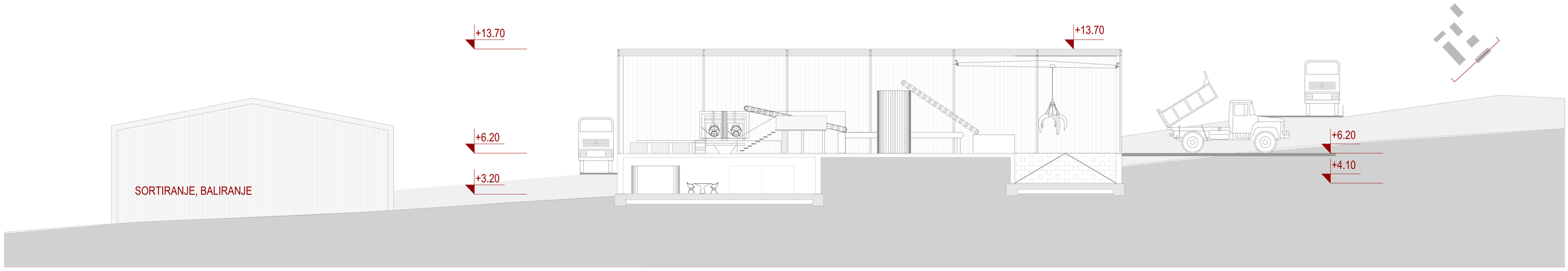
TLOCRT RAZINA +7 M 1:200

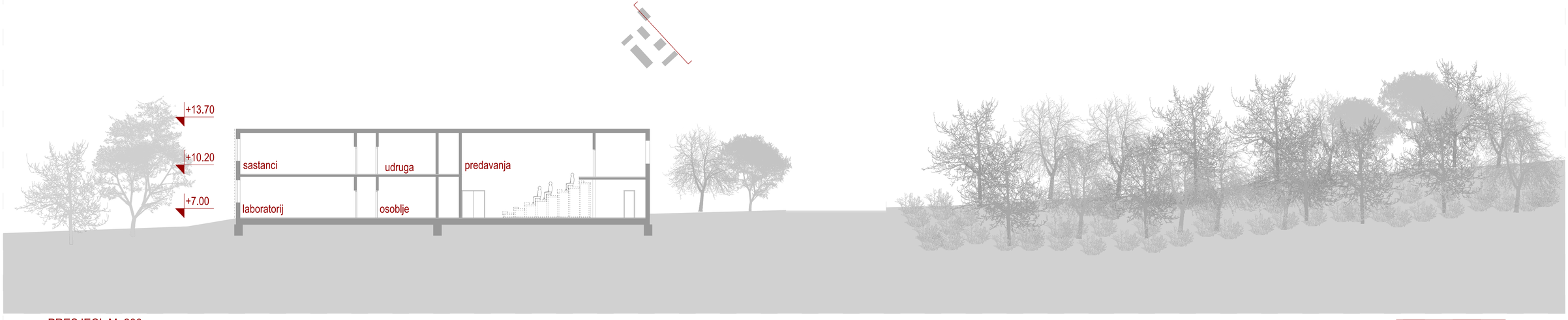




PRESJECI M :200

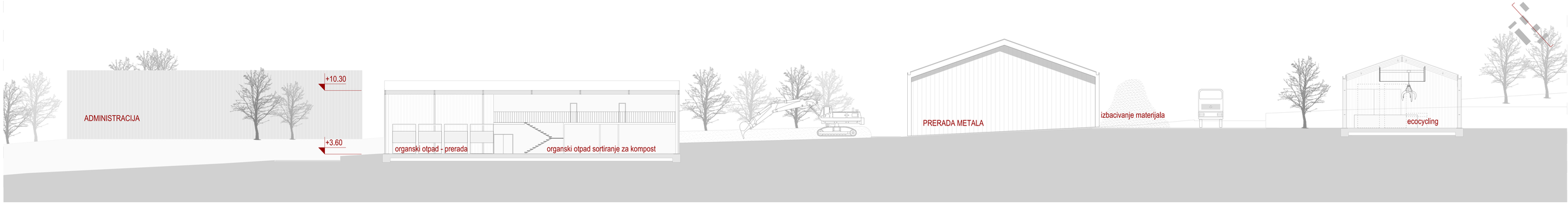
2 10

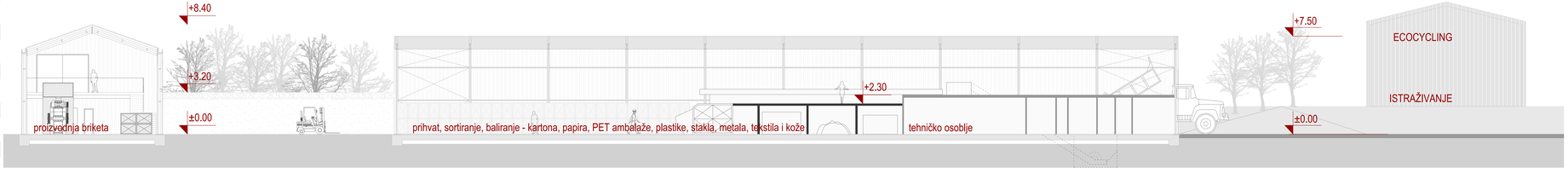




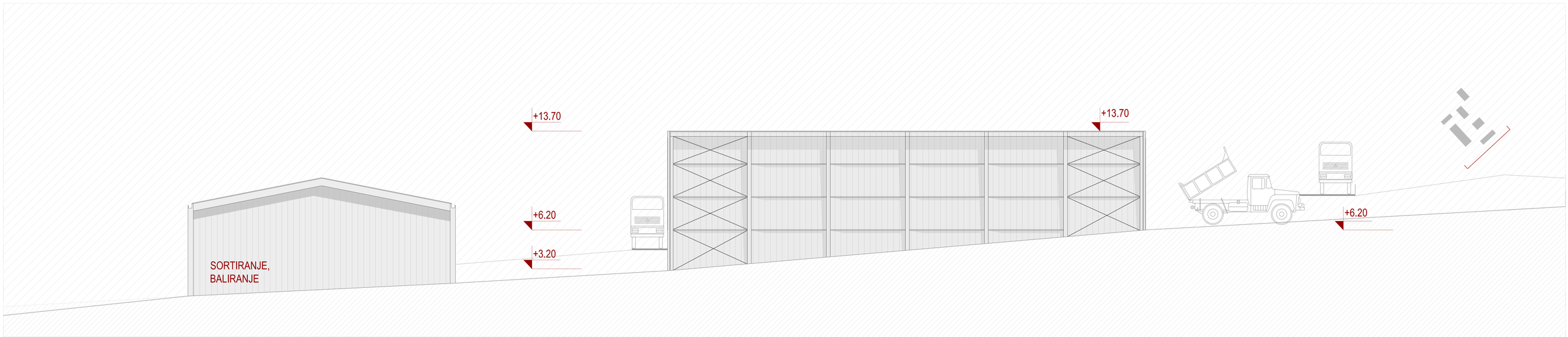
PRESJECI M :200

2 10



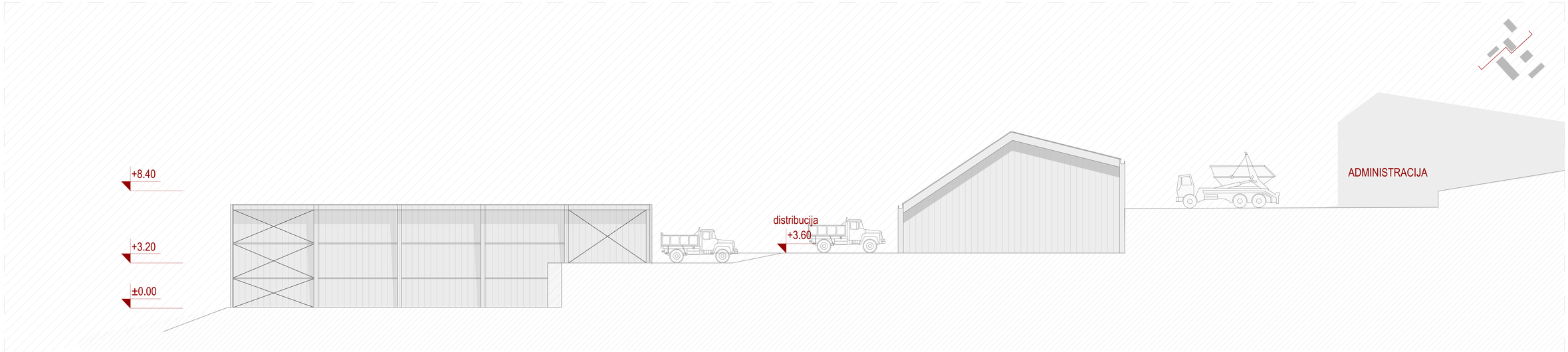


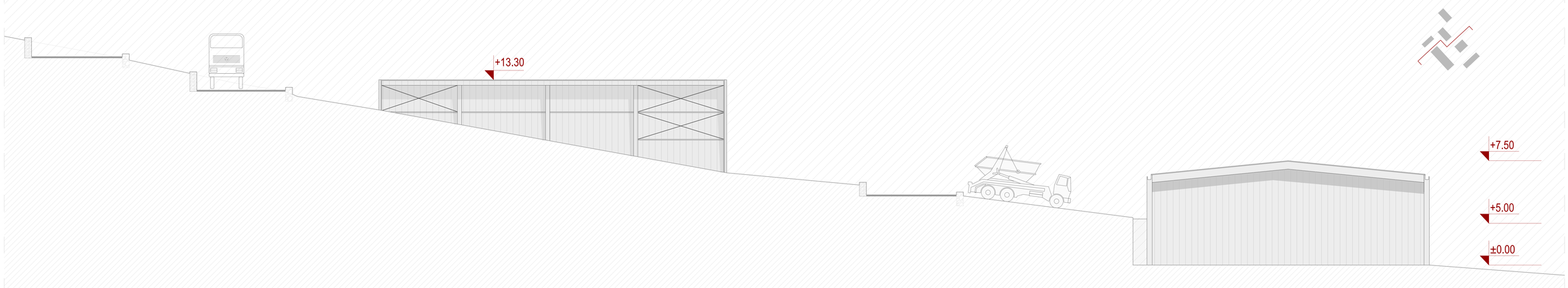
PRESJECI M 1:200



PROČELJA M 1:200

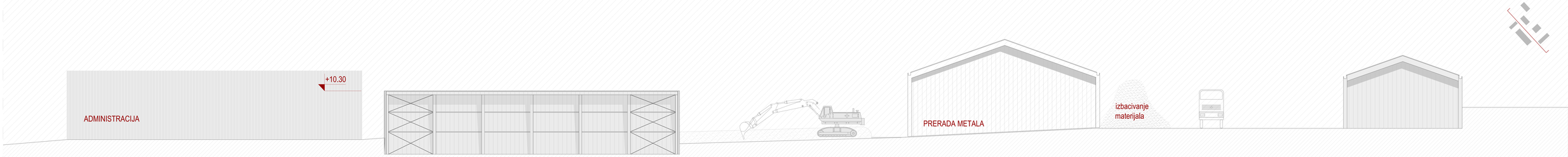
2 10

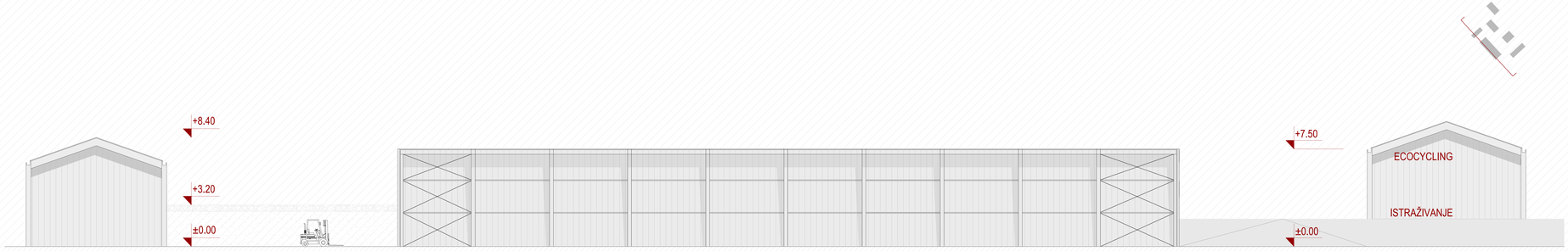




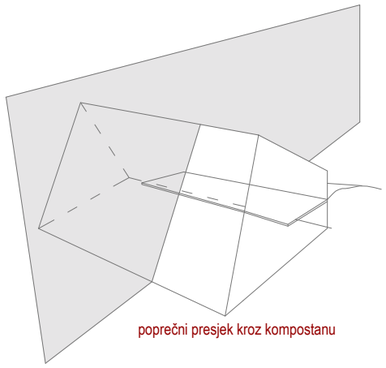
PROČELJA M 1:200

2 10

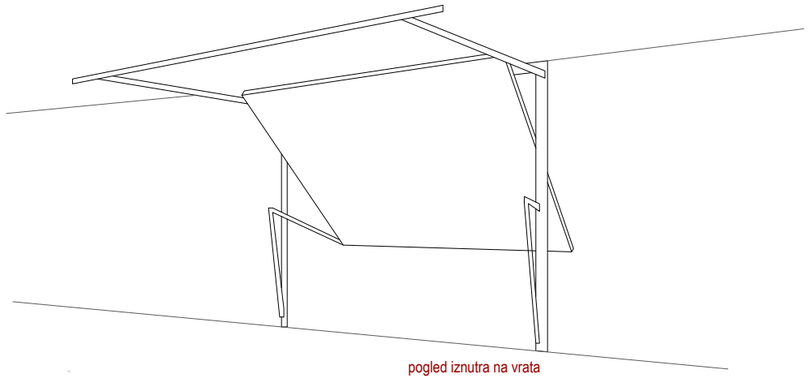




PROČELJA M 1:200



poprečni presjek kroz kompostanu



pogled iznutra na vrata

kingspan ks1000 rw sendvič paneli 18 cm
sekundarna čelična konstrukcija 14 cm
čelična konstrukcija 40 cm

+10.2

pločica PL2 450x350x10

+12.4

dvostruki polikarbonat,
višekomorna ploča (3)
500X40 mm postavljene u alumijske profile

"u" ravnokraki -
hladno oblikovani
profil,
h=20 cm

čelični profil IPN 400

Hormann serie 2000
podizna vrata

epoksidni namaz sa slojem za izravnavanje 0,5 cm
plivajući estrih 5 cm
PE folija 0,02 cm
eps-T u pločama 3 cm
ab ploča spregnuta na trapezni lim visine 5 cm, uk. 14 cm
pocinčani valoviti čelični lim plastificiran u boji 0,1 cm

GOSPODARSKO DVORIŠTE

KOMPOSTIRANJE ORGANSKOG OTPADA

+6.80

+6.78

polikarbonatne ploče,
višekomorne(5)
500X40 mm postavljene u
alumijske profile

čelični profil IPN 140

Q55 4-osovinski sjekač

čelični profil HE 280 A

čelična konstrukcija I profil IPN 400
TPO hidroizolacijska traka 0.4 cm
ekstrudirani polistiren hrapave
površine 6 cm
drenažna traka 1 cm
polimerno cementno ljepilo 0.5 cm
tekstilno staklena mrežica
impregnirajući predpremaz

čelični vijak m M 27

GOSPODARSKO DVORIŠTE

preuzimanje površinske vode
površina izvedena u nagibu

aluminijski
profil

-0.02

-0.15

+3.60

betonske ploče_ 4 cm (40x40 cm)
zbijeni šljunak _ 15 cm
tlo

epoksi namaz sa slojem za izravnavanje 0.5 cm
plivajući estrih 6 cm
PE folija 0.02 cm
XPS u pločama 6 cm
elastificirani EPS u pločama 2 cm
ab temeljna ploča 40 cm
betonska podloga od sitnozrnatog betona 5 cm
čepićasta folija 0,4 cm
sintetička folija na bazi mekog pvc-a, 0.15 cm
geotekstil 500g/m², 0.2 cm
zaglađena ab podloga 10 cm
nabijeni šljunak 15 cm

PRESJEK M 1:50

ISKAZ POVRŠINA:

1.0. SORTIRNICA
1.1. Pogonski prostor 1200 m²
1.2. Prostor osoblja 38 m²
1. 3. Gospodarsko dvorište 840 m²
Ukupno natkriveni prostori : 1238 m²

2.0. BRIKETIRNICA
2.1. Pogonski prostor 200 m²
2.2. Tehničko osoblje:
- sanitarije 10 m²
- garderoba 16 m²
2.3. Stručno osoblje
- sanitarije 10 m²
- uredi 16 m²
2.4. Spremišta 56 m²
2.5. Gospodarsko dvorište 585 m²
Ukupno unutarnji prostori: 308 m²

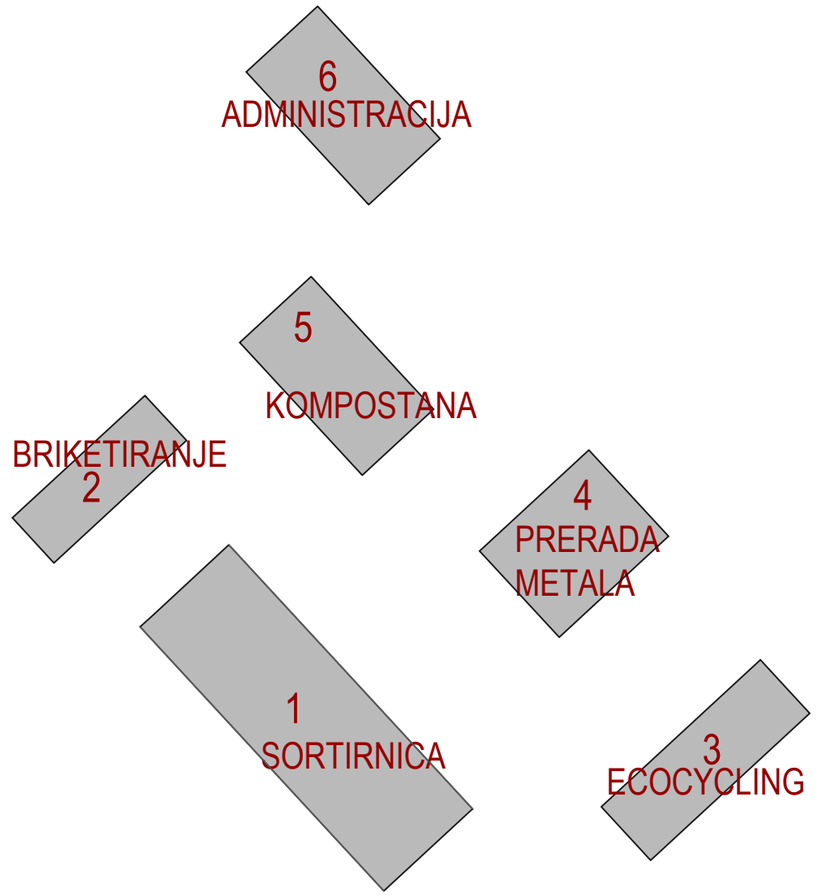
3.0. ECOCYCLING
3.1. Pogonski prostor 438 m²
3.2. Prostor tehničkog osoblja 50 m²
3.2. Laboratorij 130 m²
3.3. Garderobe i sanitarije 20 m²
3.4. Gospodarsko dvorište 475 m²
Ukupno unutarnji prostori: 638 m²

4.0. PRERADA METALA
4.1. Pogonski prostor 492 m²
4.2. Gospodarsko dvorište 236 m²

5.0. KOMPOSTANA
5.1. Pogonski prostor 588 m²
5.2. Tehničko osoblje 47 m²
5.3. Stručno osoblje 62 m²
5.4. Gospodarsko dvorište 336 m²
Ukupno unutarnji prostori: 697 m²

6.0. ADMINISTRACIJA
6.1. Laboratoriji 102 m²
6.2. Arhiv 26 m²
6.3. Garderoba i sanitarije osoblja 29 m² x 2
6.4. Sanitarije vanjskih korisnika 8 m²
6.4. Predavaonica 83 m²
6.5. Spremište i garderoba predavaonice 32 m²
6.6. Prostorije udruga i društava 176 m²
6.7. Izložbeni prostori 110 m²
6.8. Vanjski nenatkriveni prostor 507 m²
Ukupno unutarnji prostori: 595 m²

Ukupna vanjska popločana površina 2975 m²
Ukupna brutto izgrađena natkrivena površina 3459 m²



ISKAZ POVRŠINA