

Investitor



GREEN CORE DOO BEOGRAD

**Izvod iz idejnog projekta mobilnog postrojenja za tretman metalnog
otpada**

Novembar, 2018.

OPIS PROJEKTA

INVESTITOR	Green Core doo, Beograd
PIB	110087234
MATIČNI BROJ PREDUZEĆA	21295132
ADRESA	Vladimira Tomanovića 41, Beograd-Voždovac
E-MAIL	dac@greencore.life
DIREKTOR	Nikola Stanisavljević
ODGOVORNI PROJEKTANT	Dimitrije Stevanović, dipl.inž.tehnol.-master
BR.LICENCE	371 O 03015
NAZIV PROJEKTA	Idejno rešenje mobilnog postrojenja za tretman metalnog otpada.
CILJ PROJEKTA	Izvod projekta tehnologije za potrebe procene uticaja na životnu sredinu mobilnog postrojenja za tretman i izradu radnog plana postrojenja u postupku ishodovanja dozvole za tretman metalnog otpada.
GODINA IZRADE	2018.
NAPOMENA	Projekat nije predmet Zakona o planiranju i izgradnji, mobilna postrojenja na točkovima koja fizički nisu vezana za čvrsto tlo tako da sa njim formiraju stabilnu vezu nisu predmet ovog zakona.

Sadržaj

1	Opšta dokumentacija	4
2	Uvod	7
3	Opis lokacije HI Župa	10
3.1	Izvod iz GIS katastra parcele na kojoj se nalazi objekat	10
3.2	Opis makrolokacije HI Župa	13
3.3	Opis mikrolokacije i izgleda objekta Župa	13
4	Obaveze operatera za tretman opasnog otpada	17
5	Opis otpadnog sirovinskog materijala	18
5.1	Procenjenje količine na lokaciji	18
5.2	Način detekcije i preuzimanja elementarne žive	22
6	Opis mobilnog postrojenja za valorizaciju metala	24
7	Tehnološki postupak	27
7.1	Postupak prikupljanja i prečišćavanja žive	27
7.2	Postupak opštih operacija	31
7.3	Postupak pakovanja	31
7.4	Ostatak pri valorizaciji metala	32
8	Opis tehnologije	35
8.1	Fizičko – hemijski tretman otpada u postrojenju	35
8.2	Postavljanje postrojenja	36
8.3	Prirpema žive za reciklažu - valorizaciju	36
8.4	Obeležavanje opasnog otpada	37
9	Kapacitet i vreme potrebno za tretman otpada	38
10	Kvalitet recikliranog metala dobijenog tretmanom otpada	39
11	Planirani obim prerade	40
12	Privremeno skladištenje	41
13	Emisije čvrstog otpada, tečnih i gasovitih materija	45
14	Preventivne mere bezbednosti i zaštite zdravlja na radu	50
15	Preventivne mere zaštite od požara	54
16	Mapa uže i šire lokacije	55
17	Bezbednosni listovi	56
18	Karakterizacija MOL	57
19	Ovlašćenje za preuzimanje i tretman otpada ino partnera	58
20	Grafički prilozi	59

1 Opšta dokumentacija

REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA TEHNOLOGIJE

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-
ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13—odluka US, 50/2013—odluka US, 98/2013—
odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način
vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta ("Službeni glasnik RS",
br. 23/2015. i 77/15 i 58/16) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Konceptijskog rešenja koji je deo tehnološkog projekta idejnog rešenja mobilnog
postrojenja za tretman otpadnog metala određuje se:

Dimitrije Stevanović, dipl.inž.tehn.-master (broj licence 371 O 03015).

Projektant:

Green Core doo - Voždovac,

Adresa:

Vladimira Tomanovića 41, Beograd

Odgovorno lice / zastupnik:

Nikola Stanisavljević

Pečat:



Potpis:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "N.S.", with a stylized flourish above it.

Broj tehničke dokumentacije:

TD-01/18

Mesto i datum:

Beograd, novembar 2018. g.

IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA TEHNOLOGIJE

Odgovorni projektant projekta tehnologije idejnog rešenja koji je deo projekta za mobilnog postrojenja za reciklažu metalnog otpada

Dimitrije Stevanović, dipl.inž.tehn. (broj licence 371 O 030 15)

IZJAVLJUJEM

- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom;
- da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:

Dimitrije Stevanović, dipl.inž.tehn.-master

Broj licence:

371 O 03015

Pečat:



Potpis:

Broj tehničke dokumentacije:

TD-01/18

Mesto i datum:

Beograd, novembar 2018.g.



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Димитрије Ж. Стевановић

дипломирани инжењер технологије
ЛИБ 07086065300

одговорни пројектант
технолошких процеса

Број лиценце

371 0030 15



У Београду,
30. априла 2015. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Милосав Дамњановић
дипл. инж. арх.

2 Uvod

Mobilno postrojenje na točkovima kojim će u Srbiji upravljati kompanija Green Core doo, Beograd izrađeno je po tehnologiji najvećeg evropskog proizvođača žive M&R Claushuis, Holandija (<http://www.mrclaushuis.com>), dok će ostaci od tretmana biti tretirani u pogonu Batrec (<http://www.batrec.ch>), Švajcarska.

Postrojenje će raditi na istorijskim lokacijama ovog otpada, a u okviru industrijskih objekata koji su koristili živinu tehnologiju u proizvodnji primer prve lokacije za rad dat je za HI Župa, Kruševac. Pogon koji je nekada proizvodio do 3500 tona hlora i 1200 tona HCl, više ne radi, a zaostala živa koja se u njima i dalje nalazi može predstavljati rizik po životnu sredinu ukoliko se na odgovarajuć način ne zbrine ili valorizuje.

Mobilno postrojenje za upravljanje otpadom jeste postrojenje za preuzimanje, pripremu za ponovnu upotrebu, ponovno iskorišćenje i druge operacije tretmana otpada sa R i D liste (R2 do R13, D8 i D9), koje je takve konstrukcije da nije vezano za podlogu ili objekat i može se premeštati od lokacije do lokacije, uključujući mobilno postrojenje koje se koristi radi sanacije zagađene lokacije, po pravilu na lokaciji na kojoj otpad nastaje, odnosno na lokaciji proizvođača otpada, ili na drugoj lokaciji vlasnika otpada za koju operater postrojenja ima i dozvolu za skladištenje otpada.

Skladištenje, tretman ili odlaganje otpada može vršiti:

- privredno društvo, preduzeće ili drugo pravno lice, odnosno preduzetnik koji obavlja delatnost skladištenja, tretmana odnosno ponovnog iskorišćenja ili odlaganja otpada, u skladu sa zakonom;
- pravno lice ili preduzetnik na osnovu dozvole i ugovora o obavljanju delatnosti od lokalnog značaja zaključenog sa jedinicom lokalne samouprave, u skladu sa zakonom.

Izgradnja i rad postrojenja za upravljanje otpadom mora biti u skladu sa odredbama ovog zakona, zakona kojim se uređuje izgradnja objekata i drugim zakonima.

Postrojenje za upravljanje otpadom ne može da započne sa radom pre dobijanja dozvole za upravljanje otpadom u skladu sa ovim Zakonom o upravljanju otpadom.

U postrojenjima za upravljanje otpadom otpad se može skladištiti, tretirati odnosno ponovno iskoristiti ili odlagati samo u skladu sa izdatom dozvolom.

Tretman otpada obavlja se primenom najboljih dostupnih tehnika i tehnologija u skladu sa ovim zakonom. Postrojenja i oprema za tretman otpada mogu biti stacionarna ili mobilna. Tretman otpada u stacionarnom ili mobilnom postrojenju vrši se u skladu sa dozvolom za tretman izdatom na osnovu ovog važećeg Zakona o upravljanju otpadom.

Za tretman otpada u mobilnom postrojenju pribavljaju se dozvole, saglasnosti ili isprave u skladu sa ovim zakonom i drugim propisima.

Ministar bliže propisuje vrste otpada koje se mogu tretirati u mobilnim postrojenjima i vrste mobilnih postrojenja za koje se izdaje dozvola za tretman otpada.

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Fizičko-hemijski tretman otpada obuhvata: neutralizaciju, mineralizaciju, solidifikaciju, oksidaciju, redukciju, adsorpciju, destilaciju, jonske izmene, reversne osmoze i druge fizičko-hemijske i hemijske procese kojima se smanjuju opasne karakteristike otpada.

Fizičko-hemijski tretman otpada vrši se u skladu sa dozvolom za tretman izdatom na osnovu zakona.

Tretman opasnog otpada ima prioritet u odnosu na tretmane drugog otpada i vrši se samo u postrojenjima koja imaju dozvolu za tretman opasnog otpada u skladu sa ovim zakonom.

Prilikom sakupljanja, razvrstavanja, skladištenja, transporta, ponovnog iskorišćenja i odlaganja, opasan otpad se pakuje i obeležava na način koji obezbeđuje sigurnost po zdravlje ljudi i životnu sredinu, u skladu sa međunarodnim i harmonizovanim srpskim standardima. Opasan otpad se pakuje prema karakteristikama opasnog otpada (zapaljiv, eksplozivan, infektivan i dr.) i obeležava u skladu sa zakonom kojim se uređuje transport opasnog tereta i ovim zakonom.

Zabranjeno je mešanje različitih kategorija opasnog otpada ili mešanje opasnog otpada sa neopasnim otpadom, drugim supstancama i materijama, osim:

- 1) u postrojenjima za koje je izdata dozvola za tretman opasnog otpada u skladu sa članom 64. ovog zakona;
- 2) ako se primenjuje član 3. ovog zakona i ne dolazi do štetnog dejstva upravljanja otpadom na zdravlje ljudi i životnu sredinu;
- 3) pod uslovima utvrđenim u dozvoli uz primenu najbolje dostupnih tehnika i pod nadzorom kvalifikovanog lica.

Mešanje otpada iz stava 6. ovog člana uključuje i razblaživanje opasnih materija.

U skladu sa tehničkim i ekonomskim kriterijumima izvodljivosti, kada je opasan otpad pomešan na način suprotan odredbama ovog člana, odvajanje se vrši ukoliko je to moguće i neophodno u postrojenju iz stava 6. ovog člana, pod nadzorom kvalifikovanog lica, u skladu sa članom 3. ovog zakona.

Odredbe st. 1, 5. i 6. ovog člana ne primenjuju se na mešani opasan otpad iz domaćinstva pre preuzimanja iz centara za sakupljanje radi predaje u postrojenja za ponovno iskorišćenje ili odlaganje otpada.

Odredba stava 5. ovog člana ne primenjuje se na izdvojene delove opasnog otpada nastale iz domaćinstva pre nego što budu sakupljeni, odloženi ili ponovo iskorišćeni od strane operatera koji imaju dozvolu ili su registrovani u skladu sa odredbama koje se odnose na izdavanje dozvole ili registre izdatih dozvola propisanih Zakonom o upravljanju otpada.

Zabranjeno je odlaganje opasnog otpada bez prethodnog tretmana kojim se značajno smanjuju opasne karakteristike otpada. Zabranjeno je razblaživanje opasnog otpada radi ispuštanja u životnu sredinu.

Ministar propisuje način skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada.

Predmet ovog projekta je valorizacija elementarne žive koja se nalazi u napuštenom pogodu jedno fabrika Elektorlize koji je van funkcije od 2014. godine, raspolagala je živinom tehnologijom za proizvodnju hlora. Ova tehnologije spadala je u konvencionalne tehnologije u momentu izgradnje postrojenja. U pogonu nema više aktivnosti, radnika ni drugih opasnih materija.

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Ovaj pogon napušten je u toku 2012-2014. U njemu nema dnevnih aktivnosti niti zaposlenih lica. Ipak pogon se čuva o neovlašćenog ulaska obzirom da je u sklopu kompleksa i da se vrši evidencija svih ulazaka i izlazaka iz fabričkog kruga. Fabrička hala je zaključana. Nakon rada pogona koji se prostire na oko 650 m² a u njemu je zaostala oprema uključujući i kade (otporne na živu) u kojima se nalazi živa u elementarnom obliku.

Postupak elektrolize rastvora NaCl zasniva se na živinoj tehnologiji. Čelije se sastoje od anode koja je od titanijuma, presvučena rutenijumom, i katode koja je elementarna živa i koja uz pomoć pumpe cirkuliše kroz čeliju. Propuštanjem struje kroz čelije dolazi do elektrohemijske reakcije pri čemu se na anodi izdvaja hlor (gas) i natrijum koji se vezuje za živu, gradeći amalgam. Živin amalgam ulazi u dekompozer kroz koji protivstrujno protiče demi voda. U ovoj hemijskoj reakciji razlaže se živin amalgam na elementarnu živu, lužinu i vodonik.

Proizvedeni hlor, ide na izmenjivače gde mu se uklanja veći deo vlage, a zatim prolazi kroz demister sumporne kiseline gde mu se uklanja sumporna magla i kao takav ide na sekciju sinteze hlorovodonične kiseline.

Koncentrovana lužina, iz dekompozera slobodnim padom otiče u kolektor i dalje u prihvatni rezervoar. Prolazeći kroz izmenjivač, hladi se na zadatu temperaturu i šalje u skladišne rezervoare.

Vodonik dobijen u procesu elektrolize, prečišćava se, komprimuje i šalje na sekciju sinteze hlorovodonične kiseline. Na sekciji sinteze vodonik i hlor se mešaju i sagorevaju, pri čemu nastaje hlorovodonik. Delimično ohlađen hlorovodonik ulazi u kvenč deo gde se temperatura obara do tačke kondenzacije i meša sa demi vodom i hlorovodoničnom kiselinom iz recirkulacije. Dobijena hlorovodonična kiselina šalje se na skladištenje.

Proizvodnja natrijum hipohlorita je šaržni postupak. Sekcija hipohlorita apsorbuje sav hlor koji nije poslat na sekciju sinteze HCl. Natrijum hipohlorit se dobija tako što rastvor natrijum hidroksida iz reakcione posude cirkuliše preko hladnjaka, skrubera, dok protivstrujno u skruber ulazi hlor koji sa rastvorom NaOH gradi natrijum hipohlorit. Dobijeni natrijum hipohlorit se iz reakcione posude šalje u skladišne rezervoare.

Proizvodi Fabrike hloralkalne elektrolize nalaze veoma široku primenu u hemijskoj industriji:

- HCl - koristi se u energetskim postrojenjima, hemijskoj, tekstilnoj, farmaceutskoj i prehrambenoj industriji, metalurgiji itd.

3 Opis lokacije HI Župa

U nastavku je dat opis mikro i makro lokacije objekata u kojima je planiran rad postrojenja za valorizaciju muljeva sa visokim sadržajem metala.

3.1 Izvod iz GIS katastra parcele na kojoj se nalazi objekat



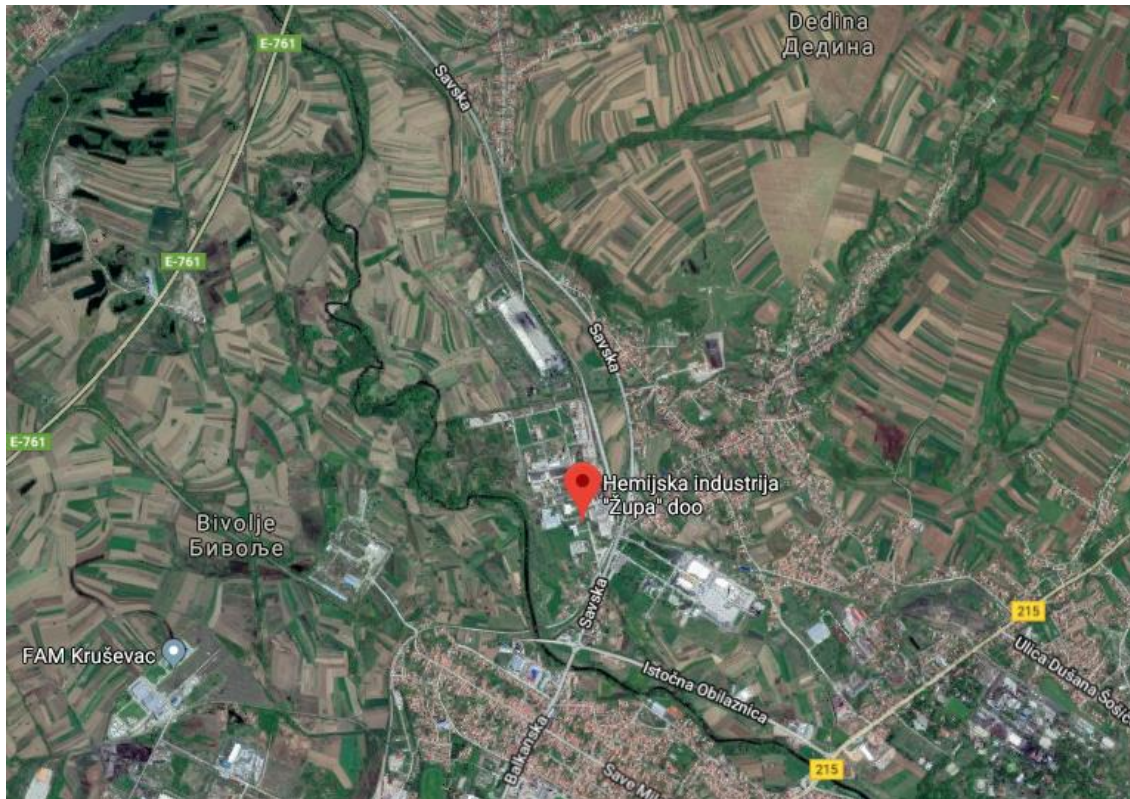
Katastarska parcela

Object ID	51567456
Број парцеле	1353/1
Површина	80011
Статус	0
Статус парцеле	УПИСАНА У ОПЕРАТ
КО ћирилица	ДЕДИНА
КО латиница	DEDINA
Општина ћирилица	КРУШЕВАЦ-ГРАД
Општина латиница	KRUŠEVAC-GRAD
Више информација	1
Статус ДКП-а	ДКП У СЛУЖБЕНОЈ УПОТРЕБИ
Ажурирано	29.12.2016 2:00:00
Претходни захтеви	720771/1353/1
Метода премера	Поларна метода

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Delatnost tretmana žive obavljaće se postupkom prerade u mobilnom postrojenju proizvođača M&R Claushuis B.V. i predviđeno je da radi na lokaciji na kojoj je otpad nastao u toku proizvodnog procesa u krugu fabrike „HI ŽUPA“ - Fabrika elektrolize, Šandora Petefija bb, 37000 Kruševac, Republika Srbija.

Makrolokacija pogona:



Hemijska industrija „Župa“ je osnovana 1934. godine od strane nekoliko lokalnih industrijalaca. Prvobitni proizvodni program sastajao se isključivo od bakarnog sulfata i sumporne kiseline, uz manju proizvodnju sulfata gvožđa.

U okviru HI Župe odvija se sličan tehnološki postupak u proizvodnji hlora kao i u Petrohemiji.



Od 1956. godine HI „Župa“ posluje kao samostalno preduzeće. U to vreme počinje i proizvodnja ksantata, zatim sledi proizvodnja mešanih đubriva, pesticida, ovladano je hemijom polimerizacije. Sposobnost prilagođavanja promenama na tržištu pokazuje 1970-tih, kada se gasi proizvodnja sumporne kiseline i prelazi na novu tehnologiju i modernizaciju.

Od 1975. godine radi fabrika kalijumove hemije, koja je omogućila izvanrednu mogućnost osvajanja novog tržišta. Dinamični razvoj u narednim godinama se oslikava kroz izgradnju fabrike emulzije i herbicida.

Proizvodi po kojima je HI „Župa“ bila prepoznatljiva u zemlji a i šire su: pesticidi, folijarna i mineralna đubriva, veterinarski proizvodi, sredstva za flotaciju, proizvodi bazne hemije, sredstva za tretman voda, građevinski program.

U osnovnu delatnost preduzeća spadale su sledeće proizvodne aktivnosti:

- Proizvodnja sulfata: neorganske soli, premiksi za stočnu hranu
- Proizvodnja sredstava za zaštitu bilja : fungicidi, insekticidi i herbicidi
- Flotacija: reagensi za rude obojenih metala
- Proizvodnja kalijumove hemije: elektrolitički proizvodi na bazi kalijum hlorida

Prethodnih godina ključni proizvodi HI „Župa“ bili su: pesticidi, folijarna i mineralna đubriva, veterinarski proizvodi, sredstva za flotaciju, proizvodi bazne hemije, sredstva za tretman voda.

Robne marke po kojima je „Župa“ prepoznatljiva: „Sistemin“, „Blauvit“, „Plavi kamen“, „Župamiks“, „Kangurit“. 14.12.2016. godine EUCOM doo kupuje Hemijsku industriju „Župa“.

3.2 Opis makrolokacije HI Župa

Opština Kruševac zahvata površinu od 854 km² i obuhvata 101 naselje. Naselje Kruševac je gradsko naselje u Rasinskom okrugu. Kruševac se nalazi na 137 metara nadmorske visine i to na koordinatama 43° 34' 60" severno i 21° 19' 36" istočno. Prema najnovijem popisu iz 2011. god., opština Kruševac broji 131.368 stanovnika, dok gradsko naselje Kruševac ima 58.745 stanovnika (prema popisu iz 2002. godine bilo je 57.371 stanovnika, a prema onom iz 1991. godine - 57.871 stanovnik). To je ekonomski, administrativni, kulturni, zdravstveni, obrazovni, informativni i sportski centar Rasinskog okruga. Ovaj grad je bio srednjovekovna srpska prestonica. Nalazi se u Kruševačkoj kotlini koja obuhvata kompozitnu dolinu Zapadne Morave i prostire se između Levča i Temnića na severu, Župe, Kopaonika i Jastrepca na jugu i Kraljevačke kotline i Ibarske doline na zapadu.

Od saobraćajno značajnih putnih pravaca u Kruševac se ulivaju:

- putni pravac iz Kragujevca (put R-102)
- putni pravac iz Kraljeva (autoput E-761, put M-5)
- putni pravac iz Aleksandrovca (put R-119)

I regionalni pravci:

- iz Velike Drenove (put R-217)
- iz Đunisa (put R-221)
- iz Ribara (put R-221A)
- iz Jastrepca (R-223)
- iz Kaonika (R-221 B)

U Kruševac se ulivaju dva železnička putna pravca i to: pruga Stalać – Požega i pruga Stalać – Đunis.

3.3 Opis mikrolokacije i izgleda objekta Župa

Hemijaska industrija „Župa“ DOO - Kruševac, locirana je na prostoru KO Dedina, ul. Šandora Petefija bb, desno od puta Kruševac-Pojate, odnosno na desnoj obali reke Rasine. Na levoj obali Rasine, locirano je naselje Bivolje sa 1.500 domaćinstava i oko 7.000 stanovnika, a nadalje se širi teritorija grada Kruševaca, do čijeg centra ima oko 2 km. U neposrednoj blizini nalazi se fabrika „Henkel“ dalje na jugozapadnoj strani su objekti DP Toplana. Iza objekata Toplane, u industrijskoj zoni grada, prostire se naselje Dedina sa okvirno 980 domaćinstava i 4.000 stanovnika. Najbliži stambeni objekti su istočno od kompleksa 500 m. U pomenutom naselju Dedina, postoji osnovna škola, na udaljenosti oko 1 km, vazdušnom linijom. I naselje Bivolje i naselje Dedina se sastoje od uglavnom gusto izgrađenih prizemnih kuća. Objekti su uglavnom stambeni. U naselju Bivolje od objekata društvenog značaja evidentirani su: ambulanta, veterinarska stanica i osnovna škola – sve na udaljenosti od oko 1 km vazdušnom linijom od fabričkog kompleksa. Na prostoru ove lokacije u neposrednoj blizini, ne postoje izgrađeni objekti koji bi ili ugrožavali fabrički kompleks ili bili ugroženi u slučajevima bilo kakvih akcidentnih situacija. K.O. Dedina obuhvaćena je Generalnim planom Kruševca („Sl. list opštine Kruševac“, br. 4/05) i, planom namene površina, nalazi se u zoni industrije, u urbanističkoj zoni broj 22, za koju su osnovni urbanistički parametri: indeks izgrađenosti 2,1 i iskorišćenost zemljišta 60 %.

Klimatske karakteristike područja

Na ovim prostorima Pomoravlja i Šumadije vlada kontinentalna umereno topla klima, sa prelaznim uticajima kotlinske - toplije i suvlje klime, kod koje su srednje januarske temperature ispod -1°C , a leta topla. U višim obodnim delovima klima je nešto svežija, leta manje topla, u avgustu i septembru suva, a zime hladnije sa negativnim prosečnim januarskim temperaturama. S obzirom da u Varvarinu ne postoji meteorološka stanica, za sagledavanje klimatskih elemenata na teritoriji opštine korišćeni su podaci meteoroloških stanica u Čupriji i Kruševcu, tako da oni imaju ulogu orijentacionih pokazatelja, sa približno jednakim vrednostima za teritorije sve tri opštine.

Karakteristike reljefa i pedološkog pokrivača

Područje grada Kruševca smešteno je u tercijalnom basenu, koji je ostatak zaliva Panonskog mora. Ovaj deo, u pojedinim fazama je funkcionisao kao jezero, a u pojedinim kao zaliv. Oticanjem Mora I Zaliva, pre oko 600 hiljada godina, reke su usekle svoje doline, stare i nove. Ostaci starih dolina Zapadne Morave, Rasine i drugih reka, predstavljaju rečne terase, važan element reljefa Kotline, na kojima je smeštena većina naselja. Postepeno spuštanje nivoa Panonskog jezera I oticanje njegovih voda, uzrokovali su stvaranje abrazivnih terasa, visine 154 m, i jezerske zaravni, prosečne visine 362 m. Pored plodnog aluvijalnog zemljišta, u Kruševačkoj kotlini su i značajni kompleksi smonice i pepeljuše. Zahvaljujući geološkoj građi, stvoreni su raznovrsni predeli, od ravničarskih, preko planinskih, do visokoplaninskih. Po obodu Kruševačke kotline, stožeri su: Kopaonik, sa 2.016 mnnv, dominantan planinski masiv Srbije, dužine cca 80 km, i širine, u srednjem sloju, cca 40 km, Jastrebac odvojen od Kopaonika Jankovom klisurom, koja povezuje kruševački kraj sa Toplicom i Kosovom, sa više vrhova iznad 1.200 m i Đulicom, najvišim vrhom na 1.491 m, Gledičke planine, po pravcu pružanja, između Kragujevca i Trstenika, sa najvišim vrhom na 922 mnnv i Mojsinjske planine, sa 489 mnnv. Blago zatalasani predeli oko Aleksandrovca, sa 250 do 700 m nadmorske visine, predstavljaju tipičan župski predeo sa posebnim oblikom reljefa i klime. Na nastanak i oblikovanje ovakvog reljefa glavni uticaj imali su tektonski odnosi, rečna erozija i denudacija.

Na zaravnima i udolinama temničke površi, pod uticajem podloge, hidroloških i klimatskih faktora formirana su dosta plodna zemljišta, uglavnom, tipa gajnjača, veoma pogodna za poljoprivredne kulture. Međutim, na planinskom području Juhora, zbog strmijih strana i jačeg spiranja, zastupljena su osiromašena i plitka skeletoidna zemljišta, uglavnom pod šumskim biljnim pokrivačem.

Najrasprostanjenije su metamorfne stene, predstavljane kristalastim škriljcima, koje pripadaju proterozoiku I starijem paleozoiku.

Hidrogeološke i hidrološke karakteristike

Imajući u vidu određen geološki sastav, diseciranost terena, kao i klimatske karakteristike, može se zaključiti da se područje grada Kruševca odlikuje veoma gustom mrežom vodotokova, i to naročito u brdskoj i brdsko planinskoj zoni. Okosnicu hidrografske mreže čini deo sliva Zapadne Morave, tako da najveći broj reka sa posmatrane teritorije pripada ovom slivu. Najveći slivovi u okviru Zapadne Morave su: sliv reke Pepeljuše, sa desne strane Zapadne Morave, dok je sa leve strane sliv Padeške reke. Rasina je desna pritoka Zapadne Morave, i ima više pritoka, a najznačajnije su Lomnička, Kupačka, Trmčarska, Gaglovska, Nauparska, Modrička reka i druge reke i brojni potoci, koji sa Jastrepca, planine veoma bogate vodom, gravitiraju ovom slivu. To je najveći sliv na ovoj teritoriji. U okviru sliva Rasine je 26 manjih slivova, čija je ukupna dužina sa Rasinom 603 km. Najveći slivovi u sklopu Rasinskog sliva su sliv Nauparske reke i sliv Lomničke reke. Na Rasini je izgrađena veštačka akumulacija Čelije ($51.000.000\text{ m}^3$ vode), pre svega projektovana kao zaštita Đerdapskog jezera od erozije, nivelator vodostaja Rasine, i kao irigaciono

izvorište, ali je kasnije dobilo namenu izvorišta regionalnog sistema vodosnabdevanja, koja postaje primarna namena jezera. Pored Zapadno moravskog i rasinskog sliva, jasno se izdvaja sliv Ribarske reke. Ribarska reka sa svojim pritokama, pripada Južno moravskom slivnom području. U sklopu sliva Ribarske reke, nalazi se devet manjih slivova, od kojih su sliv Srndaljske, Sušičke i Goleme reke najveći. Reke na području grada Kruševca imaju odlike bujičarskih tokova, naročito u krajevima sa izraženom erozijom (sliv Rasine).

Flora, fauna, zaštićena prirodna dobra

Sa aspekta biodiverziteta, u kruševačkom kraju se nalaze vrlo specifična područja, koja su od državnog, ali i svetskog značaja. Tu se, pre svega misli na rezervat bele breze "Prokop", koji se nalazi na Jastrepcu. Floristički sastav šumskih i livadskih zajednica Jastrepcu obiluje retkim endemičnim biljkama, a među njima se nalaze i vrste od međunarodnog značaja. Jedna od njih je planinski javor (*Acer heldreichii*), reliktna vrsta, koja se nalazi na nekoliko lokaliteta u dobro očuvanom stanju. Osim planinskog javora, nalazi se i kostrika (*Ruscus aculeatus*), zelenika (*Ilex aquifolium*), petoprsnica (*Aremonia agrimonoides*), grab (*Carpinus betulus*), pasji zub (*Eruthronium denscanis*), mindušica (*Isopyrum thalictroides*), bljušt (*Tamus communis*), vranjak (*Gimnadenia conopsea*), salep, Kačunak (*Orchis morio*). Jastrebac je oduvek bio bogat raznovrsnom divljači. Danas na Jastrepcu postoji moderno uređeno, ograđeno lovište, površine 400 ha, naseljeno evropskim jelenom i divljim svinjama, koje perspektivno obezbeđuje razvoj lovnog turizma. Pored ovih vrsta u lovištu ima i zečeva, jazavaca, kuna i drugih životinja. U šumskim kompleksima Jastrepcu i Mojsinjskih planina nastanjene su sledeće vrste pernate divljači: siva čaplja, bela i crna roda, fazan, jarebica, divlji golub, grlica, divlja patka, sova, šljuka, jastreb kokošar, kobac, gavran, svraka, reja i gnjurac. Ostale vrste divljači su: zec, srndać, lisica, kuna, jazavac, jež, veverica, vuk i hrčak. Love se: divlja svinja, zec, lisica, fazan, jarebica, divlji golub, grlica, divlja patka i prepelica. Reka i jezero na Jastrepcu bogato je ribom, pre svega rečnom pastrmkom. Na užem područji Čelijskog jezera evidentirano je 117 vrsta ptica, od čega su 32 vrste vezane za vodna staništa.

Kada je reč o kulturnim dobrima, najstarija neolitska - starčevačka - kultura na ovom području zastupljena je na nekoliko nalazišta. Prilikom istraživanja na Crnokalačkoj bari, otkrivena je u najstarijim slojevima. Obim iskopavanja nije dozvoljavao da se naselje istraži u većoj meri, ali sudeći po radovima koje su uporedo vršili R. Galović - na delu velikog prostora iznad izvorišta Crni Kao, i ekipa Muzeja u Kruševcu - na drugom delu tog terena, starčevačko naselje zauzimalo je znatnu površinu. Drugo značajno nalazište najranije neolitske kulture jeste Lazarev grad u Kruševcu. Za sada se raspolaže sa podacima s nekoliko nalazišta koja bi ilustrovala materijalnu kulturu ovog okruga.

Kulturna dobra u okolini HI Župe

Najbliže kulturno dobro nalazi se više od 4 km od lokacije HI Župa stoga aktivnosti na projektu ne mogu biti od uticaja na kulturna dobra. U nastavku je spisak kulturnih dobara koja se nalaze na području grada Kruševca:

1. KRUŠEVAC, crkva Lazarica zajedno sa okolinom (crkva Svetog Stefana-Lazarica sa Kruševačkim gradom), I/3, 226/47
2. NAUPARA, Naupara-crkva sa neposrednom okolinom (Bogorodičina crkva) (manastir Naupare), I/40, 450/49
3. KRUŠEVAC, Begova kuća sa arhitektonskom celinom Grčki šor (obuhvata ulicu Vuka Karadžića), II/1, 179/67
4. KRUŠEVAC, Zgrada SO Kruševac (Okružno načelstvo), I/104, 181/70

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

5. KRUŠEVAC, zgrada Narodnog muzeja (Simića kuća), zgrada u ulici Miloja Zakića br. 4, I/136, 45/76
6. KUKLJIN, gornja zv. Radojičina i donja zv. Milenkovića vodenica u Kukljinu (vodenice Moravke), I/173, 633-6/86
7. KRUŠEVAC, zgrada u ulici Miloja Zakića br. 12 sa spoljnim i unutrašnjim obeležjima neorenesanse i secesije, (Umetnička galerija), I/181, 01 br. 633-1/82
8. KRUŠEVAC, memorijalni kompleks Slobodište, IV/3, 633-2/91
9. KRUŠEVAC, spomenik Kosovskim junacima, I/197, 633-1/91
10. BELE VODE, spomenički kompleks, I/209.

4 Obaveze operatera za tretman opasnog otpada

Operater postrojenja za tretman otpada dužan je da:

- 1) sačini radni plan postrojenja iz člana 16. ovog zakona i obezbedi njegovo sprovođenje i ažuriranje;
- 2) izradi plan zaštite od udesa, u skladu sa zakonom;
- 3) pribavi dozvolu za tretman otpada i da poslove tretmana otpada obavlja u skladu sa tom dozvolom;
- 4) objavi listu otpada za čiji tretman je ovlašćen;
- 5) upravlja opremom i postrojenjem za tretman otpada u skladu sa odgovarajućim tehničkim uputstvom;
- 6) obezbeđuje otpad i štiti ga od rasipanja i procurivanja;
- 7) u slučaju udesa, bez odlaganja, obavesti nadležni organ u skladu sa zakonom;
- 8) vodi evidenciju o otpadu u skladu sa ovim zakonom;
- 9) odredi kvalifikovano lice odgovorno za stručni rad u postrojenju za tretman otpada;
- 10) naplaćuje usluge za tretman otpada u postrojenju;
- 11) omogući nadležnom inspektoru nadzor nad lokacijama, objektima, postrojenjem i dokumentacijom.

5 Opis otpadnog sirovinskog materijala

Osobine elementarne žive su:

- Fizičko stanje i izgled: tečnost (tečnost visoke gustine)
- Indeksni broj otpada: 06 04 04* - otpadi koji sadrže živu (indeksni broj 06 04 04* odnosi se samo samo na mulj i sve eventualne čvrste ostatke od tretmana u mobilnom postrojenju koji se izvozi u Batrec, Švajcarska radi tretmana. Živa izdvojena/valorizovana iz mulja i tretirna u okviru mobilnog postrojenja (kao i ona tečna koja se nalazi u bocama HIP-a i ćelijama/kadama u fabrici Elektroliza će ici u izvoz kao roba, tj. 28 05 40 90 - carinska tarifa).
- CAS broj: 7439-97-6
- Klasa opasnosti: 8
- UN/NA: UN2809
- UN grupa pakovanja: III
- Miris: bez mirisa
- Ukus: nije poznato – metalni.
- Molekularna masa: 200.59 g/mol
- Boja: srebrno-bela
- Tačka ključanja: 356,73 C pri normalnim uslovima
- Tačka topljenja: -38,37 C
- Kritična temperatura: 1462 C
- Specifična gustina: 13.55 (voda 1)
- Specifična gustina pare: 6.93 (vazduh 1)
- Rastvorljivost u vodi: oko 6 mg/l.
- Stabilnost: proizvod je stabilan pri normalnim uslovima.

Nekompatibilnosti: nije kompatibilna sa rekativnim i oksidativnim agensima, metalima.

Posebne mere predostrožnosti: može da reaguje burno ili da formira eksplozivnu smešu sa litijumom i rubidijumom. Nekompatibilna sa borom, metalnim oksidima, metalima (aluminijum, kalijum, litijum, natrijum i rubidijum), kiseonikom, srebroperthloratom, hloratima, kalcijumom, sumpornom kiselinom, azotnom kiselinom i drugo.

Detaljno proučiti bezbednosni list žive pre radova. MSDS mora biti na srpskom jeziku.

Nije korozivna u prisustvu stakla. Živa može da reaguje sa laboratorijskim materijalima i opremom. Posebno sa bakrom.

5.1 Procenjenje količine na lokaciji

Živa se u okviru pogona nalazi u više formi.

- *Procenjena količina žive u ćelijama je oko 12 t u okviru HI Župa.*

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

- *Na skladištu se u nalazi i 483 kilograma elementarne žive u originalnoj ambalaži. **Ove količine biće prepumpane u blefa kontejnere manje zapremine i tretirane na lokaciji generisanja optada u mobilnom postrojenju. Eventualni ostaci od tretmana biće dodatno zbrinuti. Prečišćena živa po okončanju postupka valorizacije biće otpremljena van granica u pogon Batrec, CH.***
- *Oko desetak PE burića sa elementarnom živom nalazi se u HI Župa (živa se prethodno nalazila u čeličnim bocama koje su korodirale pa je pre oko 2 godine prebačena u PE ambalažu).*
- *Ako se pojave živini muljevi, a za sada ova informacija nije poznata biće tretirani u skladu sa ovim projektom.*



Slika 1. Živine ćelije/kade u kojima se nalazi živa

Na sledećoj slici nalazi se živa koja se nalazi u svojoj originalnoj ambalaži.



Slika 2. Originalna ambalaža sa živom

Otpad kontaminiran živom proizvodi se (generiše) na dve pozicije u toku proizvodnog procesa fabrike Elektroliza:

- *Otpadni mulj kontaminiran živom nastao u delu proizvodnog procesa – dekantovanje elektrolita, sadrži male količine žive (u ppm koncentracijama) odlaze se u krugu kompanije na deponiji urađenoj prema projektu za odlaganje mulja kontaminiranog živom. Trenutno stanje na deponiji je 5284 tona ove vrste otpada. **Ovaj otpad nije predmet rada ovog postrojenja.***
- *Otpadni mulj kontaminiran živom nastao u delu procesa gde se vrši pranje radne opreme i prostora, sakuplja se iz sabirnih kanala koji služe za odvođenje otpadne vode i skladišti se u plastičnoj ambalaži - bure 60 litara. Trenutno stanje na skladištu je 62,4 tona. S'obzirom na način proizvodnje ove vrste mulja kontaminiranog živom i načina skladištenja nemoguće je precizno utvrditi koncentraciju žive u otpadnom mulju. **Sva količina ove vrste otpada biće predata ovlašćenom operateru za upravljanje otpadom na dalji tretman van granica zemlje u skladu sa propisima koji regulišu ovu oblast. Na lokaciji će se organizovati prepakivanje u adekvatnu ADR ambalažu za transport.***

Postupak uskladištavanja muljeva započeo je još 1990-tih i u period 2000-2006. Uskladišteni mulj danas izgleda ovako, slika 7.



Slika 3. Uskladišteni mulj koji sadrži živu u buradima od 60 l

U skladu sa domaćim i međunarodnim propisima koji regulišu ovu oblast, po konvenciji za ove otpade su primenjene definicije Bazelske konvencije za otpad: otpad koji se sastoje od ili sadrži ili je kontaminiran živom ili živinim jedinjenjima. Konferencija strana ugovornica će u saradnji sa Bazelskom konvencijom odlučiti oko relevantnih graničnih koncentracija za određivanje količine žive u otpada koje ga čine opasnim.

Živin otpad može biti ponovo iskorišćen, recikliran ili direktno korišćen na način koji je dozvoljen Konvencijom. Napomena: živa iz rashodovanih hlór-alkalnih postrojenja je regulisana odvojeno po članu 3 (ponuda i trgovina).

Stranama ugovornicama Bazelske Konvencije nije dozvoljen prekogranični prevoz otpada, osim u svrhu ekološki bezbednog odlaganja.

5.2 Način detekcije i preuzimanja elementarne žive

Sav materijal i sva oprema, kao i sva ambalaza u kojoj se nalazi otpad biće popisani i obeleženi za primarno odvajanje izdvajanje žive i naknadni tretman u okviru mobilnog postrojenja. Preuzima se samo živa koja se nalazi u elementarnom tečnom stanju u okviru boca, u okviru opreme i istaložena živa na dnu plastičnih burića.

Muljevi koji mogu sadržati živu ne prerađuju se u mobilnom postrojenju, već se izvoze radi tretmana.



Slika 4. XRF uređaj za detekciju žive na metalu

NitonXL5 HamdheldXRF Analyzer – koristi se za XRF detekciju metala i obloga metala sa procenom debljine sloja koji je nanet na metal.

Sve pozicije gde se živa nalazi u tečnom stanju biće posebno označene i obezbeđene, a posebnim alatima izvršiće se u potpuno zatvorenom sistemu pretakanje žive iz opreme u manju zapreminu BLEFA kontejnera, kojom će se transportovati do mobilnog postrojenja. Na mestima gde je to potrebno izvršiće se sečenje opreme radi boljeg pristupa živi. Punjenje u ove kontejnere je u potpunosti zaptiveno.

Kompletan sistem transporta osmišljen je tako da se odvija koridorom koji je planiran i obezbeđen za transport ambalaže koja sadrži živu.



Slika 5. BLEFA kontejner

6 Opis mobilnog postrojenja za valorizaciju metala

Mobilno postrojenje sastoji se od dva 10 ft kontejnera (približne dimenzije svakog kontejnera su 3,1 x 2,5 x 2,5 m). Jedan kontejner sadrži opremu za postupak fizičko hemijskog tretmana tečne žive, dok drugi kontejner sadrži opremu za izvođenje ostalih operacija i alat.

Živa koja se pretače iz opreme prebacuje se pumpama u zatvorenom sistemu u metalne blefa kontejnere iz kojih ne može da iscuri. Radi pristupa živi vrši se povremeno prebacivanje i sečenje opreme u kojoj se nalazi živa koristi za šta se koristi poseban alat koji ne izaziva varničenje.

Za dopremu opreme istočene žive koriste se viljuškar i/ili ručni paletar kapaciteta min. 1,5 tone. Pretočena živa iz kada i ostale opreme kreće se tačno utvrđenim koridorom kojim se kreće samo otpad do mobilnog postrojenja. Ceo koridor je obezbeđen o procurivanja PE oblogom na čvrstom betonu.



Slika 6. Kontejner od 10 ft (3,1 m)

U okviru glavnog kontejnera za tretman nalazi se sledeće oprema:

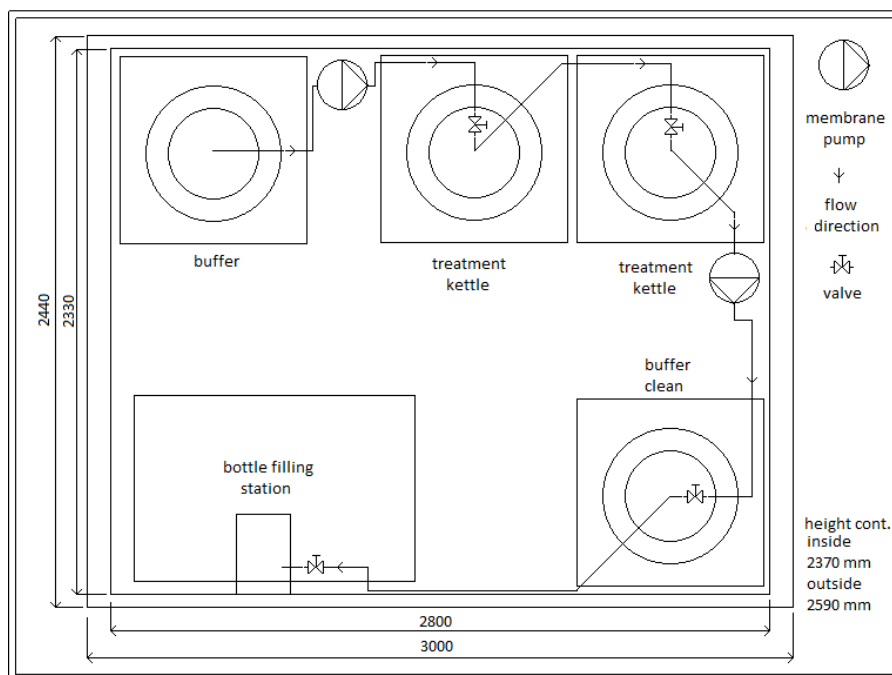
- dizalica za pretakanje proizvoda min. nosivosti 1,5 tona,
- tankvana za obezbeđivanje neprocurivanja,
- viljuškar/paletar min. nosivosti 1,5 tona,

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

- oprema za gravitaciono razdvajanje na bazi specifične gustine žive primenom vakuma,
- posuda za pranje prečišćene žive azotnom kiselomom – postupak za ulanjanje drugih metala,
- posuda za pranje prečišćene žive sa EP – postupak za uklanjanje ostalih nečistoća,
- kompresor,
- vakum pumpe,
- pumpe,
- oprema za doziranje prečišćene žive u čelične blefa kontejnere,
- oprema za monitoring vazduha u kontejneru,
- ostala pomoćna oprema u alat,
- PE obloga koja se postavlja ispod postrojenja,
- čelični ram – rasklopiva tankvana.

Na dalje se daju tehničke specifikacije mobilnog postrojenja:

- Mobilno postrojenje koje se može koristiti nezavisno od uslova- upotrebljivo u veoma toplim, veoma hladnim i vlažnim uslovima 2 x 10 ft kontejner.
- Standardna veličina jednog kontejnera je oko 3,1 x 2,5 x 2,5 m.
- Mobilno postrojenje se nalazi na točkovima, stoga ne spada pod Zakon o planiranju i izgradnji.
- Kontejner opremljen sa namenskom opremom za prečišćavanje žive na odgovoran način prema životnoj sredini.
- Maksimalne težine 6,5 t.
- Napajanje objekta strujom jačine 220-380V, obezbeđeno sa osiguračima od 16A/32A.
- Može se koristiti na otvorenim i zatvorenim površinama, ali će u Pančevu biti iskorišćeno u zatvorenom prostoru.



Slika 7. Pogled odozgo na postrojenje za tretman

Delovi postrojenja su:

- 1 – prihvatna pregrada za gravitaciono razdvajanje na bazi specifične gustine
- 2 – posuda za tretman 1 (hemijski tretman ispiranje sa etilen p.)
- 3 – posuda za tretman 2 (hemijski tretman ispiranje azotnom kiselinom)
- 4 – posuda za prikupljanje prečišćene žive
- 5 – stanica za doziranje i punjenje žive u odgovarajuću ambalažu za transport

Postrojenje je opremljeno odgovarajućim pumpama, kompresorom i ventilima. Sistem je zatvoren.

Primenom kompresora dolazi do odvajanja eventualnih primesa od žive, dok se po ovom postupku ostala živa dalje postavlja u mobilno postrojenje za tretman.

Sve operacije izvode su u zatvorenom strogo kontrolisanom prostoru fabričkoj hali koja je projektovana za rad sa živom. Mobilno postrojenje je malih i kompaktnih dimenzija te može da se postavi u halu koja je veličine preko 1000 m² bez ikakvih prostornih problema.

7 Tehnološki postupak

U mobilnom postrojenju tehnološki se sabiraju, filtriraju i prečišćavaju do gotovog proizvoda – elementarne žive čistoće 99,90 % sledeće materije: elementarna živa pronađena u starim pakovanjima i odloženim starim čeličnim bocama za živu, elementarna živa koja se nalazi u okviru opreme, dekompozera i ćelija za elektrolizu, kao i živa koja je gravitaciono istaložena na dnu burića u kojima se nalazi živin mulj.

Tretmana tečne žive obavljaće se postupkom fizičko filtracije i uklanjanja nečistoća hemijskim sredstvima (valorizacija do elementarne žive) u mobilnom postrojenju proizvođača M&R Claushuis B.V. Predviđeno je da se tretman radi na lokaciji na kojoj je otpad nastao u toku proizvodnog procesa u krugu fabrike HI Župa.

Geografske koordinate lokacije: **N: 4826901 E: 528569.**

7.1 Postupak prikupljanja i prečišćavanja žive

Elementarna živa koja je u tečnom stanju pri normalnim uslovima, identifikovana je u okviru postrojenja u starim posudama, u okviru opreme i u kadama, pretače se pumpama u manje zapremine – UN odobrene BLEFA kontejnere, potpuno zatvorenim sistemom iz koga nakon pretakanja i prilikom transporta ne može da iscuri, bez priključenja na posebnu opremu. Kontejner je zapreimne do 100l, a maksimalna masa žive u njemu ne prelazi 1 tonu.

Elementarna živa koja je identifikovana u starim bocama, preuzima se u specijalnu ambalažu u koju se prepumpava na isti način kao i živa koja se nalazi u opremi napuštenog pogona.

Elementarna živa koja se nalazi gravitaciono istaložena na dnu burića se na sličan način po posebnim uslovima preuzima u blefa kontejnere. Postupak se izvodi na takav način da se osigurane palete sa više buradi prebacuju paletarom na bezednu i obeleženu površinu koja je obezbeđene PE folijom.

Maksimalno procenjena težina jednog bureta iznosi manje od 150 kg po najnepovoljnijem scenariju pri kome se u buretu nalazi do 10% udela žive. Srodne vrste otpada mogu se mešati u skladu sa propisima. Od ovih otpada, postupkom tretmana u mobilnom postrojenju nastaje gotov proizvod.

Po pretakanju tečne žive, živinim pumpama transportna ambalaža se zaptiva, a prevoz do mobilnog postrojenja vrši se sa viljuškarom ili ručnim paletarom tačno utvrđenim koridorom kroz halu do mobilnog postrojenja.

Ovaj koridor je posebno obeležen žuto-crnim trakama i obezbeđen PE oblogom na čvrstoj podlozi.

Viljugar/ručni paletar dovozi transportno pakovanje žive u vidu BLEFA kontejnera, koje se pomoću male dizalice (nosivosti do 1,5 tone) podiže i postavlja na vagu ispred mobilnog postrojenja. Rezultat se meri i evidentira, nakon čega se istom dizalicom posuda postavlja poziciju za istakanje žive. Evidentira se samo neto masa otpada.



Slika 8. Ručni paletar za transport

Za merenje i evidenciju otpada će se koristiti industrijska vaga kapaciteta 1500 kg. Korak preciznosti je 500 g. Dimenzije platforme: 1200 x 1200 mm. Viljuškar će burad postavljati na vagu i meriti nakon izvršenog tretmana za iskorišćenje metala.



Slika 9. Izgled vage za merenje

Ovaj postupak se po merenju ponavlja kako bi se blefa kontejner postavio u poziciju da se njegov sadržaj zaptivenim sistemom pretače u prvu posudu koja je prikazana na slici mobilnog postrojenja za tretman.

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Primenom komprimovanog vazuha dolazi do prvog stepena razdvajanja žive i ostalih primesa, metodom razlike u specifičnoj gustini. Fiziko hemijski tretman odvija se šaržno u tri odvojene posude za tretman primenom komprimovanog vazduha.

Postupak prečišćavanja elementarne žive je relativno jednostavan i zasniva se na fizičkim karakteristikama koje živu odvajaju od svih ostalih merala i elemenata, pre svega njeno izuzetno visokoj specifičnoj gustini. Živa je metal sa najvećom poznatom gustinom pri normalnim uslovima koja iznosi 13,6 x više od gustine vode pri normalnim uslovima.

Živa se usmerava kroz sistem filtera na bazi specifične gustine (specifična gustina žive je 13.600 kg/m³) pomoću vakuum pumpe, a zatim se opere perhlorat etilenom kako bi se odvojila masnoće i slična onečišćenja. Dimenzije posuda kroz koji se obavlja prečišćavanje su 800 mm x 800 mm x 800 mm. Ovakve 3 posude redno su povezane do poslednje posude iz koje se dozira prečišćena živa.

U drugom koraku se materijal oksiduje azotnom kiselinom kako bi se uklonili metalni ostaci. Dobijene rastvorne soli se razblažuju u vodi i transportuju u treće strane radi dalje obrade. Nakon ovog postupka destilacije, živa ima čistoću koja prelazi 99,90 % Hg, čineći je pogodnom za valorizaciju.

Potrošnja reagenasa nije značajna i iznosi oko 0,5% po kilogramu tretiranog proizvoda.

- potrošnja azotne kiseline iznosi: cca. 5 kg na 1.0 MT žive,
- potrošnja perhloretilena: cca. 5 kg na 1.0 MT žive.

Potrošnja varira od stepena zaprljanosti $\pm 30\%$ od navedenih parametara, ali su retka odstupanja na osnovu iskustva navedene firme koja daje tehnologiju i podršku u radu.

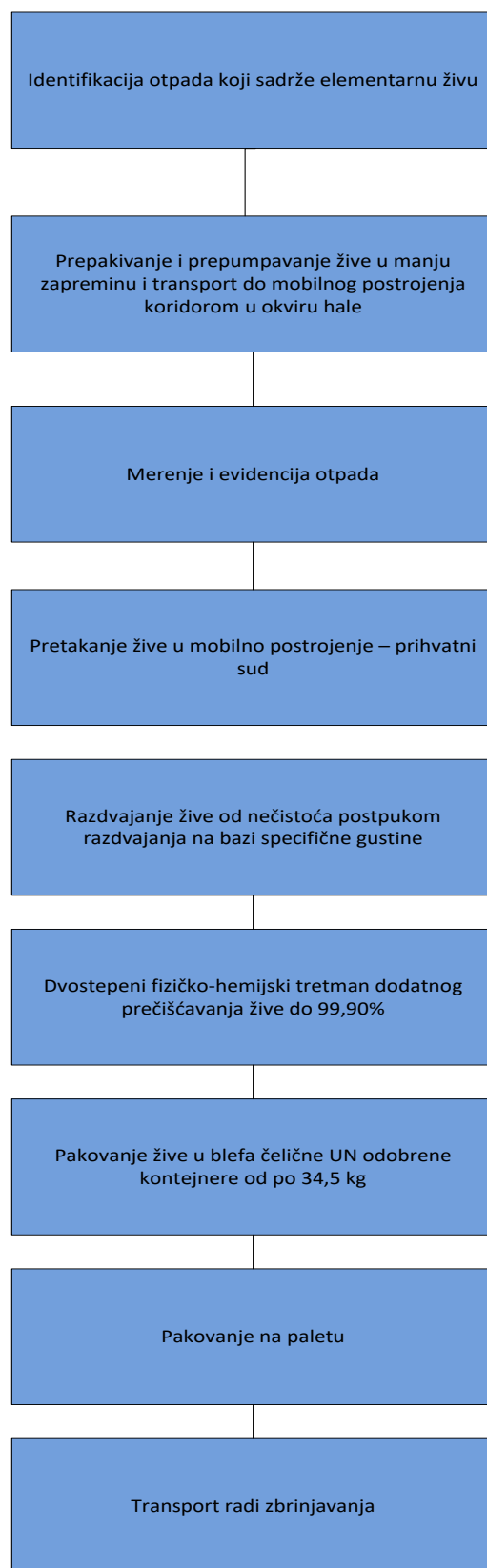
Nakon svih koraka filtracije živa se sa čistoće 90-95% prečišćava do nivoa 99,90 % i kao takva se posebnim dozirnim sistemom puni u UN staklene bočice odobrene sa nett. 34,5 kg tečne žive koristeći komprimovani vazduh.

Čelične boce se označavaju prema ADR i IMDG pravilima i bezbedno su vezane na paleti prema postupku koji je opisan u poglavlju pakovanja. Maksimalno se pakuje 25 boca na paleti.

Paleta su sigurno unose u transportni kontejner. Spremne za drumski i/ili rečni prevoz.

Na sledećoj strani data je blok šema tehnološkog postupka, slika 14.

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman



Slika 10. Opšta blok šema tretmana

7.2 Postupak opštih operacija

Sva pretakanja vrše se u zatvorenom prostoru u kontrolisanim uslovima sa posebnim sistemom bez mogućnošću procurivanja.

Sistem pretakanja mora biti pneumatski zatvoren, tako da nije moguće procurivanje sadržaja. Ispod površine postrojenja i u radnom delu podloga je napravljena od PE folije tako da u slučaju prosipanja živa ne može da migirira van postrojenja.

U slučaju prosipanja na lokaciji postavlja se adsorbent, a širenje i rasipanje materijala će biti ograničeno i svedeno na minimum.

7.3 Postupak pakovanja

Izolovana metalna živa iz blefa konterjnera će nakon postupka filtracije biti upakovana u UN – odobenu ambalažu za živu koja je izrađena od čelika. Svaka ambalaža ispunjenja živom biće teška 34,5 kg. Način pakovanja opisan je na sledećim slikama. Svaka čelična boca biće ispunjena živom posebnim zatvorenim postupkom u okviru mobilnog postrojenja. Postupak onemogućava curenje žive u toku rada.



Slika 11. Tipski čelični kontejner za živu

Ove boce dalje će se pakovati u veću transportnu ambalažu. Ova ambalaža izrađena je od drveta sa metalnim ojačanjima. U ovu ambalažu staje 5 boca sa živom što je prikazano na sledećoj slici. Pakovanje se obavlja sa vermikulitom. Maksimalno se pakuje 25 boca na jednoj paleti.



Slika 12. Odobrena UN drvena ambalaža za 5 čeličnih boca sa živom

Tako upakovani čelične UN odobrene boce u kutije biće po 5 naslagane na Evro paletu. Paleta je drvena, ali je premazana posebnim protiv požarnim premazom. Dalje se transport obavlja primenom opštih i posebnih ADR pravila transporta u skladu sa dobijenom dozvolom.

Ovako formirana paleta pakuje se u kontejner spreman za transport u skladu sa ADR pravilima.

- CAS broj: 7439-97-6
- Klasa opasnosti: 8
- UN/NA: UN2809
- UN grupa pakovanja: III

7.4 Ostatak pri valorizaciji metala

U slučaju pojave nečistoća i mulja prilikom tretmana elementarne žive, svi tečni ili čvrsti otpadi koju se mogu formirati u toku valorizacije žive biće spakovani u UN odobrenu ambalažu za mulj/tečni otpad - PE burad zapremine 200 l.

Ambalaža u kojoj se nalazila živa biće zbrinuta.

Ovi otpadi biće zbrinuti zajedno sa ostalim muljevima koji sadrže živu u skladu sa karakterizacijom laboratorije.



Slika 13. PE bure odobreno od UN predviđeno za muljeve sa otisnutom specifikacijom

Model koji nama treba je sa "clamp top" poklopac koristi se za burad u koje se pakuje mulj.

- Visina bureta: 90 cm.
- Prečnik: 57,6 cm.
- **UN specifikacija:** 1H1/Y1.9/200 ili 1H2/X320/S za 220 litara, 1H2/X225/S za 120 litara
- **Grupa pakovanja:** III
- **Klasa opasnosti:** 8
- **UN/NA:** UN2809



Slika 14. Adekvatna nalepnica

Posebna pažnja biće posvećena pakovanju mulja koji je tretiran. Pretakanje se izvodi iznad PE podne obloge, a oko mesta pretakanja nalazi se čelični ram tankvane ili polje više metalnih rešetkastih tankvana.



Slika 15. Formirana tankvana za pretakanje muljeva

U okolinim mesta pretakanja nalazi se pesak, koji se postavlja u slučaju curenja.

Sva zaostala ambalaža u kojoj se nalazio otpad biće zbrinuta u skladu sa propisima.

8 Opis tehnologije

Prema Zakonu o upravljanju otpadom, tretman otpada obuhvata operacije ponovnog iskorišćenja ili odlaganja, uključujući prethodnu pripremu za ponovno iskorišćenje ili odlaganje.

Načelo blizine i regionalnog pristupa upravljanju otpadom

Otpad se tretira ili odlaže što je moguće bliže mestu njegovog nastajanja, odnosno u regionu u kojem je proizveden da bi se u toku transporta otpada izbegle neželjene posledice na životnu sredinu. Izbor lokacije postrojenja za tretman odnosno ponovno iskorišćenje ili odlaganje otpada vrši se u zavisnosti od lokalnih uslova i okolnosti, vrste otpada, njegove zapremine, načina transporta i odlaganja, ekonomske opravdanosti, kao i od mogućeg uticaja na životnu sredinu. Regionalno upravljanje otpadom obezbeđuje se razvojem i primenom regionalnih strateških planova zasnovanih na evropskom zakonodavstvu i nacionalnoj politici.

Načelo hijerarhije upravljanja otpadom

Hijerarhija upravljanja otpadom predstavlja redosled prioriteta u praksi upravljanja otpadom.

Hijerarhija upravljanja otpadom se primenjuje kao prioritetan redosled u prevenciji i upravljanju otpadom, propisima i politikama:

- prevencija;
- priprema za ponovnu upotrebu;
- **reciklaža**;
- ostale operacije ponovnog iskorišćenja (ponovno iskorišćenje u cilju dobijanja energije i dr.);
- odlaganje.

Reciklaža žive u ovom postrojenju po hijerarhiji upravljanja otpadom ima prednost u odnosu na druge oblike tretmana i odlaganje ovog otpada.

8.1 Fizičko – hemijski tretman otpada u postrojenju

Po Zakonu o upravljanju otpadom fizičko-hemijski tretman otpada obuhvata: neutralizaciju, mineralizaciju, solidifikaciju, oksidaciju, redukciju, adsorpciju, destilaciju, jonske izmene, reversne osmoze i druge fizičko-hemijske i hemijske procese kojima se smanjuju opasne karakteristike otpada.

Fizičko-hemijski tretman otpada vrši se u skladu sa dozvolom za tretman izdatom na osnovu istog zakona.

U ovom mobilnom postrojenju, izvod se samo sledeći postupci fizičko hemijskog tretmana u ovom:

- **gravitaciono razdvajanje** otpada na bazi specifične gustine primenom vakuma – što spada u fizički postupak tretmana otpada.
- **hemijsko pranje** žive i ostatka gravitacionog razdvajanja radi uklanjanja nečistoća – što spada u hemijsko-fizički postupak tretmana otpada. Koristi se prvo tetrahloretilen za uklanjanje masnoća, a onda rastvor azotne kiseline 53-57% radi uklanjanja ostataka drugih metala.

- **doziranje prečišćene žive u odgovarajuću UN odobrenu ambalažu** - što spada u fizički postupak punjenja recikliranog proizvoda.

Normativni potrošnje su ranije prikazani i iznose oko 1% mase žive koja je predmet prečišćavanja.

8.2 Postavljanje postrojenja

Mobilno postrojenje na točkovima postavlja se u okviru kruga fabrike gde se više od 12 godina nalazi uskladištena elementarna živa u kadama, kao i plastična burad sa muljem koji sadrži elemente žive u nepoznatoj koncentraciji od nekoliko mg/kg od par %. Muljevi su uskladišteni na nivou -1, suteran.

Fabrika je konzervirana ne koristi se. U njoj više nema dnevne proizvodnje. Ovde nema zaposlenih osim čuvarskih službi. Fabrika se nalazi u okviru kompleksa HI ŽUPA koji i dalje radi sa preostalih 6 fabrika.

Mobilno postrojenje postavlja se u okviru fabričke hale na mestu dovoljno dobrom za neometan rad u čošku hale koje je obezbeđeno.

Ulaz u halu je ograničen i evidentira se. Mesto postavljanja postrojenja obeleženo je žuto-crnom trakom i natpisom. Postrojenje se postavlja na PE oblogu koja se stavlja na betonski pod. Oko postrojenja se postavlja čelična tankvana u obliku rama, čija je jedna strana otvorena prilikom moniplulacije otpada, prijema i otpreme otpada.

8.3 Priprema žive za reciklažu - valorizaciju

Živa koja se nalazi u opremi, a koja je nekad u toku rada fabrike predstavljala tečnu elektrodu i koja se zaostala u metalnoj opremi predmet je rada mobilnog postrojenja za reciklažu.

Mobilno postrojenje postavlja se na čvrstu betonsku podlogu iznad koje se postavlja PE membrana kako bii se sprečilo bilo kakvo procurivanje.

Delovi postrojenja i opreme odvajaju se is vi oni koji sui mali dodirnih tačaka sa živom izoluju se i formiraju. Živa se prepumpava u sigurnosne blefa kontejnere i dovozi paletarom do mobilnog postrojenja.

Pranje alata i obezbeđivanje radilišta

Na kraju svakog radnog dana na lokaciji se vrši čišćenje upotrebnjenog alata za dekontaminaciju. Ovo čišćenje obavlja se pranjem sa demineralizovanom vodom u okviru kontejnera gde se odlaže alat. Sva voda od pranja se prikuplja i čuva, a zbrinjava se po zatvaranju postrojenja.

Pakovanje muljeva (ako se pronađu)

Pakovanje opasnog otpada vrši se posebno prema kategoriji na način utvrđen obavezujućom regulativom i propisanim standardima.

Pakovanje opasnog otpada vrši se tako da zapremina i težina pakovanja budu ograničene do minimalne adekvatne količine, a da se istovremeno obezbedi neophodan nivo sigurnosti za prihvatanje upakovanog opasnog otpada od strane operatera.

Upakovan opasni otpad treba da bude obeležen vidljivo i jasno.

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Uskladištene količine različitih otpada grupišu se po srodnosti, a različiti otpadi odvajaju se u skladu sa propisima o uskladištavanju.

Otpada amabalaža se prikuplja odvojeno od ostalog otpada, kompresuje na manju zapreminu i zbrinjava u skladu sa propisima. Masa praznog bureta procenjuje se na 2,3 kg po komadu.

Ukupan broj burića na lokaciji do 600 komada. Ukupana masa svih burića procenjuje se na $600 \times 2,3 \text{ kg} = 1380 \text{ kg}$. Ambalažni otpad će biti zbrinut u skladu sa rezultatima karakterizacije.

8.4 Obeležavanje opasnog otpada

Nalepnica kojom se obeležava upakovan opasan otpad (u daljem tekstu: nalepnica) sadrži sledeće podatke:

- 1) upozorenje: OPASAN OTPAD na srpskom i engleskom jeziku;
- 2) indeksni broj i naziv otpada iz Kataloga otpada, u skladu sa posebnim propisom;
- 3) Y oznaku prema Listi kategorija ili srodnih tipova opasnog otpada prema njihovoj prirodi ili aktivnosti kojom se stvaraju (Y lista), u skladu sa posebnim propisom;
- 4) C oznaku prema Listi komponenti otpada koji ga čine opasnim (C lista), u skladu sa posebnim propisom;
- 5) H oznaku prema Listi karakteristika otpada koje ga čine opasnim (H lista), u skladu sa posebnim propisom;
- 6) Podatke o vlasniku otpada koji je pakovao otpad: naziv, sedište, telefon, datum pakovanja, ime i prezime kvalifikovanog lica odgovornog za stručni rad;
- 7) Fizičko svojstvo otpada: prah, čvrsta materija, viskozna materija, pasta, mulj, tečna materija, gasovita materija, ostalo iz Izveštaja o ispitivanju otpada, u skladu sa posebnim propisom;
- 8) Količina sadržana u pakovanju, a ako je grupno pakovanje, onda i količina za svaki pojedinačni paket.
- 9) NAPOMENA: Ovde se upisuju ostali podaci koji su bitni pri rukovanju opasnim otpadom, a tiču se načina rukovanja navedenim otpadom kojim se obezbeđuje najmanji rizik i bezbednost od zagađenja, opasnosti i negativnih uticaja na život i zdravlje ljudi i životne sredine i u zavisnosti od namene otpada.

Veličina pakovanja izražena u litrima	Format i dimenzije nalepnice
Do 3 l, uključujući i 3 l	A8 (74 x 52 mm)
iznad 3 l, do 50 l, uključujući i 50 l	A7 (105 x 74 mm)
iznad 50 l, do 200 l, uključujući i 200 l	A6 (148 x 105 mm)
iznad 200 l, do 500 l, uključujući i 500 l	A5 (210 x 148 mm)
iznad 500 l.	A4 (297 x 210 mm)

U skladu sa propisima svi muljevi (ako se pronađu) će biti upakovani u burad od 200 l – biće označeni sa nalepnicom veličine A6, dok će BLEFA kontejneri za čistu živu zapremine ispod 3l težine do 34,5 kg biti označeni sa A8 nalepnicom.

9 Kapacitet i vreme potrebno za tretman otpada

Postojenje je prilici da dnevno preradi od 1,2- 1,5 t živinog materijala, odnosno oko 100-120 l tečne žive sa primesama.

Računajući da se u ovom pogonu nalazi 16,5 tona uskladištene čiste žive neophodno je da ovo postrojenje radi:

- 3 dana za pripremu postrojenja za rad, nivelaciju, povezivanje na priključke i povezivanje i instalaciju kompresora i tehničku pripremu prostorija sa identifikacijom mesta gde se nalazi živa i tumačenjem postojeće tehničke dokumentacije, sa pravljenjem plana preuzimanja tečne žive.
- 1 dan za obezbeđenje radilišta i postavljanje PE obloga za sprečavanje procurivanja i postavljanje radnih stolova i tankvana.
- 7 dana za demontažu opreme.
- 11 radnih dana za valorizaciju žive (računato na 12 t + količine iz burića)
- 1 dan za čišćenje lokacije i zbrinjavanje preostalog materijala.

Minimalni broj radnih dana je 30+ za operaciju valorizacije elementarne žive na lokaciji Elektrolize u Pančevu.

10 Kvalitet recikliranog metala dobijenog tretmanom otpada

Očekivani ulazni parametar kvaliteta elementarne žive je oko 90%, pa do 95-98% čistoće. Živa se tretira do nivoa čistoće 99,90 %. Ovo je moguće izvršiti u mobilnom postrojenju prethodno opisanim postupkom.

Kontrola kvaliteta žive vrši se empirijski na osnovu težine zaprimljenog uzorka obzirom na specifičnu masu kontrolne zapremine.

Postupak tretmana/valorizacije je šaržni i može se ponavljati više puta do zahtevanog nivoa prečišćenja.

Kako bi se živa prečistila do nivoa koji zahteva industrija preostali deo će se preraditi do nivoa 99,99% izvozom u Švajcarsku.

Ostaci od nečistoća skupljaju se i odlažu u odgovarajuću metalnu ambalažu ili IBC kontejnere, koji se čuvaju odvojeno od žive. Ovi ostaci posebno se na kraju procesa zbrinjavanju u skladu sa pravilima struke, Zakonom o upavljanju otpadom i izvršenom karakterizacijom.

11 Planirani obim prerade

Dnevni kapacitet postrojenja je 1,5 tona na dan tečne žive. Kapacitet je dat na bazi ulazne mase otpada koja se podvrgava postupku valorizacije.

Period	Masa prerađenog otpada
Dnevni obim	1,5 t
Dvodnevni obim prerade	3,0 t
Nedeljni obim prerade	7,5 t
Mesečni obim prerade	30,0 t

Procenjuje se da će se svi postupci izvršiti u toku 3 nedelje izvođenje operacija valorizacije/tretmana otpada na lokaciji zagađenja. Planirana dinamika prepakivanja mulja žive jeste navedena u narednoj tabeli.

Period	Komada prepakovane buradi
Dnevni obim prepakivanja	20 kom
Dvodnevni obim prepakivanja	35 kom
Nedeljni obim prepakivanja	95 kom
Mesečni obim prepakivanja	380 kom

Procenjuje se da će se svi postupci izvršiti u toku 4 nedelje izvođenje operacija prepakivanja otpada na lokaciji zagađenja. Nakon prepakivanja otpad je spreman za preuzimanje i transport radi zbrinjavanja. Transport se može izvesti drumskim i rečnim putem.

12 Privremeno skladištenje

Otpad se nalazi u vlasništvu HI Župe.

Skladištenje otpada jeste privremeno čuvanje otpada na lokaciji proizvođača ili vlasnika i/ili drugog držaoca otpada, kao i aktivnost operatera u postrojenju opremljenom i registrovanom za privremeno čuvanje otpada. Skladištenje opasnog otpada se vrši na način kojim se obezbeđuje najmanji rizik po ugrožavanje života i zdravlja ljudi i životne sredine.

Skladište opasnog otpada mora biti izgrađeno u skladu sa zakonom i podzakonskim propisima kojima se uređuje planiranje i izgradnja, kao i sa tehničkim zahtevima i standardima.

Opasan otpad se skladišti u rezervoarima, kontejnerima i drugim posudama u okviru skladišta (u daljem tekstu: posude za skladištenje). Kvalifikovano lice odgovorno za stručni rad odgovorno je za postupanje sa opasnim otpadom prilikom skladištenja, u skladu sa zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom.

Opasan otpad se skladišti na način koji obezbeđuje lak i slobodan prilaz uskladištenom opasnom otpadu radi kontrole, prepakivanja, merenja, uzorkovanja, transporta itd.

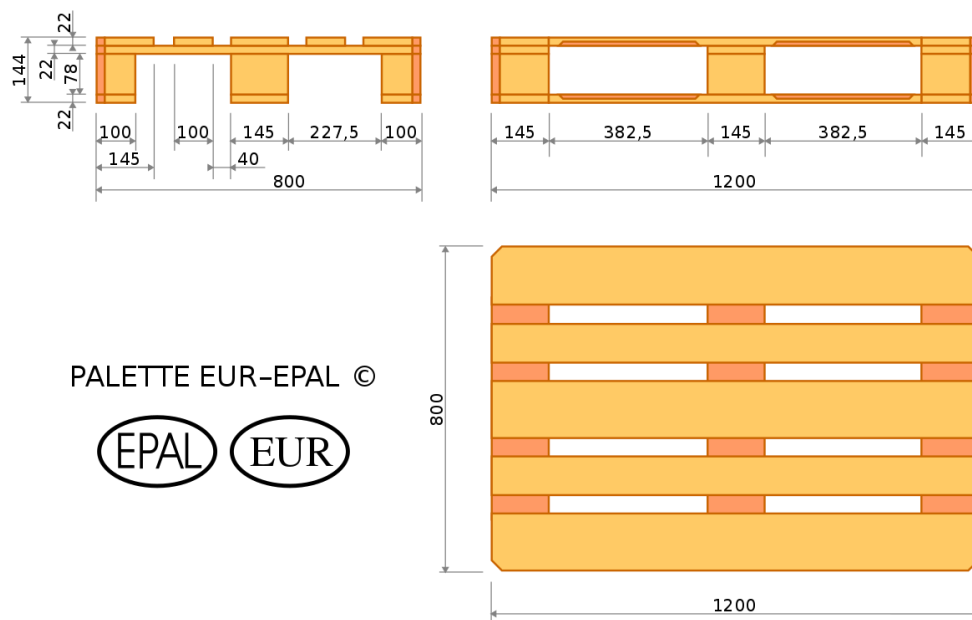
Skladište mora biti ograđeno radi sprečavanja pristupa neovlašćenim licima, fizički obezbeđeno, zaključano i pod stalnim nadzorom. O svim aktivnostima u vezi skladištenja opasnog otpada, vodi se evidencija, u skladu sa zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom i posebnim propisima.

Opasan otpad nedovoljno ispitanih osobina, do pribavljanja laboratorijskog izveštaja o ispitivanju otpada, privremeno se skladišti na bezbedan način, odvojeno od ostalog razvrstanog opasnog otpada, na tačno označenom mestu u okviru skladišta.

Stalna mesta (više od jedne godine) koja se koriste za privremeno skladištenje otpada, ali isključujući skladišta gde se otpad istovara radi pripreme za dalji transport do mesta za tretman, odnosno ponovno iskorišćenje ili odlaganje na drugim lokacijama i skladištenje otpada pre tretmana, odnosno ponovnog iskorišćenja najduže do tri godine ili skladištenje otpada pre odlaganja najduže do jedne godine);

Način skladištenja

Otpad se skladišti na privremenom dnevnom skladištu do prekograničnog kretanja radi tretmana. Živa se skladišti na paletama dimenzija 1200 mm x 800 mm x 114 mm (d x š x v).



Slika 16. Dimenzije euro palete na koju se odlaže po 5 kutaija sa živom

Mogu se primeniti i EU palete 1200 mm x 1000 mm x 154 mm koje se bolje pakuju u kontejnere i šlepere.

Ambalaža za skladištenje

Posuda za skladištenje opasnog otpada treba da bude zatvorena i izrađena od materijala koji obezbeđuje nepropustljivost sa odgovarajućom zaštitom od atmosferskih uticaja.

Skladištenje otpada u tečnom stanju se vrši u posudi za skladištenje obezbeđenom nepropusnom tankvanom koja može da primi celokupnu količinu otpada u slučaju udesa (procurivanja). Posude za skladištenje opasnog otpada, sa svim svojim sastavnim delovima treba da budu otporne na opasan otpad koji se nalazi u njima.

Posude za skladištenje opasnog otpada se redovno održavaju, čiste i ne koriste se nakon isteka utvrđenog roka upotrebe. Posude za skladištenje se redovno kontrolišu kroz redovne provere posuda i njihovih sastavnih delova u pogledu njihovog oštećenja, curenja, korozije ili drugog oblika oštećenja. Ukoliko je posuda za skladištenje opasnog otpada ili njen sastavni deo tehnički neispravan, korodiran ili ima vidljiva oštećenja opasan otpad treba premestiti u tehnički ispravnu posudu na bezbedan i propisan način.

Proračun kapaciteta skladišta

U jedan BLEFA kontejner spakuje se 34,5 kg žive.

5 BLEFA kontejnera spakuje se u jednu drvenu kutiju u koju se stavi vinkul. ukupna težina jedne drvene kutije sa 5 kontejnera iznosi oko 172,5 kg + težina same ambalaže.

Na jednoj paleti nalazi se maksimalno 5 drvenih kutija sa ukupno 25 blefa kontejnera sa živom koje 862,5 kg žive plus ambalaža (5 drvenih kutija, izolacija i paleta).

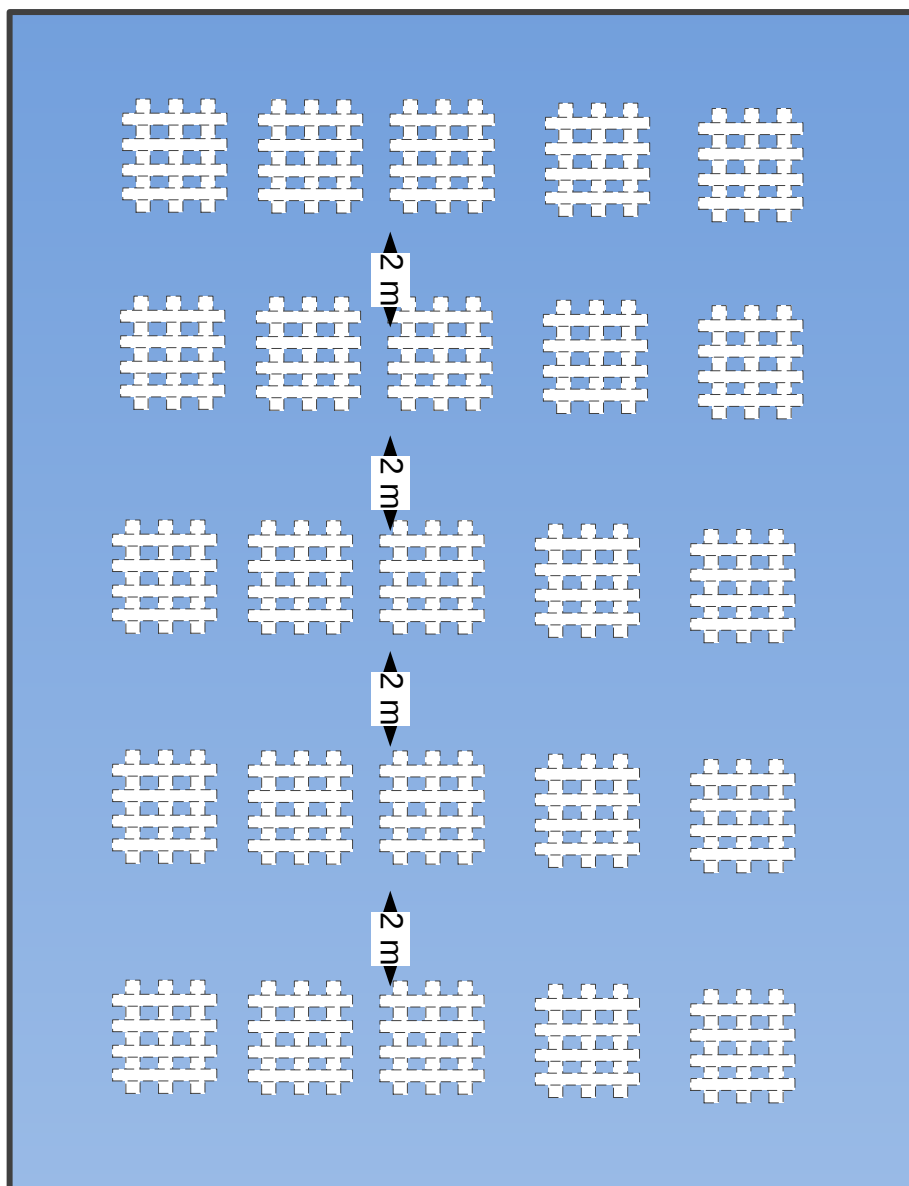
Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Za zbrinjavanje svih 16,5 tona žive neophodno je formirati 20 paleta prečišćene žive. Ove palete zauzimaju neto oko 20 m² plus pristupne putanje za prilaz viljuškara. Pristupni put do paleta mora biti najmanje širine 2 m sa prostorom za okretanje viljuškara.

Formirati 4 reda po 5 paleta. Palete moraju međusobno biti odvojene 1 m. Ispod prostora za odlaganje žive postavlja se PE obloga na beton. Alternativa: palete se odmah pakuju u transportni kontejner u skladu sa ADR pravilima.

Živa 99,90% se nakon tretmana izvozi na dodatni tretman/preradu ili kao gotov proizvod.

Skladištenje svih ostalih tečnih reagenasa (azotne kiseline i etilen perhlorata) odvija se na bezbednom rastojanju u posebno upakovanoj ambalaži dovoljnoj za dnevni rad.



Slika 17. Skladište žive

Alternativa

Za zbrinjavanje svih 60 tona mulja koji sadrži živu neophodno je formirati 47 paleta, za čije skladištenje neophodno oko 60 m² neto bez pristupnih prolaza.

U slučaju prepakivanja živinog mulja koji se nalazi na lokaciji postrojenja, neophodno je da se izvrši prepakivanje u UN odobrenu ambalažu u strogo kontrolisanim uslovima. Pakovanje u novu UN ambalažu i preuzimanje za tretman neophodno je izvoditi sukcesivno u dogovoru sa operatorom za transport i privremeno skladištenje opasnog otpada. Otpad se izvozi radi tretmana.

Predlaže se da se privremeno skladište formira za po 20 buradi na dan i da se svakog drugog dana radi preuzimanje otpada radi daljeg transporta do mesta tretmana.

13 Emisije čvrstog otpada, tečnih i gasovitih materija

Aspekti zaštite životne sredine definisani su u ovom poglavlju kroz uticaj koji projekat može imati na životnu sredinu emisijama čvrstog i tečnog otpada. Kompletan otpad iz ovog postupka uključujući i ambalažu će biti zbrinut u zemlji ili prekograničnim tretmanom, a biće izvršena maksimalna valorizacija žive.

Operater preduzima sve preventivne zaštitne i sigurnosne mere čime je rizik po životnu sredinu i zdravlje ljudi sveden na najmanju moguću meru. Prevencija udesa se izvodi pre svega svakodnevnim nadziranjem rada instalacija, opreme i ljudi, kontrolom ispravnosti i pravilnim održavanjem opreme pod nadzorom kvalifikovanog lica. Mere zaštite obuhvataju i izvođenje programa održavanja (od strane obučениh specijalizovanih kadrova) koji sprečava pojavu udesa. Objekti koje operater koristi su mobilni i atestirani.

Sve operacije izvode su u zatvorenom strogo kontrolisanom prostoru fabričkoj hali koja je projektovana za rad sa živom. Mobilno postrojenje je malih i kompaktnih dimenzija te može da se postavi u halu koja je veličine preko 1000 m² bez ikakvih prostornih problema.

Visina hale je više nego dovoljna od 8 – 16 metara, a visina mobilnog postrojenja na točkovima ne prelazi više od 3,5 m (čista visina kontejnera je 2,5 m). Tretmanom u mobilnom postrojenju valorizuje se čista živa, koja se dalje prodaje na globalnom tržištu.

Nema drugog čvrstog otpada na lokaciji. Sav kontaminiran materijal uključujući i mulj pakuje je se u odgovarajuću ambalažu i priprema za transport.

Vrste i količine nastalog otpada

Dnevno na lokaciji može nastati:

- oko 0,2-5% otpada (50-300 kg) otpadnih primesa u čvrstom stanju. Ovaj otpadni materijal se sakuplja u IBC kontejner i zbrinjava u skladu sa karakterizacijom.
- oko 100-150 l vode od pranja alata i pogona koja se sakuplja u odvojenom IBC kontejneru na lokaciji i zbrinjava po potrebi u zavisnosti od karakterizacije.
- oko 10-20 l rastvora filtrata od hemijskog pranja koji se sakuplja se u kontejneru posebne namene i zbrinjava se u skladu sa propisima i preko odgovarajućeg operatera u zavisnosti od karakterizacije.

Ceo postupak žive i svih ostalih mogućih ostataka tretmana odvaja se po srodnosti i dalje zbrinjava u skladu sa propisima.

Gotov proizvod

Dnevno može da se spremi oko 42 boca žive prečišćene do nivoa 99,90% maksimalne mase 34,5 kg. Način pakovanja naknadno je opisan. Ove boce formiraju od 1 do 2 palete gotovog proizvoda spremnog za transport dnevno. Magacin proizvoda nalazi se na lokaciji koja ne može da bude ugrožena radom postrojenja. Proizvod se otprema sukcesivno.

Sirovine koje će se koristiti u tehnološkom procesu

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Od sirovina koriste se: azotna kiselina 57% i tetrahloretilen za rastvaranje manjih primesa otpada. Živa kao otpadni metal koji se reciklira, azotna kiselina i etilen perhlorat u malim količinama.

Gasovit otpad

Nema gasovitih otpada ili gasovitih emisija. Jedine emisije su emisije CO₂ koje su prisutne u manjoj meri prilikom dovoženja i odvoženja mobilnog postrojenja. Pojava eventualne emisija gasova prilikom hemijskog pranja žive u zatvorenom sistemu može se smatrati zanemarljivom i neškodljivom po okolinu.

Gasovite emisije žive prate se sa industrijskim detektorom JEROME 491-x i u ovom postupku se ne očekuju, obzirom da se radi pod kontrolisanim uslovima na temperaturama na kojim nema isparavanja žive.

Mogućnost pojave emisije žive je mali u slučaju poštovanje svih pravila i procedura za rad. Potencijalno procurivanje i zagađenje životne sredine kontrolisano je na dva načina. Ispod postrojenja postavlja se nepropusna PE obloga. U blizini se nalaze vreće sa adsorbentom koji bi zaustavili širenje prosutih materija.



Slika 18. Uređaj za detekciju živinih para

Jerome je uređaj poslenje generacije za detekciju živinih para. Ovaj uređaj Jerome model detektuje koncentracije žive od 0.003 to 0.999 mg/m³ za samo nekoliko sekundi. Uređaj je ispitan u industrijskoj praksi i koristi se za monitoring živinih para više od decenije.

Tečan otpad

Kako bi se eliminisala svaka sumnja da može doći do nekontrolisanog izlivanja sadržaja, sav tečni otpad koji se prikupi u toku dnevnog rada postrojenja (količine su manje od 10l na dan) evidentira se i odlaže se u skladu sa svojim karakteristikama u odgovarajuću ambalažu za privremeno skladištenje.

Takva ambalaža odložena je na posebnim tankvanama, kako bi se sprečilo bilo kakvo nekontrolisano izlivanje. Ove tankvane i otpad, postavljeni su na dovoljnoj udaljenosti od čvrstog otpada koji sadrži živu.



Slika 19. Otpad se postavlja na metalnu tankvanu dovoljne zapremine

Ostaci od nečistoća skupljaju se i odlažu u odgovarajuću metalnu ambalažu i IBC kontejner, koji se čuvaju odvojeno od žive. Ovi ostaci posebno se na kraju procesa zbrinjavanju u skladu sa pravilima struke, u skladu sa Zakonom o upavljanju otpadom i karakterizacijom.

Tečni ostaci od nečistoća žive, rastvarači koji se koriste za ispiranje, skupljaju se i propisano odlažu u odgovarajuću metalnu ambalažu i IBC kontejner prema srodnosti. Ovaj otpad se se čuva odvojeno od prečišćene žive i živinog mulja. Ovi ostaci posebno se na kraju procesa zbrinjavanju u skladu sa pravilima struke, Zakonom o upavljanju otpadom i karakterizacijom.

Vode od pranja alata demineralizovanom vodom čuvaju se u IBC konterjneru do kraja postupka kada se zbrinjavaju u skladu sa karakterizacijom.

Čvrst otpad

U slučaju da se pojave čvrsti ostaci od nečistoća žive, delovi postrojenja, kada i procesne opreme, različiti metalni elementi koji su mogli biti u dodiru sa živom, skupljaju se i propisano odlažu u odgovarajuću metalnu ambalažu i IBC kontejner prema srodnosti. Ovaj otpad se se čuva odvojeno od prečišćene žive i živinog mulja i drugog otpada. Ovi ostaci posebno se na kraju procesa zbrinjavanju u skladu sa pravilima struke, Zakonom o upavljanju otpadom i karakterizacijom.

Elementi opreme – mašinske i pomoćne opreme koji su bili kontaminirani živom prikupljaju se i skladište u za to predviđenom prostoru – metalnom boksu pod ključem.



Slika 20. Metalni kontejner u koji se odlaže čvrst metalni otpad koji sadrži živu

Ispod ovog metalnog kontejnera postavlja se PE folija.

Održavanje opreme

Sva oprema se pere na kraju svakog radnog dana da demineralizovanom vodom. Sav alat se odlaže u jedan od dva kontejnera, nakon čega se zaključava. Sva oprema i celo postrojenje drže se pod ključem van radnog vremena.

Vode od pranja čuvaju se u IBC konterjneru do kraja postupka kada se zbrinjavaju u skladu sa karakterizacijom.

14 Preventivne mere bezbednosti i zaštite zdravlja na radu

U radu sa živom neophodno je nositi posebnu ličnu zaštitnu opremu. Lična zaštita lica u postupku procesa podrazumeva: Zaštitno odelo, maska i štit za lice- sertifikovanih proizvođača, rukavice, zaštitne čizme.

Izvršioци na postrojenju, t.j. radnici u kontroli i održavanju izloženi su mogućnosti nastanka povreda. Iz tog razloga je neophodno:

- Da radnici moraju proći odgovarajući kurs za osposobljavanje za rad na postrojenju koji će organizovati izvođač, a obuku će izvoditi projektant, lokalno preduzeće i isporučilac opreme;
- Da su radnicima-izvršiocima na raspolaganju uputstva za rad.
- Da radnici-izvršioци koji rade na postrojenju moraju biti opremljeni odgovarajućim alatom i zaštitnom opremom u skladu sa propisima iz Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu.

Zaštitnu opremu čine sertifikovane:

- ✓ Zaštitne čizme;
- ✓ Zaštitno nepropusno odelo;
- ✓ Zaštitnu kapu;
- ✓ Zaštitne nepropusne rukavice;
- ✓ Zaštitna maska, filter A2B2E2K1 Hg -P3, obavezna dok se odvija reakcija u reaktoru 10R01 ukoliko je operater na platformi postrojenja ili u otvorenom objektu u kom se nalazi postrojenje;
- ✓ Zaštitne naočare;
- ✓ Zaštitnici za uši se koriste po potrebi.

Odlaganje- Držati živu u čvrsto zatvorenoj posudi u svakom trenutku na hladnom, dobro provetrenom prostoru. Kao deo opasnosti, jasno označiti skladišni prostor sa živom kao „**Skladišni prostor žive – vrlo otrovno**“.

Zatvoriti sve moguće otvore za prikupljanje voda od pranja od postrojenja, kako u slučaju akcidenta živa ne bi dospela u životnu sredinu.

Uvek skladištiti u polipropilenskom sekundarnom kontejneru. Čak i sekundarni kontejner mora biti jasno označen. Ne čuvati iznad temperature od 25°C. Skladištiti odvojeno od kiselina, oksidanata i metala.

U slučaju kontakta sa očima: Proveriti da li je došlo do kontakta i ukloniti kontaktna sočiva ukoliko su prisutna. U slučaju da je došlo do kontakta, odmah ispirati oči sa puno vode najmanje 15 minuta. Može se koristiti hladna voda, topla se smatra poželjnom ako je dostupna. Za to vreme obezbediti lekarsku pomoć.

Ukoliko je došlo do kontakta sa kožom: Odmah pristupiti obilnom ispiranju kože sa vodom, najmanje u vremenskom trajanju od 15 minuta kako ne bi doslo do prodiranja u dublje slojeve. U ozbiljnom slučaju dezinfekcioni sapun. Naneti preko zahvaćenog dela kože medicinsku emulziju-losion sa umirujućim i antibakterijskim dejstvom. Odstraniti kontaminiranu odeću i obuću i dobro je oprati. Zatražiti medicinsku pomoć.

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Inhalacija žive: Izaći na svež vazduh. Sva odeća koja može smetati i dosadno ometati disanje se treba ukloniti. U slučaju prestanka disanja- veštačko disanje primeniti, usta na usta- može biti za drugu stranu opasno zbog prenosa). Otežano- davanje kiseonika. Medicinska pomoć.

Gutanje žive: Nikako ne izazivati vetao izbacivanje povraćanjem, osim ukoliko ne radi medicinsko osoblje. Nesvesnoj osobi ne davati nista u usta. Opustiti tesnu odeću i pozvati lekara.

Opšte i posebne preventivne mere

Svako je odgovoran za sigurnost, red i čistoću u okruženju u kojem radi. Opasne situacije moraju odmah biti prijavljene rukovodiocu.

Menadžment privrednog društva je odgovoran za preduzimanje mera u slučaju nebezbedne situacije, održavanje opreme u dobrom stanju, korišćenje lične zaštitne opreme i obezbeđivanje odgovarajućih informacije u vezi sa uputstvima za rad i rad.

Lična zaštita i zaštitna oprema su obavezni u svim odjeljenjima. U određenim mestima pogona obavezno je nositi sigurnosne naočare. Ta odjeljenja / mesta su određena znakovima.

Nositi zaštitne cipele je obavezno u svim proizvodnim odeljenjima, laboratorijama, radionicama i magacinu, sa izuzetkom kancelarija i kantine.

Zabranjeno je konzumiranje pića i hrane u svim proizvodnim odeljenjima, laboratorijama, radionicama, magacinu i pranama i presvlacenjima. Zabranjeno je ući u kantu radnom odećom.

Zabranjeno je pušiti u čitavom prostoru kompanije. Pušenje je dozvoljeno samo na određenim mestima koja su posebno određena za pušenje.

Zabranjeno je donositi alkoholna pića, teške i lakše droge i koristiti ih ili biti pod njihovim uticajem. Obavezni ste da prijavite sve incidente upravi i to osigurava da su prijavljeni putem izveštaja o incidentu.

Rad koji se ne može izvoditi sigurno ne sme se izvoditi. U slučaju sumnje, konsultujte svog nadređenog.

Nikada nemojte raditi na industrijskim instalacijama, alatnim mašinama itd. za koje niste ovlašćeni. Obavezni ste da obavestite sve koji rade nebezbedno, nebezbedno ili na drugi način ne poštuju sigurnosna uputstva, i da to prijavite rukovodiocu odjeljenja.

Uverite se da li znate gde se nalaze glavni ventili / prekidači odeljenja i obavestite se o planu za vanredne situacije. Uverite se da li znate gde se nalaze zaustavljači za rad – sigurnosni prekidači u mašinama i obavestite se o uputstvima za rukovanje mašinama i proizvodnim uputstvima.

Morate biti svesni lokacija i funkcionisanja sredstava za gašenje požara i sigurnosnih materijala, izlaza u hitnim slučajevima i puteva za bekstvo prisutnih u odjeljenju.

Ne blokirajte vrata, prolaze, puteve za bijeg i izlaze u slučaju nužde, aparati za gašenje požara i hitne tuševe. Držite radna mesta uredna i rasklonjena svakodnevno na odgovarajućim mestima.

Obavezni ste da sve opasne materije odvojite odvojeno i skladištite u skladu sa propisanim pravilima.

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

Svaki novi član osoblja, privremeni zaposleni i polaznici prima menadžer. Menadžer kompanije pruža i usmene i pismene sigurnosne upute, kao i operativne/proizvodne propise novom licu. Data uputstva moraju biti zabeležena u pisanoj formi, a osoba je obavezna da potpiše uputstva koja su primljena.

Unutrašnji transport, npr. Viljuškare i dizalice, može kontrolisati samo sertifikovano osoblje. Zabranjeno je zabavljati se.

Upotrebite komprimovani vazduh na propisani način.

Nikada ne pucajte na odeću čistim komprimovanim vazduhom ili odeću drugih i nikada ne ciljajte na ljude.

Samo ovlašćeno osoblje može vršiti popravke na instalacijama/mašinama i/ili električnoj opremi ili cevima u okviru pogona u kome se radi i u okviru mobilnog postrojenja.

Obavezno je postaviti ploču sa natpisom ako se mašina/oprema ne sme koristiti, tj. Nesigurnost, neispravnost.

Zabranjeno je parkiranje privatnih vozila u prostorijama kompanije, kompanija nije odgovorna za štetu.

Obavezno je da se u prostorijama kompanije bude prisutano sa najmanje 2 osobe. Ako to nije moguće, onda je obavezno nositi mobilni telefon i prijaviti ga menadžeru.

Obavezno je prijaviti rukovodiocu kompanije tokom rada u proizvodnji, svaki rad nakon redovnog radnog vremena.

Maksimalna brzina od 10 km na sat ne sme biti prekoračena na sajtovima kompanije. U poslovnim odeljenjima maksimalna brzina je 5 km na sat.

Zabranjeno je nositi nakit, koji može biti opasan prilikom obavljanja posla.

Radna odeća mora biti efikasna, prikladna i zatvorena i ne sme se nositi isečena, razbijena. Radna odeća mora biti čista i promenjena sa vremenom.

Uzimanje neispravne obuće je često bio uzrok nesreća. Svako je stoga dužan da nosi sigurnosnu cipelu u svim proizvodnim odeljenjima i prilikom rada na cijeloj fabrici.

Visoke cipele – obavezno korišćenje u odeljenjima u kojima se metal topi i koriste se hemikalije.

Niske cipele - obično se zahtevaju u svim proizvodnim odeljenjima i kada rade na celom postrojenju. Nisu pogodni na mjestima sa visokim temperaturama i mjestima gdje se pojavljuju prljavštine metala.

Broj očnih nesreća je uglavnom zbog otpora koji postoji kod ljudi da nose zaštitne naočare. Uopšteno govoreći, podcenjeno je koliko je efikasan par naočara da spreči povrede oka.

Ako se vaše privatne naočare mogu oštetiti na radnom mestu, gde su sigurnosne naočare obavezne, zaštitne naočare sa korekcionim naočarima mogu se obezbediti preko šefa proizvodnje.

Zaštita očiju, lica i disajnih puteva. Obavezno na štandu. Svako je obavezno da nosi zavarivač ili štapove za zavarivanje prilikom zavarivanja. Svako je obavezno da nosi par brusnih čaša kada se bruše sa reznim točkovima, pete u betonu ili brušenje metala.

Poštovati sledeće mere:

Izvod iz idejnog projekta tehnologije mobilnog postrojenja za tretman

- Pušenje u odeljenju je ZABRANJENO
- Potrošnja hrane i / ili pica u odeljenju je ZABRANJENA.
- Obuća zaštitne cipele su obavezne.
- Obavezno je nositi masku za lice sa aktivnim ugljem.
- Nositi belu kombinovanu odeću je obavezno, koja se menja svaki dan.
- Nositi rukavice je obavezno..
- Posetioci moraju takođe nositi šlem čim uđu.
- Popravke može izvršiti samo ovlašćeno osoblje.
- Pre rukovanja hranom, pićem i/ili duvanom operite ruke.
- Red / koridor za transport i evakuaciju mora biti čist od predmeta i prepreka u svakom momentu.
- Aparati za gašenje požara moraju biti slobodno dostupni.
- Uputstvo za rad mora se strogo poštovati.
- Uputstvo za rukovanje mora biti striktno poštovano.
- Samo vozačima koji imaju iskustva je dozvoljeno voziti viljuškar.
- Odeljenje mora biti pod pritiskom 24 sata dnevno, vrata Hg odeljenja moraju biti zatvorena i mogu se otvoriti samo prilikom ulaska i izlaska.
- Izvlačenje opreme uvek mora biti u toku radnog vremena.
- Dnevno tuširanje na kraju radnog dana je obavezno.
- Odeljenje i alati moraju se čistiti svakodnevno.
- Opasne materije moraju biti uskladištene u označenim i označenim područjima sa istaknutim upozorenjima i opasnostima.

Poštovati sve domaće i međunarodne propise u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu.

15 Preventivne mere zaštite od požara

Rizik od požara u postrojenjima ovog tipa je retko prisutan, ali su prevencija požara i poštovanje propisanih procedura reagovanja u slučaju požara od suštinskog značaja kada su u pitanju zaštita životne sredine i zdravlje ljudi.

Objekti koje operater koristi su mobilni i atestirani.

Elektroinstalacija u postrojenju je urađena u skladu sa projektima i svim propisima koji regulišu ovu oblast. Operater ima propisane procedure reagovanja u slučaju požara. Za gašenje požara nadležna je vatrogasna jedinica koja je jedinstvena za celu i nalazi se u industrijskoj zoni, a operater poseduje i sopstvene aparate za gašenje požara, koji se na svakih 6 meseci proveravaju.

S obzirom da postrojenje operatera zadovoljava oba kriterijuma, i prevenciju požara i procedure reagovanja u slučaju istog, rizik od požara je sveden na minimum.

- Zapaljivost proizvoda- Nezapaljivo.
- Temperatura automatskog paljenja- Nije primenljivo.
- Tačka paljenja i granice paljenja- Nije primenljivo.
- Proizvodi sagorevanja- Nije dostupno.
- Opasnosti od eksplozije u prisustvu različitih supstanci/ Rizici eksplozije proizvoda u slučaju mehaničkih uticaja: Nije dostupno.
- Rizici eksplozije proizvoda u prisustvu statičkog pražnjenja: Nije dostupano.
- Mediji za gašenje požara i uputstva: Nije primenljivo.

Glavni uzroci požara u ovom postrojenju mogu biti:

- Dotrajale električne instalacije,
- Ljudski nemar,
- Neodgovarajuća obuka zaposlenih radnika,
- Ostali uzroci.

Zabranjeno korišćenje otvorenog plamena u pogonu, kao i korišćenje alata koji varniče. Zabranjeno je pušenje u objektu.

Obejkat mora biti snadbeven hidrantima, aparatima za gašenje požara. U slučaju izbijanja požara, isti gasiti svim sredstvima i lokalizovati.

Sistem za dojavu požara u fabrici Elektroliza urađen je u vidu dojavnih kola sa ručnim javljačima (dugmad u staklenim kutijama koje se razbiju i aktivira se javljač) i automatskim javljačima (jonizacioni, termički) požara koja se preko razvodnih ormara vode na lokalne centrale za signalizaciju požara. Svaka od lokalnih centrala pokriva određenu grupu objekata i povezana je a glavnom centralom u vatrogasnoj jedinici HIP Pančevo.

U celokupnom prostoru Elektrolize postavljeni su RUČNI JAVLJAČI POŽARA, 30 komada, automatskih javljača 7 komada, i jedan telefon za direktnu vezu sa vatrogasnom jedinicom HIP-a.

Pored centrale u pogonu je lociran i telefon za direktnu vezu sa vatrogasnom jedinicom.

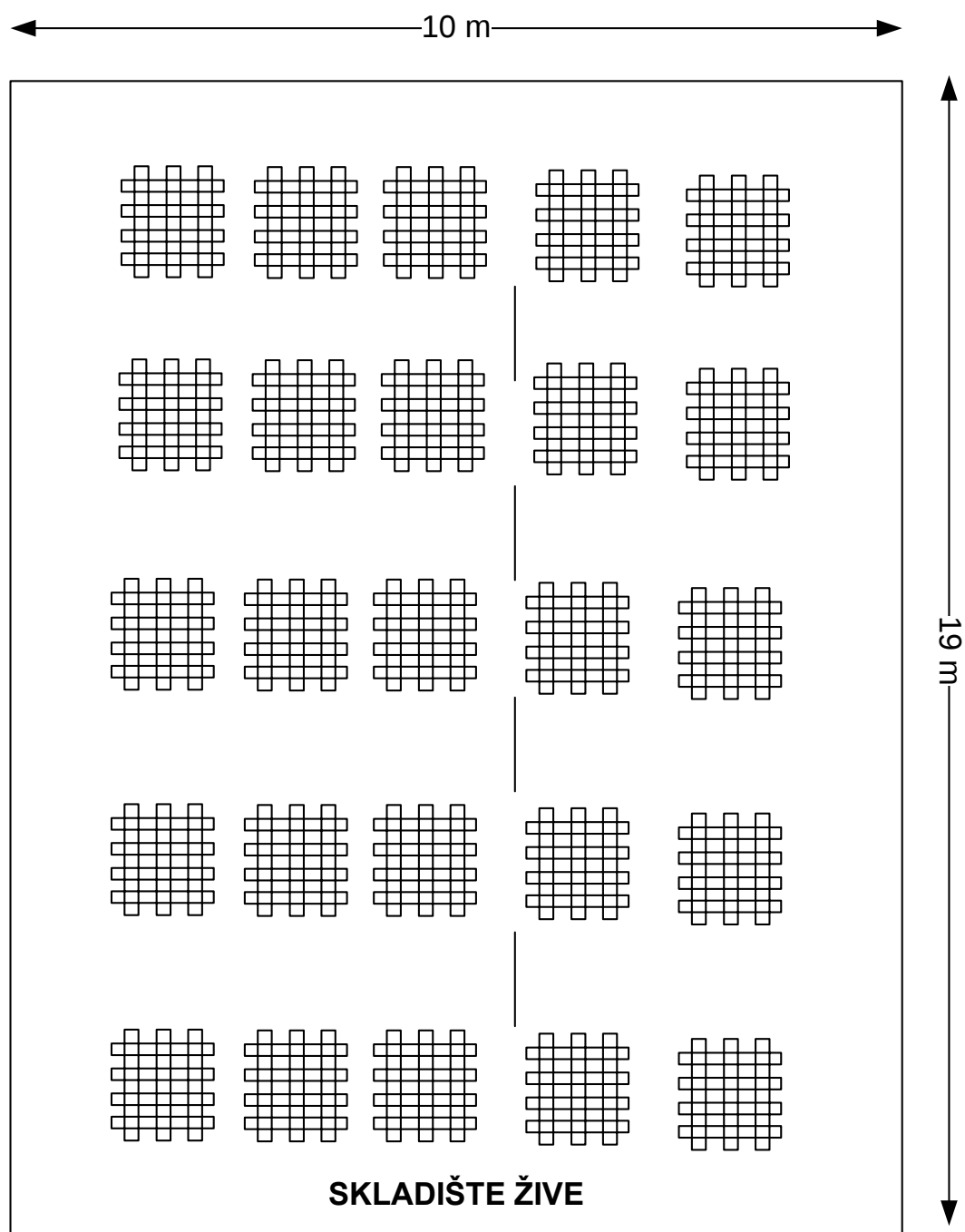
16 Mapa uže i šire lokacije

17 Bezbednosni listovi

18 Karakterizacija MOL

19 Ovlašćenje za preuzimanje i tretman otpada ino partnera

20 Grafički prilozi



Idejno tehnološko rešenje mobilnog postrojenja za valorizaciju žive

