

## **5. OPIS MJERA ZA UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTICAJA DEPONIJA ŠLJAKE I PEPELA NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA SA RADOM**

### **5.1. OPĆE, POSEBNE I TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE I SIGURNOSTI NA ZATVORENIM DEPONIJAMA**

Analiza uticaja deponija pepela i šljake na okoliš nakon prestanka odlaganja, te izvršene djelimične tehničke i biološke rekultivacije na deponiji Plane i Divkovići I i djelimične tehničke rekultivacije na deponiji Divkovići II, je pokazala da su neophodne mjere za ublažavanje uticaje na sastavnice okoliša (stanovništvo, zrak, vode, zemljište) već preduzete, ali je neophodno i dalje primjenjivati sve neophodne mjere zaštite kako bi se spriječio bilo koji negativan uticaj zatvorenih deponija na okoliš.

S obzirom na prethodno iznesen zaključak, mjere koje se u odnosu na sadašnje stanje na deponijama mogu poduzimati, date su u nastavku, dok su preporuke (smjernice) za dalje faze konačne rekultivacije na predmetnim deponijama opisane su u Planu rehabilitacije, koji će poslužiti kao polazna osnova za izradu Projekta rekultivacije.

U zavisnosti od projektnih rješenja konačne rekultivacije (Projekat rekultivacije zatvorenih deponija Plane i Divkovići I i II) moći će se odrediti uticaji i mjere zaštite u pojedinim fazama rada na rekultivaciji.

Mjere koje se specificiraju u okviru narednih stavki obuhvataju potrebne aktivnosti u okviru sagledanih uticaja (poglavlje 4), a nakon prestanka aktivnog rada na deponijama, odnosno izvršene djelimične rekultivacije deponija „Plane“, djelimične tehničke i biološke rekultivacije deponije „Divkovići I“ i izvršenih radova na pripremi aktivnosti za rekultivaciju (nasipanje sloja zemljišta) na deponiji „Divkovići II“.

U osnovi mjere ublažavanja negativnih uticaja, odnosno sprečavanja, smanjenja ili ublažavanja nepovoljnog uticaja na okoliš definišu se kao:

- Opće mjere ublažavanja,
- Posebne mjere ublažavanja i
- Tehničke mjere ublažavanja

#### **Opće mjere ublažavanja:**

Opće mjere zaštite odnose se prije svega na poštivanje zabrane ulaska na predmetne deponije neovlaštenim licima, što podrazumijeva postavljanje tabli sa znakovima zabrane i rampi na svim mjestima na kojima je moguć pristup na deponije.

Znakovi zabrane treba da upozore stanovnike okolnih naselja da obavljaju bilo kakve aktivnosti na predmetnim deponijama (ispaša stoke, korištenje deponija u poljoprivredne svrhe).

I u sadašnjem stanju na deponijama, kada nema nikakvih aktivnosti Investitor je dužan poduzimati opće mjere:

- poštovati sve relevantne zakonske propise koji se odnose na zaštitu voda, zraka i tla, kroz održavanja zatvorenih deponija „Plane“ i „Divkovići I i II“

- pratiti i kontrolirati sve radnje u domenu zaštite voda, zraka i tla kroz faze pripreme za konačnu rekultivaciju
- poduzimati potrebne radnje u slučaju eventualnog prekoračenja dozvoljenih emisija nakon zatvaranja deponija (prašine),
- izvijestiti nadležne organe i obavijestiti javnost u slučaju značajnije incidentne situacije i narušavanja stanja kvaliteta voda, zraka i tla,
- prije početka konačne rekultivacije potrebno je urediti pristupni put za mehanizaciju,
- zabraniti bilo kakvo privremeno ili trajno odlaganje otpadnog materijala na okolno tlo,

### **Posebne mjere ublažavanja:**

Kroz realizaciju ovih mjera investitor/korisnik dužan je:

- lokalno stanovništvo detaljno informirati o sadašnjem stanju na deponijama, kao i o budućem projektu rekultivacije, kako bi bili u mogućnosti sagledati sve dimenzije potencijalnog uticaja i kvalitetno učestvovati u procesu donošenja odluka o budućoj namjeni deponija,
- formirati ekipe za hitne intervencije, i izraditi odgovarajuće operativne planove hitnih intervencija u mogućim akcidentnim situacijama,
- posebnu pažnju treba posvetiti vodotocima održavanjem odvodnih kanala oko deponija

### **Tehničke mjere zaštite:**

Kako u fazi dijela tehničke rekultivacije koja se sprovodi nakon prestanka sa radom deponije „Divkovići II“ (eventualno dodatno nasipanje inertnog materijala na deponiju), tako i u fazi pripreme za konačnu rekultivaciju, potrebno je pored općih mjera provoditi i tehničke mjere.

Kroz realizaciju ovih mjera investitor/korisnik dužan je:

- održavati odvodne kanale oko deponija do izrade projektnih rješenja koja će dati konačne mjera i uslove prečišćavanja otpadnih voda (oborinskih i procjednih) na cijeloj lokaciji.

Mjere za ublažavanje negativnih uticaja, odnosno mjere sprječavanja, smanjenja ili ublažavanja nepovoljnih uticaja na okoliš u ovom poglavlju date su samo kroz aspekt:

- Mjere zaštite nakon zatvaranja predmetnih deponija

## **5.2. MJERE ZAŠTITE STANOVNIŠTVA U NEPOSREDNOJ BLIZINI DEPONIJA**

Nakon prestanka odlaganja na deponiji Divkovići II i obavljenih pripremnih radova (nasipanje zemljište) za dalju rekultivaciju, izvršene djelimične tehničke rekultivacije i autorekultivacije na deponiji Plane, kao i izvršene djelimične tehničke i biološke rekultivacije na deponiji Divkovići I, osim općih mjera i stalnog nadzora (praćenje i kontrola) u domenu zaštite voda, zraka i tla, nije potrebno sprovoditi posebne mjere zaštite lokalnog stanovništva.

Opće mjere koje je neophodno sprovoditi u cilju zaštite lokalnog stanovništva date su u tabeli 5.1.

Tabela 5.1. – Mjere zaštite lokalnog stanovništva

Faza	Mjere zaštite/ublažavanja
Faza nakon zatvaranja	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ lokalno stanovništvo detaljno informirati o sadašnjem stanju na deponijama, kao i o budućem projektu rekultivacije,</li><li>➤ Znakovima zabrane ulaska na deponije onemogućiti stanovnicima okolnih naselja da obavljaju bilo kakve aktivnosti na predmetnim deponijama (ispaša stoke, korištenje deponija u poljoprivredne svrhe).</li><li>➤ U saradnji sa nadležnim javnim preduzećima za održavanje puteva obezbijediti poboljšanje pristupnih puteva (eventualno nanošenje sloja asfalta, proširenja, bezbjedonosne mjere u naseljenim mjestima) i njihovo buduće redovno održavanje</li></ul>

### 5.3. MJERE ZA ZAŠTITU ZRAKA

Dosadašnjom rekultivacijom na predmetnim deponijama spriječena je disperzija čestica prašine usljed djelovanja vjetra, čime se poboljšao i kvalitet zraka odnosno područja. Sve do početka faze konačne rekultivacije neće biti značajnih pogoršanja kvaliteta zraka razmatranog područja.

U periodu kada nema aktivnosti na deponijama (sadašnje stanje) potrebno je pridržavati se mjera zaštite zraka:

Tabela 5.2. – Mjere za zaštitu zraka

Faza	Mjere zaštite/ublažavanja
Faza nakon zatvaranja	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Brzinu kretanja vozila prilikom obilaska lokacije na neasfaltiranim putevima prilagoditi uslovima puta</li><li>➤ Na lokaciji zabraniti spaljivanje bilo kakvog materijala;</li><li>➤ Sprovođenje biološke rekultivacije pošumljavanjem dovešće do znatnog poboljšanja kvaliteta zraka predmetnog područja</li></ul>

### 5.4. MJERE ZAŠTITE OD BUKE

Nakon završenih pripremnih radova za rekultivaciju na deponiji Divkovići II, na predmetnim deponijama trenutno nema izvora koji bi mogli dovesti do povećanog nivoa buke u okoliš.

U fazi rekultivacije predmetne deponije upotrebom građevinskih mašina (rovokopač, bager, buldožer, kompresor za zrak, itd.) i transportnih sredstava (kamioni) proizvoditi će se buka povećanog nivoa.

## 5.5. MJERE ZAŠTITE FLORE I FAUNE

U ovoj fazi (sadašnje stanje) nemogu se dati konkretne mjere zaštite flore i faune, jer obrađivač Studije nije imao rješenja koja se planiraju za konačnu rekultivaciju, a koja će obraditi tehnička rješenja, agrotehničke, biološke, biotehničke mjere i izbor biljnih vrsta na predmetnim deponijama.

Određene vrste biljaka i životinja u neposrednoj blizini deponija neće biti posebno ugrožene nakon zatvaranja deponija ako se primjene mjere navedene u tabeli 5.3.

U tabeli 5.3. dajemo prijedlog mjera zaštite flore i faune nakon prestanka odlaganja.

Tabela 5.3. - Prijedlog mjera zaštite flore i faune nakon zatvaranja

Faza	Mjere zaštite/ublažavanja
Faza nakon zatvaranja	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Propisno označavanje granica deponije koje su vlasništvo Investitora.</li><li>➤ Stroga zabrana ispaše na površinama deponije, postavljanjem znakova zabrane</li><li>➤ Strogo zabraniti odlaganje bilo kakvog otpada na predmetnom lokalitetu, postavljanjem tabli upozorenja</li></ul>

## 5.6. MJERE ZAŠTITE ZEMLJIŠTA

Utjecaji na zemljište na deponijama i poljoprivredno i šumsko zemljište u okruženju, koji su posljedica dugogodišnjeg odlaganja šljake i pepela, detaljno su prezentovani u ranijim poglavljima Studije, kao i rezultati ispitivanja zemljišta na različitim lokacijama, koja su vršena od strane ovlaštenih institucija i nevladinih organizacija.

Osnovna mjera koju je potrebno preduzeti u smislu smanjenja ili neutraliziranja negativni uticaj predmetnih deponija na okoliš, te zdravlje i sigurnost ljudi jeste konačna rekultivacija degradiranih površina deponija.

Rekultivacija tla podrazumijeva sistem:

- tehničkih,
- agrotehničkih i
- bioloških mjera i postupaka

kojima se narušeno zemljište vraća u prvobitnu namjenu. Obzirom da je cjelokupna površina odlagališta "Plane, Divkovići I i Divkovići II" prekrivena određenim slojem zemljišta, u daljem razmatranju daju se smjernice sa specifičnim mjerama koje se odnose na tretiranje zemljišta, koja će tek Projektom rekultivacije dati projektna rješenja konačne tehničke i biološke rekultivacije ovih deponija i omogućiti da se izvrši njihova prenamjena u budućnosti.

Tehničke mjere rekultivacije podrazumijevaju skup inženjersko-tehničkih mjera sa ciljem da se oštećeni prostor dovede u stanje u kojem se omogućava uzgoj kulturnog bilja.

Ove mjere doprinose poboljšanju otpornih i deformabiliranih karakteristika odlagališta, koje izravno utiču na povećanje erozione stabilnosti.

Tehnička rekultivacija sastoji se u sljedećem :

- nastiranje humusnog i drugog povoljnog supstrata na površinu odlagališta,
- tehnoroografiju (tehničko oblikovanje prostora),
- hidrotehničke melioracije (izgradnja kanala, vodnih puteva i sl.),
- organizacija ukupne teritorije sa mrežom prilaznih, te glavnih i sporednih puteva sa formiranjem parcela,
- agrotehničke melioracije (meliorativna priprema supstrata za sjetvu, odnosno sadnju planiranih kultura).

### *Agrotehničke mjere za unapređenje tla*

Agrotehničke mjere bi trebalo da idu u pravcu obogaćivanja prekrivnog materijala organskom materijom, odnosno humusom. Ovo se može uraditi na nekoliko načina, a sam izbor će zavisiti od više faktora i mogućnosti.

Zavisno od mogućnosti, obogaćivanje tla se može vršiti unosom gotovog humusno-akumulativnog sloja, stajskim đubrivom, kompostom ili zasijavanjem zeljastih biljaka koje ne zahtijevaju poseban kvalitet zemljišta, a proizvode organsku masu koja se poslije truljenjem pretvara u humus, a koje putem simbiotskih bakterija (azotofiksatora) obogaćuju tlo azotom apsorbiranim iz zraka.

Sa ekonomskog aspekta, vjerovatno je najprihvatljivija ova posljednja tzv. zeleno gnojenje, pogotovo što bi se i poslije ubacivanja komposta ili stajskog đubriva opet moralo vršiti zasijavanje nekom travnom smjesom, a sve u svrhu što bržeg povezivanja tla i zaštite njegovog površinskog sloja od erozije.

### *Biotehničke mjere*

Nakon primijenjenih tehničkih mjera slijede bio-tehničke mjere rekultivacije. Bio-tehničke mjere podrazumijevaju pravilan izbor vegetacije koja će, zajedno sa tehničkim mjerama, dovesti do trajne stabilnosti, kako u horizontalnom, tako i u vertikalnom pravcu. Na skoro svim horizontalnim lokacijama, po završetku tehničkih mjera mogu se primijeniti biološke mjere rekultivacije odlagališta.

Svježe odloženi materijali, nakon tehničke rekultivacije, sliježu se još jednu do dvije godine i moguće je nastajanje mikrodepresija, te se preporučuje rekultivacija niskim kulturama, uz unošenje velike količine organske i mineralne materije kako bi se nadoknadio nedostatak osnovnih hranljivih elemenata, naročito azota i fosfora.

Da bi se odgovorilo osnovnom cilju biotehničkih mjera rekultivacije, neophodno je izvršiti pažljiv izbor vrsta za rekultivaciju.

Pored uslova staništa i fitocenoza na prostorima predviđenim za rekultivaciju izbor vrsta treba izvršiti i po osnovu podobnosti za uspostavljanje stabilnosti u kratkom vremenskom periodu. Vrste koje ispunjavaju uslove za uspostavljanje stabilnosti zajedno sa tehničkim mjerama jesu vrste grupisane po morfologiji korjenovog sistema.

Pored izbora vrsta po osnovu morfologije korenovog sistema veoma je bitan i raspored vrsta u odnosu na konkretnu površinu, kao i kombinacija različitih tipova bio-tehničke zaštite.

### *Biološke mjere*

Biološke mjere podrazumijevaju primjenu poljoprivrednih i šumskih melioracija, koje doprinose stabilnosti i održavanju rekultivisanih površina, ali su mnogo značajnije sa aspekta revitalizacije prostora i uspostavljanja prirodnih biocenoza. Značajnu ulogu u biološkim mjerama imaju hortikulture vrste.

Svrha biološke rekultivacije jest stvoriti zaštitni šumski pojas, spriječiti eroziju, osigurati stabilnost zemljišta, zaštititi tlo i regulisati otjecanje površinskih voda, te obnoviti staništa i omogućiti povratak autohtonog biljnog i životinjskog svijeta. Biološke mjere primjenjuju se u završnoj fazi rekultivacije i podrazumijeva podizanje hortikulture, ratarskih, voćarskih kultura, pošumljavanje i sl.

### *Izbor biljnih vrsta za biološku rekultivaciju*

U svrhu ocjene prilagođenosti određenih biljnih vrsta uzgoju na prostoru odlagališta, neophodno je postavljanje eksperimenata na terenu i u kontrolisanim uvjetima. Ovakvi eksperimenti imaju efekta ako se rade tokom cijelog vegetacionog perioda, ali samo za zeljaste biljke. Kod drvenastih biljaka takvi eksperimenti bi morali trajati duži vremenski period, nekoliko vegetacionih sezona. Ova situacija se može donekle prevazići ocjenom dosadašnjih iskustava i literaturnih podataka.

Obzirom da se rekultivacija radi na zemljištima i terenima koji su devastirani, sa stanovišta plodnosti, a koje je što hitnije potrebno vratiti pod biljni pokrivač, izbor vrsta biljaka kojima će se izvršiti biološki dio rekultivacije se svodi na to da se biraju one vrste koje imaju široku ekološku amplitudu. Osim malih zahtjeva za kvalitet tla, izabrane biljne vrste treba da imaju i otpornost na druge vanjske faktore kao što su visoke i niske temperature, suša, vjetar itd.

Ciljevi rekultivacije, osim ozelenjavanja, su svakako i poboljšavanje kvaliteta zemljišta. Stoga se kod odabira vrste drveća treba uzeti u obzir i brzina raspadanja organske mase, C/N odnos, veličina i oblik korijenovog sistema itd. Kod izvođenja rekultivacije deponije šljake i pepela važno je da odabrana vrsta spada u brzorastuće vrste, kako bi u što kraćem roku zadovoljili rekultivacione ciljeve.

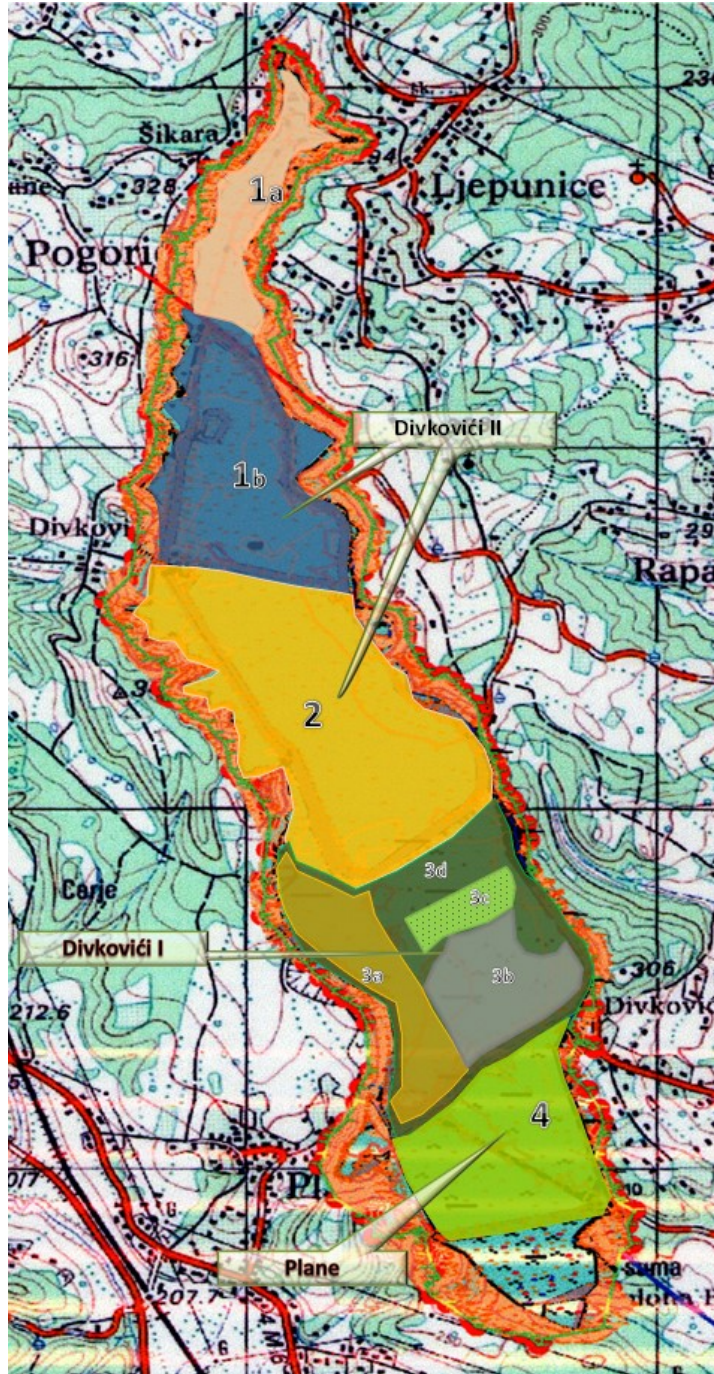
Opis načina provođenja bioloških mjera dat je u Planu rehabilitacije.

### *Pregled moguće faze rekultivacije*

Na pojedinim dijelovima obuhvata Regulacionog plana (Prostorni plan Grada Tuzla za period 2010-2030 godine – Službeni glasnik Grada Tuzla br.3/14), planirani su sljedeći sadržaji: rasadnik ukrasnog bilja, rasadnik visokih sadnica, park sa restoranom i izložbenim paviljonom, azil za pse (sa potrebnim pratećim objektima), lovačko društvo – strelište, solarna „farma“, zona aktivnog sporta (sportske staze i tereni, sportski kamp), ergela (škola jahanja, štale, klub), uređene zelene površine (park šuma, travnate površine i sl.), vodene površine (jezero, regulisani potok), saobraćajne površine. *(Napomena: navedeni Regulacioni plan u formi Nacrta plana još uvijek nije upućen na razmatranje i usvajanje Gradskom vijeću Tuzla. Razmatranje Nacrta plana je predviđeno u mjesecu februaru 2017.godine).*

Shodno konačnoj odluci o namjeni kompletnog prostora ili njegovih dijelova, tako će se i vršiti rekultivacija i pošumljavanje svakog pojedinačnog područja. Ako se bude planirao prostor za neke privredne aktivnosti, izostavit će se pošumljavanje na takvim ili sličnim površinama.

Na slici 5.1. data je šema rekultivacionih polja prema sadašnjem stanju.



Slika 5.1.- Šema rekultivacionih polja

U nastavku je dat pregled mogućih faza rekultivacije i opis aktivnosti. Za neke od gore navedenih faza su već preduzete određene aktivnosti i mjere, a konačna rekultivacija predmetnih lokaliteta će se definisati Projektom rekultivacije, a sve u skladu sa definisanom namjenom pojedinih dijelova prostora.

Vegetacija i rekreacijska infrastruktura će biti planirana tako da ne ugrožava jedno drugom namjenu i prostor, nego se nadovezuju jedno na drugo. I tako za svaku pojedinačnu namjenu.

Tabela 5.4. Pregled mogućih faza rekultivacije i opis aktivnosti

RB	Lokacija	Oznaka površine	Faza rekultivacije	Opis aktivnosti i mjera
1.	Plane	4	zaštita izvršene rekultivacije	zabraniti duboku obradu zemljišta zbog izbacivanja šljake na površinu; eventualno nastiranje dodatnog sloja
2.	Divkovići I	3a	dopunjavanje prekrivnog sloja zemljišta	dopunjavanje površina sa pjeskovitim, glinovitim i praškastim materijalom, miješanje, ravnanje
			zasijavanje travno-leguminozne smjese	priprema terena za zasijavanje, gnojidba, sjetva, valjanje, zalijevanje, drljanje
3.	Divkovići I	3b	pošumljavanje	nabavka i dovlačenje humoznog zemljišta, priprema terena, nabavka sadnog materijala, kopanje rupa i sadnja
		3c	pošumljavanje	nabavka sadnog materijala, kopanje rupa i sadnja sadnica-lišćari
		3d	pošumljavanje	nabavka i dovlačenje humoznog zemljišta, priprema terena, nabavka sadnog materijala, kopanje rupa i sadnja
4.	Divkovići II	1a, 2	dopunjavanje prekrivnog sloja zemljišta	dopunjavanje površina sa pjeskovitim, glinovitim i praškastim materijalom, miješanje, ravnanje
			zasijavanje travno-leguminozne smjese	priprema terena za zasijavanje, gnojidba, sjetva, valjanje, zalijevanje, drljanje
			pošumljavanje	kopanje rupa i sadnja sadnica (hrast, srebrnasta lipa, borovi)
5.	Divkovići II	1b	zatvaranje odlagališta	nakon izvršenog odlaganja pepela i šljake ravnanje platoa i kosina
			formiranje prekrivnog sloja	zapunjavanje površine sa pjeskovitim, glinovitim i praškastim materijalom, miješanje, ravnanje
			zasijavanje travno-leguminozne smjese	priprema terena za zasijavanje, gnojidba, sjetva, valjanje, zalijevanje, drljanje.



## *Opis mjera nakon rekultivacije*

Nakon završene rekultivacije nekoliko godina drvenaste sadnice se moraju njegovati. Negovanje se sastoji od okopavanja, gnojidbe i uklanjanje korovskih vrsta koje ometaju razvoj sadnica. Uklanjanje korova, odnosno, čišćenje kultura će se raditi onoliko dugo koliko to budu zahtijevale okolnosti, odnosno koliko bude prisustvo korova. Obično taj period traje oko tri godine. Poslije druge godine od podizanja kultura vrši se procjena uspješnosti prijema sadnica. Ukoliko broj neprimljenih sadnica bude veći od 20% vrši se popunjavanje kulture sa novim sadnicama.

O novopodignutim kulturama će se morati voditi briga u cilju zaštite od požara, oštećivanja, krađe i sl. Monitoring zdravstvenog stanja šumskih kultura će morati biti nečija obaveza.

Pojave fitopatogenih oboljenja mogu da naprave velike štete u šumskim kulturama kao i pojave prenamnoženje štetnih insekata. Zaštita kultura od divljači i stoke takođe će biti dio obaveza naročito u ranim fazama života biljaka.

Obzirom da će biljke biti zasađene i uzgajane na potencijalno toksičnom zemljištu, potrebno je sprovesti ispitivanja i pratiti sadržaj teških metala u mladim biljkama, naročito zbog prikupljanja iskustava za provođenje budućih rekultivacija.

*(Izvor podataka: Plan rehabilitacije, Rudarski institut d.d. Tuzla, 2017.godina).*

## **5.7. MJERE ZA ZAŠTITU PEJZAŽA**

Zatvaranjem deponije Divkovići II i izvršenom dosadašnjom djelimičnom rekultivacijom predmetnih deponija došlo je do pozitivnog utjecaja na pejzažne karakteristike u odnosu na stanje odlaganja.

Dalje oblikovanje deponije i rekultivaciju područja zahvata provoditi na osnovu Projekta rekultivacije i pejzažnog uređenja, kojim će se uskladiti mjere koje se odnose na vizualne kvalitete pejzaža, vegetaciju i tlo.

Projektom rekultivacije i pejzažnog uređenja predvidjeti da se veći dio materijala upotrijebi za humiziranje kosina i zaštitu deponije poslije korišćenja.

Krupnim inertnim materijalom i humusom deponiju je potrebno oblikovati kao strukturu blagih i nepravilnih linija, koja svojim dimenzijama i oblikom neće odudarati od prostornih odnosa na širem području, odnosno topografije okolnog pejzaža.

Prostor završno oblikovane deponije potrebno je rekultivisati prepoznatljivim biljnim vrstama za ovo područje koje će se integrirati s biljnim materijalom koji ih okružuje.

Prijedlog mjera smanjenja vizualne izloženosti deponije:

- Podizanje manjih šumskih cjelina uz rubove deponije;
- Izrada umjetnog nasipa i njegovo ozelenjavanje visokim zelenilom.

Uz obvezano završno oblikovanje i rekultivaciju prostora poboljšaće se vizualne kvalitete područja, te će područje zahvata poprimiti izgled prilagođeniji okolnom prostoru u odnosu na razdoblje odlaganja čime će se stvoriti osnovni preduslovi za prenamjenu prostora.

## 5.8. MJERE ZA ZAŠTITU VODA

Iako su oborinske vode u kvantitativnom smislu zanemarljive u odnosu na količinu tehnološke vode koja dopiye u prostor deponije prilikom odlaganja šljake i pepela (faza eksploatacije-korištenja) kao bilansni element, ipak ih treba uzeti u obzir.

Zaštita površinskih i podzemnih voda mora se vršiti kontinuirano i nakon prestanka odlaganja šljake i pepela. Problematika zaštite voda je aktualna tokom čitavog perioda postojanja deponije, te stimo u vezi potrebno i istoj posvetiti veliku pažnju i nakon zatvaranja.

Prije nego što se Projektom rekultivacije ne definišu sve mjere koje će se poduzimati u cilju zaštite površinskih i podzemnih voda, ovom Studijom će se dati samo prijedlog mjere zaštite od oborinskih voda i procjednih voda.

Uticao klimatskih faktora na bilans ovih voda se iskazuje kroz:

- površinski doticaj od oborina
- evaporaciju (evapotranspiraciju)

Mjere koje je potrebno poduzeti u trenutnoj fazi date su u tabeli 5.5.

Tabela 5.5. - Mjere za zaštitu voda nakon zatvaranja deponija

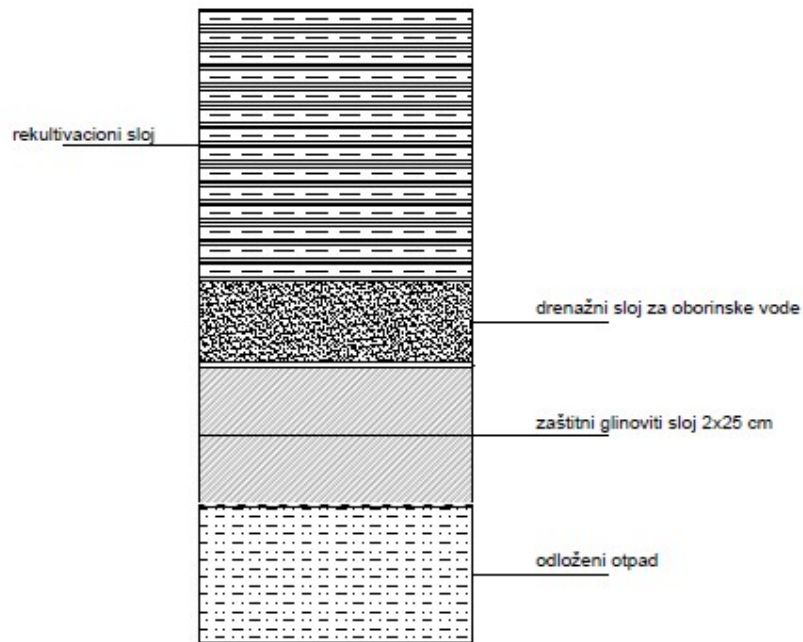
Faza	Mjere zaštite/ublažavanja
Faza nakon zatvaranja	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Održavanje obodnih kanala oko deponija</li><li>➤ Formiranje brtvenog sloja (glina, pijesak, humus)</li><li>➤ Formiranje obodnih kanala</li><li>➤ Regulacija bočnih potoka</li></ul>

Tehničku rekultivaciju deponije pepela i šljake treba vršiti u skladu sa Evropskom Uredbom o odlaganju otpada na deponije (DIREKTIVA VIJEĆA 1999/31/EC od 26. travnja 1999. o odlagalištu otpada). Na osnovu ove direktive, preporuka za površinsko brtvljenje je sljedeća:

Tabela 5.6. Preporuke za površinsko brtvljenje

Kategorija deponije	Deponija za neopasni otpad	Deponija za opasni otpad
Sloj za otplinjavanje	Zahtijeva se	Ne zahtijeva se
Nepropusni umjetni brtveni sloj	Ne zahtijeva se	Zahtijeva se
Nepropusni mineralni sloj	Zahtijeva se	Zahtijeva se
Drenažni sloj > 0,5 m	Zahtijeva se	Zahtijeva se
Rekultivacijski sloj > 1 m	Zahtijeva se	Zahtijeva se

U skladu sa Pravilnikom o kategorijama otpada sa listama (Sl. novine F BiH, broj: 9/05) šljaka i pepeo su u grupi neopasnog otpada. U nastavku je dat detalj gornjeg brtvenog sloja.



Slika 5.1. Detalj gornjeg brtvenog sloja

Međutim, ekonomičnost i racionalnost ove mjere ograničava moćnost nastiranja. Iz literature velikog broja zemalja u svijetu vide se i različita mišljenja koja su rezultat specifičnih uslova pojedinih zemalja u pogledu debljine sloja nastiranja: u SAD moćnost se kreće od 40 – 120 cm, u Engleskoj humusni supstrat se nastire u sloju 30 – 60 cm, u Njemačkoj najmanje 40 cm, u Čehoslovačkoj 30 – 50 cm itd.

Ukoliko se odluči za poljoprivrednu proizvodnju, prema dosadašnjim istraživanjima, potrebno je pripremiti površinski sloj koji bi se sastojao od: 20-30 cm gline, 30 cm pijeska i 20-30 cm humusa. Glina bi poslužila kao hidrološki izolator koji bi sprječavao prodiranje oborinskih voda u tijelo deponije, čime bi se onemogućio prijenos toksičnih materija u oborinske i podzemne vode, a ujedno smanjila mogućnost migracije potencijalno toksičnih spojeva u nasuti sloj. U dosadašnjoj praksi dubina pokrovnog sloja je bila uglavnom manja tako da je na odlagalištu „Plane“, prilikom obrade zemljišta dolazilo do izbacivanja šljake i pepela na površinu. Zona najvećeg razvoja korjenja je kod drvenastih vrsta (bagrem na „Divkovićima I“) do 30 cm dubine.

Pored nastiranja terena, od tehničkih mjera rekultivacije na predmetnom području, izvršeno je i tehničko oblikovanje prostora, izgrađeni su obodni kanali i izvršena organizacija ukupne teritorije sa mrežom prilaznih puteva. Nakon što se planiraju parcele, moći će se pristupiti izradi sporednih prilaznih puteva parcelama. Meliorativna priprema supstrata za sjetvu vršit će se u skladu sa potrebama planiranih kultura. Potrebno je detaljnije istražiti moćnost nastirnog supstrata i izvršiti određene dopune i poboljšanja na dijelovima gdje je to potrebno, a što će se tačno definisati projektom rekultivacije i u skladu sa tim primjenjivati.