



ASTRA International-inženjering d.o.o.
HR-10000, Zagreb Vinogradska 43

PLAN UPRAVLJANJA OKOLIŠEM:

PRENOSIVO POSTROJENJE ZA ZBRINJAVANJE OTPADNIH MULJEVA-MID MIXP

Zagreb, 05.11.2016



1. Uvod

1.1 Drugi projekt razvoja tehnologije i znanosti – krovni projekt

Projekt *Prenosivo postrojenje za zbrinjavanje otpadnih muljeva MID MIXP* predstavlja jedan od pod-projekata financiranih kroz krovni 'Drugi projekt tehnologijskog razvoja' (*Second Science and Technology Project – STPII*). Koji, u nadležnosti Ministarstva znanosti i obrazovanja, kao jedan od korisnika STPII provodi HAMAG BICRO, a za koje su sredstva osigurana iz zajma Svjetske banke.

Nastavljajući dvojni pristup prethodnog projekta, Hrvatski projekt tehnologijskog razvoja' (*Science and Technology Project - STP*), STPII kombinira tehničku pomoć u javnom sektoru i financiranje programa s podjelom rizika koji podržavaju istraživanje i razvoj u malim i srednjim poduzećima (pod-financiranje). STP II koristi ove instrumente s naglaskom na pripremu Hrvatske za uspješno korištenje sredstava iz EU fondova za istraživanje i razvoj: (a) osposobljavanje javnog sektora za korištenje strukturnih fondova, uključujući i pripremu lista prijavljenih projekata za strukturne fondove, i (b) održavanje i povećanje broja malih i srednjih poduzeća koja se mogu prijaviti za EU programe. Ciljana sredstva su dostupna u tri ključna fonda: (i) Europski fond za regionalni razvoj (ERDF), (ii) Europski socijalni fond (ESF), i (iii) europski program Horizon 2020 - okvirni program EU-a za istraživanje i inovacije.

Polazna osnova ugovaranja Drugog projekta tehnologijskog razvoja (STP II) je identificirana potreba (u trenutku definiranja projektnih aktivnosti) usklađivanja hrvatskog institucionalnog okvira za istraživanje i razvoj i inovacije sa zahtjevima EU-a za korištenje Strukturnih fondove te uvođenje poboljšanja s ciljem maksimalnog iskorištavanja raspoloživih resursa.

HAMAG-BICRO kao korisnik sredstava Komponente B.1. u okviru Projekta STP II ima ulogu unapređivanja inovacijskih i tehnoloških sposobnosti malih i srednjih poduzeća pružanjem financijske potpore tvrtkama koje se temelje na tehnologiji te, javnim znanstveno-istraživačkim institucijama i javnim Uredima za transfer tehnologije kako bi se između ostalog jačale veze između znanstveno-istraživačke zajednice i industrije.

HAMAG-BICRO provodi četiri programa: RAZUM, IRCRO, Program provjere inovativnog koncepta (*Proof of Concept – PoC*) i Program podrške uredima za transfer tehnologije (*Program UTT*).

Cilj programa (RAZUM – Razvoj na znanju utemeljenih poduzeća) je osigurati održivo povećanje broja te razvoj malih i srednjih poduzeća koja se temelje na znanju pomoću uvjetnih zajmova koji pokrivaju do 70 posto troškova..



Predmetni pod-projekt *Prenosivo postrojenje za zbrinjavanje otpadnih muljeva – MID MIX* financira se u okviru programa RAZUM, te stoga podliježe zahtjevima i procedurama zaštite okoliša Svjetske banke, a u skladu s dokumentom Okvir za upravljanje okolišem (*Environmental Management Framework - EMF*) izrađenim za cjeloviti projekt. Podprojekt *Prenosivo postrojenje za zbrinjavanje otpadnih muljeva – MID MIX* u skladu s navedenim politikama zaštite okoliša Svjetske banke klasificiran je kao projekt B+ kategorije poradi svog potencijalnog utjecaja na okoliš i kao takav obavezan je izraditi ovaj Plan utjecaja na okoliš s Planom praćenja za svoje aktivnosti.

2. Opće informacije o projektu i lokaciji

2.1. Opis projekta

Naziv projekta: Prenosivo postrojenje za zbrinjavanje otpadnih muljeva MID MIXP

Lokacija projekta: Zagreb, Karlovac, Koprivnica, razna mjesta proizvođača dijelova postrojenja

Svrha projekta: Cilj projekta ja razvoj prenosivog MID MIX postrojenja pod nazivom MID-MIXP za zbrinjavanje komunalnih muljeva. Pooštavanjem zakonske regulative raste potreba u EU, pa prema tome i Hrvatskoj te zemljama regije koje će pristupiti EU, za rješenjima koje će konačno zbrinuti mulj, osobito nakon pročišćavanja komunalnih otpadnih voda. Do sada zbrinjavanje nije riješeno, te postoje različite, ekonomski neisplative metode koje su primjenjuju, koje samo djelomično i privremeno rješavaju problem.

Primjena stacionarnih postrojenja je ograničena samo za velike uređaje za otpadne vode (veće od 50.000 ES), dok za manje aglomeracije koji su u broju značajno veće, ne postoji rješenje. Ovim prijedlogom razvojnog projekta zamišljen je razvoj prenosivog (modularnog) postrojenja koje bi se u određenom vremenskom razdoblju postavilo na uređaj za pročišćavanje, izvršila bi se obrada-neutralizacija mulja te bi se postrojenje prevozilo na drugu lokaciju.

U slučaju otpadnih materija iz obrade komunalnih otpadnih voda ne očekuju se značajne količine opasnih materijala ali se takovi muljevi moraju obrađivati/oporabiti kako bi se mogli zbrinuti.

Općenito otpad mora ispunjavati uvjete definirane zakonima i pravilnicima, kako bi se mogli zbrinuti, na jedan od definiranih načina zbrinjavanja. Druga mogućnost je uporaba otpadnih materijala. Tehnologija MID-MIX® je upravo uporaba otpadnog materijala na bazi ugljikovodika gdje je rezultat uporabe suhi bijeli prah koji se može koristiti kao građevinsko punilo. Prilikom opisa tehnologije definirat će se karakteristike proizvoda koji se zove NEUTRAL. Tako dobiveni solidifikat- neutral zadovoljava propise kvalitete za odlaganje na komunalnu deponiju neopasnog otpada. Ipak, konačni cilj dobivanja neutrala/solidifikata u obradi ugljikovodika i drugih industrijskih vrsta otpada, nije u njegovom odbacivanju, već u daljem iskoristavanju što se može postići obradom odabranom tehnologijom.

Neutral, dobiven MID-MIX® postupkom uporabe ima karakteristična



fizikalno-kemijska svojstva koja ga bitno razlikuju od ostalih vrsta materijala, a naročito zbog niske gustoće, hidrofobnosti, gorenja i zapaljivosti.

Općenito se može reći da je tehnologija MID-MIX® postupak solidifikacije koji je kao takav poznat u EU. Solidifikacija je postupak koji se koristi u širokom području ekoloških postupaka kojim se mijenjaju fizikalno-kemijske osobine materijala s ciljem da postanu fizikalno-kemijski pogodni za dalju upotrebu.

Solidifikacija se naročito uspješno primjenjuje za obradu tekućih vrsta otpada, ugljikovodika i muljeva koji sadrže organske tvari, teške metale i različite sadržaje kojeg imaju industrijski opasne vrste otpada. Cilj solidifikacije je da otpad promjeni svoj prvotni fizikalno-kemijski oblik u kojem se njegov sadržaj imobilizira tako da se nakon stabilizacije ne izlučuje u prirodni okoliš.

MID-MIX® fizikalno-kemijski tehnoloski proces solidifikacije karakterizira:

- međusobni intenzivni kontakt otpada i dodataka procesu,
- egzotermna reakcija u reaktoru s isparavanjem vode,
- vakuumska plinska i molekularna inkapsulacija čestica u kompleks kalcijeve rešetke,
- očvršćivanje-solidifikacija cjelokupnog sadržaja u reaktoru.

Osnova procesa MID-MIX® je da se otpadu dodaje CaO i Ca(OH)₂ ili povratni Neutral koji u kontaktu sa otpadom generira kemijske reakcije koje bitno mijenjaju kemijske i fizikalne karakteristike ulaznog otpada.

Vrlo utjecajan faktor molekularne tvorbe Neutrala kao stabilne forme inkapsulanta odnosno imobilizacije toksičnih elemenata jest tzv. CaHSi (gel kalcij-silikat-hidrat) koji je primarni agens stezanja u čvrsti oblik.

Imobilizaciju ostvaruju fizikalno-kemijski procesi od kojih je najvažnija kemijska inkorporacija i inkapsulacija, dok se kao uvjetovana pojavljuje sorpcija kao izomorfna supstitucija. Sorpciju ostvaruje inkluzivna precipitacija.

Prosječna kemijska analiza Neutrala pokazuje da najveći udio imaju CaO + Ca(OH)₂ te CaCO₃ (oko 95%) dok ostatak otpada na sulfate, MgO, SiO₂ te Fe₂O₃.

Opseg projekta i aktivnosti:

Astra international inženjering d.o.o. te partner EKO Tehning d.o.o., razvili su postupak obrade muljeva tehnologijom Mid-Mix®. Nositelj patenta za MID MIX tehnologiju je EKO Tehning. Stacionarno pilot postrojenje je instalirano, te se uspješno probno primjenjuje na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda grada Koprivnice, s ukupnom obradom i neutralizacijom organskog mulja s 25% suhe tvari od 5.000 m³ /god. Tehnologija se u pogonu testira i uspješno obrađuje sav proizvedeni mulj. Osim raznih industrijskih muljeva, tehnologijom MidMix su testno neutralizirani i drugi opasni otpadi (azbest, staklena vuna ili muljevi koji imaju kategorizaciju opasnog otpada).

Temeljnji zadatak razvoja je reprojekiranje tehnološkog procesa u smislu modularne izvedbe za modularni transport i brzo rastavljanje i



sastavljanje na mjestu korištenja

Svaki dio postrojenja je potrebno redefinirati u smislu dimenzija, mehaničkog oblika, ali uz zahtjev da se zadrže svi parametri tehnologije. Tako definirane i projektirane dijelove proizvodit će se kod specijaliziranih proizvođača opreme te će se ta oprema je montirati u proizvodnoj hali tvrtke Hamova Hidro, Karlovac. Osim reaktora, to se odnosi na jedinicu za prihvat mulja, predmješač, reaktor, filtersku jedinicu za plinove, vertikalne i horizontalne transportne sustave kao i sustav upravljanja

Definiranje/projektiranje veza između modularnih dijelova postrojenja, predstavlja veliki izazov u smislu funkcionalnosti i pouzdanosti. To su prije svega transportni putevi krutina i plinova, kao i energetske veze.

Svi navedeni predmeti inovacije se moraju tako izvesti da se postignu zakonski definirani uvjeti emisije u smislu zaštite okoliša, što znači da kriteriji emisije moraju ostati isti kao i kod stacionarnog postrojenja.

Redefiniranje infrastrukturnih priključaka prije svega elektroenergetike, prilagođene zatečenim uvjetima na mjestu rada u smislu vrste napajanje (mreža, agregat).

Prilagodba rada postrojenja za različite vremenske uvjete obzirom na lokaciju rada.

Rezultat goreopisanog razvojnog ciklusa će biti prototip mobilnog postrojenja s unaprijeđenim reaktorom, minimalnog kapaciteta obrade 2,5 m³/h

dehidriranog mulja.

Osnovne aktivnosti se mogu svesti u tri bitne grupe:

- Projektiranje
- Proizvodnja
- Testiranje

Opis postrojenja/mobilne jedinice:

MID MIX postrojenje uobičajeno se sastoji od sljedećih dijelova:

- Usipni koš s pužnim transporterima,
- Predmješač,
- Reaktor,
- Silosi za kalcijev oksid (i kalcijev hidroksid) sa dozatorima i pužnim transporterima,
- Spremnik za stabilizaciju,
- Spremnici za Neutral sa transporterima za punjenje transporta,
- Filter,
- Mokri filter (scrubber).

Mobilno postrojenje sastoji se od sveukupno potrebne opreme za obradu različitih vrsta komunalno-industrijskog otpada, smjestene u ukupno 5 kontejnera veličine 40 (stopa), odnosno dimenzija 12x2,5x2,5 m.

Takvi kontejneri su standardni i nalaze se na tržištu.

Isti se prilagođuju prema ugradnji pojedinih dijelova opreme tako da se poštuju propisi u građenju čeličnih konstrukcija i tehničko-konstruktivskih pravila u strojarstvu.

Postrojenje je građeno tako da se kontejneri poredaju jedan pored drugoga, na potrebnoj udaljenosti jedan od drugoga, kako bi radni prostor bio sto manji, a da se pri tome postigne tehnološka povezanost i usklade međusobni tokovi procesa.



Materijal za obradu se priprema u kontejneru 1. tako sto se kruti i tekući materijali miješaju u miješalici radi dobivanja ujednačene smjese za obradu. Otpadni kruti materijali (komadasti, praškasti, pastozni, grudasti i dr.) se u miješalicu ubacuju pomoću trakastog transportera, trakasto-pužnog transportera, zatvorenih trakastih transportera, dok se tekući materijali ubacuju pomoću pumpe. Ista se zatim mijesa u cilju dobivanja smjese za dalji proces obrade.

Pripremljena smjesa koja odgovara zahtjevima za obradu (fizikalno-kemijska svojstva) prebacuje se pumpom u Predmješač gdje započinje obrada tako sto se smjesi dodaju reaktanti na bazi kalcija i dovode do Reaktorske jedinice gdje se dobiva solidifikat. Da bi dobiveni solidifikat odgovarao zahtijevanoj kvaliteti isti se provodi u drugi dio postrojenja radi njegove stabilizacije, odvajanja vodene pare i hlađenja. Taj konačni proizvod, ukoliko je proces voden po definiranom postupku obrade, predstavlja inertizirani praškasti suhi materijal koji ne sadrži štetne, toksične niti opasne vrste spojeva, tvari i supstancije.

Testiranje/rad mobilne jedinice:

Otpad koji je bio privremeno uskladišten, prebacuje se u usipni kos u kojem se otpadna smjesa homogenizira pomoću miješalica. Pomocu vijčane pumpe otpad se transportira u predmješač, u koji se ujedno dopremaju i ostali dodaci procesa (kalcijev hidroksid ili rekuperativno neutral). Na taj način u predmješaču dolazi do homogenizacije reakcijske smjese, prije ulaska u reaktor.

U reaktoru se odvija fizikalno-kemijsko-termički proces disocijacije i vakuumske inkapsulacije i primarne solidifikacije ulaznog materijala. U reaktor se dozira kalcijev oksid. Proces je kontinuiran s vremenom zadržavanja materijala u reaktoru ovisno o kapacitetu obrade, između 2 - 5 minuta.

Procesom obrade upravlja se preko elektro-komandnog sustava. Materijal se u cijelosti obradi u reaktoru iz kojeg se pomoću ventilatora odvodi vodena para i plinoviti sadržaj, u filter gdje dolazi do odvajanje čestica. Pranje i pročišćavanje otpadnih plinova se odvija u vodenom scrubber- u (napravi za čišćenje plina) . Neutral se iz reaktora, preko pužnog transportera, transportira do spremnika za stabilizaciju (terminator). U ovom spremniku odvija se proces sekundarne solidifikacije, odnosno završava se reakcija do kraja, vrsi se konačna stabilizacija neutrala i njegovo hlađenje.

Za dobivanje visoko-kvalitetnog neutrala, koji ce imati najvišu kvalitetu i čistoću sadržaja, s najmanjom količinom vlage i ujednačenu granulaciju, predviđeni su sljedeći popratni tehnički i tehnološki uređaji:

- uređaj za ultrazvučnu homogenizaciju ulaznog otpada,
- uređaj za ozonizaciju organskog sadržaja otpada,
- magnetska ionizacija radi povećanja energije kemijske reakcije,
- mikronizer za ujednačavanje granulacije izlaznog neutrala.

Silos i dodatke procesu i spremnik za neutral snabdjeveni su odgovarajućom filtarskim sustavom, kao zasebnom tehnološkom jedinicom.

Dobiveni konačni solidifikat - neutral u praškastom obliku pužnim se transporterom iz spremnika prebacuje u kamione cisterne ili preko



punjača u vreće (big-bag) radi otpreme na konačno odrediste.

2.2. Zakonodavstvo i Administracija

Mobilno postrojenje zadovoljava sve zakonske okvire koji se odnose na dvije osnovne grupe zakonodavstva:

- Zakonodavstvo vezano uz tehnološki proces u smislu zakonskih okvira na ulazni mulj i kvalitetu izlaznog proizvoda
- Zakonodavstvo u svezi rada i emisije u okoliš postrojenja

2.2.1. Zakonodavstvo vezano uz tehnološki proces

Ovaj dio zakonodavstva je pokriven Zakonom o Vodama i Zakonom o održivom gospodarenju otpadom, kao i pripadajućim pravilnicima i Uredbama.

- Zakon o vodama (Narodne novine, br. 153/09 i 130/11) s izmjenama i dopunama
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine 94/13)
- Pravilnik o katalogu otpada (Narodne novine 90/15)

2.2.2. Zakonodavstvo u svezi rada i emisije u okoliš

Ovaj dio zakonodavstva je pokriven zakonima, pravilnicima i uredbama iz područja zaštite okoliša, zaštite na radu, zaštite od požara, specijaliziranim zakonski aktima i standardima iz područja građevinarstva, strojarstva i elektrotehnike.

- Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 117/12, 90/14)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine 3/13)
- Zakon o zaštiti na radu (Narodne novine, 77/14) i izmjenama i dopunama
- Zakon o zaštiti od požara (narodne Novine 99/10)

3. Opis okoliša (postojeće stanje)

Opći opis okoliša ili objekta:

Mobilno postrojenje je namijenjeno za uporabu na lokaciji nastajanja otpada. To znači da lokalitetu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda postoji infrastruktura koja osigurava provedbu zaštite okoliša na učinkovit način i u skladu s propisima i granicama emisija. Mobilno postrojenje je predviđeno da se koristi maksimalno 6 mjeseci na istom lokalitetu što je dozvoljeno važećim Zakonom o održivom gospodarenju otpadom. Dozvolu kao i način primjene i kriterija



primjene ishođuje vlasnik otpada.

Testiranje mobilnog postrojenja je predviđeno na lokalitetu UPOV-a Koprivnica koji posjeduje stabilno postrojenje za obradu muljeva. Kako su procesi zaštite okoliša na UPOV-u Koprivnica za predmetnu tehnologiju definirani moguće je izvršiti testiranje bez posebnih Dozvola u skladu s Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine 94/13) za mobilna postrojenja

Na UPOV-u Koprivnica se nalazi raspoloživi ulazni mulj kao i mogućnost privremenog skladištenja odnosno zbrinjavanja proizvedenog Neutrala. Neutral nastao radom mobilnog postrojenja tijekom trajanja projekta će se trajno zbrinuti na adekvatno licenciranoj deponiji otpada ili će se oporabiti u građevinarstvu unutar godine dana od nastanka.

Važna mogućnost je da se na toj lokaciji duži period koristi tehnologija MID MIX (stabilno postrojenje) te je moguće uspoređivanje dobivenih rezultata za oba postrojenja.



Slika 1. UPOV KOPRIVNICA



4. Utvrđivanje potencijalnih utjecaja

Kod obrade komunalnih muljeva tehnologijom MID MIX mogu se očekivati određene emisije u okoliš koje je potrebno ograničiti u skladu sa zadanim zakonskim okvirima. Prema sastavu komunalnih muljeva (prema iskustvu) i rezultatima tehnologije, koja upravo služi da se ograniči emisija muljeva u okoliš, moguće su slijedeće emisije u okoliš:

- Voda: u pravilu je nema a ako se pojavi u zanemarivim količinama u obliku kondenzirane vode
- Para: u obliku vodene pare koja se slobodno ispušta
- Plinovi: prema sastavu komunalnih muljeva očekuje se manja količina amonijaka, ugljičnog dioksida i zanemariva količina potencijalnih plinova na bazi sumpora i fosfora. U pravilu te emisije su znatno ispod dozvoljenih količina koje su definirane Uredbom o graničnim vrijednostima emisije onečišćenih tvari u zrak iz stacionarnih (NN_21/07, 150/08) . Kako bi se izbjegla bilo kakova mogućnost nedozvoljene emisije u uređaj se ugrađuje scrubber za ograničenje emisije.
- Prašina: u tehnološkom procesu moguća je pojava emisija prašine iznad dozvoljenih granica za emisiju pa se zbog toga u uređaj ugrađuje filter, kao dio postrojenja koji ograničava emisiju na dozvoljenu razinu.
- Otpad – Otpad koji nastaje je praškast neopasan otpad pod nazivom Neutral. Krajnji efekt tehnoloskog procesa je:
 - (i) smanjenje početne količine otpada i (ii) dobivanje Neutrala koji je inertan materijal i koji ima novu upotrebnu vrijednost.
- Buka. Konstrukcijom strojeva ograničava se razina buke na dozvoljenu razinu za okoliš ili rad ljudi. Emisija buke će se mjeriti prilikom početka rada postrojenja te u zakonski definiranim intervalima u radu
(ili u slučaju potrebe).



5. Plan ublažavanja i praćenja

Plan ublažavanja

FAZE	UTJECAJ	MJERE SMANJENJA UTJECAJA	TROŠKOVI	ODGOVORNOST INSTITUCIJA	KOMENTAR
Projektiranje	voda: u tehnološkom procesu moguća je pojava kondenzirane vode pare, ostali oblici otpadnih voda nisu mogući	Kod projektiranja je potrebno projektno riješiti odvod posude s kondenzatom u sustav odvodnje objekta na kojem se vrši testiranje postrojenja, kao i potencijalno korištenje mobilnog postrojenja.	troškovi uključeno u fazi projektiranja	projektant	
Projektiranje	tlo: nema utjecaja na tlo				
Projektiranje	zrak: u tehnološkom procesu pojavljuju se određeni plinovi. Uglavnom je to vodena para ali male količine ostalih plinova. Takove plinove je potrebno ograničiti u smislu emisije s sve prema važećim propisima	Kod projektiranja je potrebno projektno riješiti "pranje" ispušnih plinova iz procesu. Potrebno je projektirati pročišćać "scrubber", za plinove na bazi pranja kiselinom. Potrebno je projektirati sustav on line mjerenja izlaznih karakterističnih parametara plinova.	troškovi uključeno u fazi projektiranja	projektant	
Projektiranje	prašina: u tehnološkom procesu pojavljuju se prašina. Sustavom ventilacije odvodnje vodene pare, pojavljuje se određena količina prašine.	Kod projektiranja je potrebno projektno riješiti filter za sakupljanja prašine, a sve u skladu s zakonskim limitima za količinu prašine u emisiji.	troškovi uključeno u fazi projektiranja	projektant	



Projektiranje	Buka: u tehnološkom procesu koriste se strojevi koji svojim radom stvaraju buku	Kod projektiranja je potrebno projektno riješiti takovu konstrukciju strojeva da se emisija buke svede na dozvoljenje granice. Ukoliko se ne mogu postići emisije ispod graničnih vrijednosti potrebno je projektirati dodatne zaštitne elemente za zaštitu od buke (haube).	troškovi uključeno u fazi projektiranja	projektant	
Projektiranje	Zdravlje i sigurnost zaposlenika: Kod faze testiranja ali i potencijalnog rada postrojenja potrebno je angažirati radnu snagu (zaposlenike)	Kod projektiranja potrebno je pridržavati se svih pozitivnih propisa o zaštiti na radu, zaštiti od požara. Zbog javljanja povećane temperature naročito u reaktoru 2. potrebno je raspolagati točnim prikazom stanja. Radi eventualnih događanja koji se mogu procijeniti kao neredoviti ili nesigurni, na daljinskom upravljaču, kao i na nekoliko vidljivih mjesta na lokaciji projektom će se osigurati raspolaganje tzv. „stop-gljivom" za uvjetni prekid, kojom se zaustavljaju svi dodaci procesu, a ostali dijelovi i dalje budu u pogonu, odnosno za bezuvjetni prekid, kod čega se zaustavlja cijeli pogon na svim mjestima.	troškovi uključeno u fazi projektiranja	projektant	



Projektiranje	Gospodarenje otpadom: Kod faze testiranja ali i potencijalnog rada postrojenja kao produk tehnološkog procesa dobiva se Neutral koji je neopasan otpad kataloškog broja 19.03.05	Kod projektiranja potrebno je projektirati privremeni spremnik iz kojeg se Neutral transportira na oporabu ili zbrinjavanje.	troškovi uključeno u fazi projektiranja	projektant	
Projektiranje	Gospodarenje otpadom: Kod faze testiranja ali i potencijalnog rada postrojenja kao ulazni materijal se koristi mulj koji je otpad.	Kod projektiranja potrebno je projektirati privremeni spremnik (kapaciteta 7m3), smještenog uz skladište mulja UPOV-a, iz kojeg se mulj pužnim transporterom transportira na obradu u postrojenje. Pored spremnika projektirat će se postrojenje za punjenje big bag vreća.	troškovi uključeno u fazi projektiranja	projektant	



Proizvodnja	voda: u procesu proizvodnje moguća su manje količine otpadnih voda	Otpadna voda se obrađuje standardnim metodama. Proizvođač zadovoljava sve propise o zaštiti okoliša za proizvodni pogon. Otpadna voda ne smije se izravno, bez tretmana, ispuštati u okoliš.	troškovi uključeno u fazi proizvodnje	proizvođač	
Proizvodnja	tlo: nema utjecaja na tlo	Proizvodnja se odvija u zatvorenim proizvodnim prostorima. Sav otpad skladišti i zbrinjava u skladu s nacionalnim zakonodavstvom i EU direktivama.			
Proizvodnja	zrak: u procesu proizvodnje postoji mogućnost emisije plinova, manjih količina	Otpadna plinovi se obrađuje standardnim metodama. Proizvođač zadovoljava sve propise o zaštiti okoliša za proizvodni pogon	troškovi uključeno u fazi proizvodnje	proizvođač	
Proizvodnja	prašina: u procesu proizvodnje postoji mogućnost emisije prašina, manjih količina	Prašina se obrađuje standardnim metodama. Proizvođač zadovoljava sve propise o zaštiti okoliša za proizvodni pogon	troškovi uključeno u fazi proizvodnje	proizvođač	
Proizvodnja	Buka: u procesu proizvodnje postoji mogućnost emisije buke	Buka u proizvodnji se smanjuje standardnim metodama. Proizvođač zadovoljava sve propise o zaštiti okoliša za proizvodni pogon	troškovi uključeno u fazi proizvodnje	proizvođač	



Proizvodnja	Zdravlje i sigurnost zaposlenika: u procesu proizvodnje angažirani su ljudi . U procesu proizvodnje moguće su mehaničke i druge ozljede	Zdravlje i sigurnost u proizvodnji se ostvaruje primjenom svih zakonom definiranih metoda zaštite na radu kao i zaštite od požara. Specifične metode u svezi proizvodnih aktivnosti su definirane zakonima i standardima standardnim metodama. Proizvođač zadovoljava sve propise o zaštiti na radu za opremu kao i opremu radnika	troškovi uključeno u fazi proizvodnje	proizvođač	
-------------	---	--	---------------------------------------	------------	--



Proizvodnja/montaža	Zdravlje i sigurnost zaposlenika: u procesu proizvodnje angažirani su ljudi. U procesu proizvodnje moguće su mehaničke i druge ozljede	Zdravlje i sigurnost u proizvodnji se ostvaruje primjenom svih zakonom definiranih metoda zaštite na radu kao i zaštite od požara. Specifične metode u svezi proizvodnih aktivnosti su definirane zakonima i standardima standardnim metodama Proizvođač zadovoljava sve propise o zaštiti na radu za opremu kao i opremu radnika	troškovi uključeno u fazi proizvodnje/montaže	proizvođač /montažer	
Proizvodnja	Gospodarenje otpadom: u procesu proizvodnje nastaje određena količina otpada	Tijekom proizvodnje generira se otpad koji se treba adekvatno zbrinuti. Proizvođač ima certifikat o procesu zbrinjavanja otpada. Otpad je potrebno odvojeno prikupljati mogu ga idvoziti samo licencirane tvrtke za prikupljanje i može se odlagati samo na licencirana odlagališta u skladu s Zakonom o održivom gospodarenju otpadom i pripadajućim podzakonskim aktima.	troškovi uključeno u fazi proizvodnje	proizvođač	
Testiranje	voda: u tehnološkom procesu moguća je pojava kondenzirane vode pare, ostali oblici otpadnih voda nisu mogući	Na lokaciji testiranja postoji sustav interne kanalizacije UPOV-a U slučaju pojave takove kondenzirane vode, tijekom testiranja, izvršit će se laboratorijsko ispitivanje takove vode. Kondenzat će recirkulirati u obradi mulja. Voda nastala tijekom testiranja mobilne jedinice ne smije se ispuštati izravno u okoliš (bez tretmana).	troškovi uključeno u fazi testiranja	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.	



Testiranje	tlo: potencijalan utjecaj od curenja goriva, ulja, maziva i sl.	Testirana jedinica mora biti smještena na vodonepropusnoj podlozi/površini sa sustavom prikupljanja oborinskih voda te priključkom na jedinicu obrade otpadnih voda ili separatorom ulja i masti. Voda s navedene površine ne smije se ispuštati izravno u okoliš (bez tretmana).			
------------	--	---	--	--	--



<p>Testiranje</p>	<p>zrak: u tehnološkom procesu pojavljuju se određeni plinovi. Kvaliteta ispušnih plinova ovisi o karakteristikama ulaznog mulja. Za komunalne muljeve (iz prakse) ne očekuje se veća količina opasnih plinova. U ispušnim plinovima ima najviše vodene pare te manja količina amonijaka i ugljičnog dioksida. Mogu se pojaviti i drugi plinovi kao rezultat spojeva karakterističnih za organsku tvar ali u zanemarivim količinama svakako ispod granice dopuštene za emisiju u skladu s Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine <u>117/12, 90/14</u>)</p>	<p>Projektom je predviđen scrubber za čišćenje potencijalnih opasnih plinova. Kvaliteta kao i granične vrijednosti karakterističnih plinova se kontrolira mjerenjem. Dimenzioniranje scrubbera je tako određeno da se kod proračuna definirala 100% rezerve od količine koja se može pojaviti na bazi karakteristika komunalnih muljeva. Mjerenja ostalih plinova se vrši na dnevnoj bazi uzimanjem uzoraka.</p>	<p>troškovi uključeno u fazi testiranja</p>	<p>Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.</p>	
<p>Testiranje</p>	<p>prašina: u tehnološkom procesu pojavljuju se prašina. Sustavom ventilacije, odvodnje vodene pare pojavljuje se određena količina prašine. Ta prašina je po svom sastavu kalcijev oksid te Neutral (produkt obrade)</p>	<p>Prašina se obrađuje standardnim metodama pomoću vrečastog filtera. Filtar je tako izveden da može prihvatiti 50% veću količinu plinova za odprašivanje. Svi izvori prašine u postrojenju su spojeni na sustav filtera. Prašina koja se pojavljuje kao rezultat filtracije se vraća nazad u postrojenje kao ulazna sirovina.</p>	<p>troškovi uključeno u fazi testiranja</p>	<p>Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.</p>	



Testiranje	Buka: u tehnološkom procesu koriste se strojevi koji svojim radom stvaraju buku	Kod rada postrojenja pojavljuje se emisija buke koja je svedena na dozvoljene granice. Ukoliko se pojave dodatne emisije buku u smislu rezonancije kako povremeni događaji, iznad graničnih vrijednosti, koristit će se dodatne zaštitne mjere u slučaju zaštite radnika i okoliša od buke. Mjerenje buke će se vršiti na početku testiranja, povremeno u intervalima te po potrebi (npr. nalaz inspekcije ili pritužbe) i na način definirano Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave (Narodne Novine 145/2014).	troškovi uključeno u fazi testiranja	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.	
------------	--	--	--------------------------------------	--	--



Testiranje	Zdravlje i sigurnost zaposlenika: u procesu testiranja angažirani su ljudi	<p>Osiguranje zdravlja i sigurnosti u fazi testiranja će se ostvariti primjenom svih zakonom definiranih metoda zaštite na radu kao i zaštite od požara. Tijekom probnog rada ne očekuju se akcidentne situacije (mogućnost istih riješena je u fazi projektiranja, dodavanjem opcije 'stop-gljive' i dr.).</p> <p>Mjere osobne zaštite ljudi: primjena svih mjera zaštite koji su definirani zakonskim propisima, i međunarodnom dobrom praksom u slučaju opreme, odjeće, kao i radnog vremena.</p> <p>Obuka ljudi: prije testiranja zaposlenici će biti obučeni i osposobljeni u smislu rada na postrojenju kao i općih uvjeta zaštite na radu. Svi zaposlenici imaju certifikate o položenim ispitima iz područja zaštite na radu.</p> <p>Oznake: postrojenje je opremljeno svim potrebnim oznakama u smislu zaštite na radu kao i informacija zaposlenicima</p> <p>Organizacija rada: rad zaposlenika je definiran na način da se poštuju svi propisi u smislu zaštite na radu.</p> <p>Postrojenje je proizvedeno na način da se smanje moguće greške zaposlenika (zaštitne konstrukcije strojeva.</p> <p>Ograničeno je i strogo kontrolirano sudjelovanje/prisustvo neovlaštenih osoba u postrojenju.</p> <p>Svakodnevno pisanje izvještaja o radu koji je definiran proizvodnim i ostalim parametrima postrojenja i zaštite ljudi</p>	troškovi uključeno u fazi testiranja	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.	
------------	--	---	--------------------------------------	--	--



<p>Testiranje</p>	<p>Gospodarenje otpadom: Kod faze testiranja ali i potencijalnog rada postrojenja kao ulazni materijal se koristi mulj koji je otpad.</p>	<p>Privremeni spremnik iz kojeg se mulj transportira na obradu u postrojenje je sastavni dio postrojenja.</p>	<p>troškovi uključeno u fazi testiranja</p>	<p>Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju. Vlasnik uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</p>	
<p>Testiranje</p>	<p>Gospodarenje otpadom: Kod faze testiranja ali i potencijalnog rada postrojenja kao produkt tehnološkog procesa dobiva se Neutral koji je otpad po svom karakteru</p>	<p>Privremeni spremnik za Neutral je sastavni dio postrojenja. Neutral iz spremnika se transportira na oporabu ili zbrinjavanje. Pored toga koristit će se postrojenje za punjenje big bag vreća te se iste mogu privremeno skladištiti na lokaciji UPOV-a gdje se nalazi postojeće skladište za Neutral. Neutral kao otpad će se unutar godine dana od nastanka zbrinuti odlaganjem na licenciranu adekvatnu deponiju ili ili oporabiti u građevinarstvu. O nastalom otpadu potrebno je voditi evidenciju u skladu s Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) i relevantnim pod-zakonskim aktima.</p>	<p>troškovi uključeno u fazi testiranja</p>	<p>Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju. Vlasnik uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</p>	



Testiranje	Gospodarenje otpadom: Kod faze testiranja ali i potencijalnog rada postrojenja moguća je manja količina otpada iz scrubbera u obliku mulja	Nastali mulj se vraća na ulaz u postrojenje u obradu	troškovi uključeno u fazi testiranja	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.	
------------	---	--	--------------------------------------	--	--



Plan praćenja

ŠTO	GDJE	KAKO	KADA	TKO
parametar koji se prati	mjesto	što treba mjeriti i kako	vrijeme učestalost	odgovornost

<i>Gospodarenje otpadom</i>				
ulazni mulj: karakteristični parametri za proces i ulazne količine	iz ulaznog spremnika na postrojenju	uzimanje uzorka analiza karakterističnih parametara potrebnih za vođenje procesa	na početku smjene i kada je potrebno u svezi s kvalitetom izlaznog produkta	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.
ulazni mulj: analiza sastava mulja	iz skladišta mulja	uzimanje uzorka analiza sastava mulja	prije početka rada sa muljem i prema potrebi	Ovlašteni laboratorij
Izlazni materijal iz procesa; Neutral karakteristični parametri i izlazne količine	silos Neutrala ili big beg vreća	uzimanje uzoraka karakteristični parametri	Na početku smjene 1h nakon početka rada smjene ili prema potrebi	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju..
Izlazni materijal iz procesa; Neutral analiza sastava	silos Neutrala ili big beg vreća	uzimanje uzoraka analiza sastava	na kraju smjene	Ovlašteni laboratorij
Potencijalni mulj iz Scrubbera	dno scrubbera	uzimanje uzoraka analiza sastava	prema potrebi	Ovlašteni laboratorij



Zbrinjavanje otpada	Privremeno skladište, ured	Vizualnom provjerom te provjerom dokumentacije da je otpad zbrinut ili oporabljen na odgovarajući način u skladu sa zakonskom regulativom na području gospodarenja otpadom	Ijekom provedbe i do godinu dana nakon provedbe projekta	Astra
---------------------	----------------------------	--	--	-------



<i>Zrak</i>				
Izlazni plinovi iz Scrubbera: analiza sastava	Izlaz iz scrubbera	uzimanje uzorka analiza sastava	Na početku rada kada se ustpostavi željeni režim rada, 1 h nakon početka rada Vrijeme uzorkovanja prema zakonskim okvirima učestalost mjerenja prema zakonskim okvirima	Ovlašteni laboratorij
Izlazni plinovi iz Scrubbera: karakteristični parametri amonijaka	Izlaz iz scrubbera	koncentracija amonijaka	kontinuirano mjerenje	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.
<i>Prašina</i>				
Izlazni plinovi iz filtera	Izlaz iz filtera prije ulaza u scrubber izlaz iz scrubbera	koncentracija prašine	Na početku rada kada se ustpostavi željeni režim rada. Vrijeme uzorkovanja prema zakonskim okvirima učestalost mjerenja prema zakonskim okvirima	Ovlašteni laboratorij
<i>Voda</i>				
Kondezirana voda	Izlaz iz scrubbera	uzimanje uzorka analiza sastava	Kod kontroloiranja kvalitete rada scrubbera	Ovlašteni laboratorij



<i>Buka</i>				
Razina buke	Okoliš postrojenja	mjerenje buke	na početku rada, prema zakonskoj regulativi i prema potrebi (npr. pritužbe ili negativan nalaz inspekcije)	Ovlašteni laboratorij



<i>Zdravlje i sigurnost</i>				
Stečene su potrebne dozvole zaposlenika	Na lokaciji	uvid i arhiviranje certifikata	prije početka rada	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.
Obuka zaposlenika	Na lokaciji	organizacija predavanja i obuka u hladnom stanju postrojenja upoznavanje s dokumentacijom za rad postrojenja	prije početka rada	Astra.
Mjere osobne zaštite	Na lokaciji	Oprema je dostupna u dovoljnoj količini i koristi se u skladu s pozitivnim propisima RH zaštitu	prije početka rada periodički pregled i zamjena ako je potrebna	Astra, kooperanti koji sudjeluju u testiranju.
Kontrola da li zaposlenici koriste zaštitnu opremu.	Na lokaciji	vizualno	svakodnevno	Astra, Glavni operater
Oznake na postrojenju	Na lokaciji	vizualno	prije početka rada svakodnevno	Astra, Glavni operater
Organizacija rada	Na lokaciji	vizualno	tijekom rada	Astra, Glavni operater
Pismeni izvještaji	Na lokaciji	pisani izvještaji	na kraju smjene/prema potrebi	Astra, Glavni operater