

***NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA
STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA RECIKLAŽNOG CENTRA „YUNIRISK“
SA POSTROJENJEM ZA INERTIZACIJU OTPADMA
MID-MIX TEHNOLOGIJOM NA K. P. 2886, 2905/1, 2905/2,
2905/5 I 2907/1, K. O. BARAJEVO***



Beograd, 2020.



STUDIJA

o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Reciklažnog centra „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom na K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, K. O. Barajevo
– netehnički kraći prikaz podataka –

Broj Ugovora: 205/2 od 12.08.2019. (IC HF)

Rukovodilac zadatka

Zoran Andić

Dr ing. Zoran Andić, naučni savetnik

Saradnici:

Dr ing. Milorad Gavrilovski, viši naučni saradnik – Član tima

Dr ing. Marija Štulović – Član tima

Mast. hem. Jovana Đokić – Član tima

Nikola Jovanović, ecc. – Član tima

Direktor

Goran Roglić

Prof. dr Goran Roglić

U v o d

U skladu sa odredbama Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br. 135/04), Zakona o izmenama i dopunama zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br. 36/09) i Pravilnika o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS broj 69/05) predmet ove Studije je procena uticaja na životnu sredinu projekta Reciklažnog centra “Yunirisk” sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom na K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, K. O. Barajevo.

Postrojenje „Yunirisk“ u Barajevu predviđeno je, jednim svojim delom, za prikupljanje i tretman raznog industrijskog otpada, koji ima svojstva opasnih materija, MID-MIX postupkom u cilju njegove transformacije u inertan oblik – stabilizovan solidifikat. Stabilizovan solidifikat je kompleksno organsko jedinjenje kalcijuma, koje ima svoju upotrebnu vrednost i može se koristiti za proizvodnju betonskih elemenata/galanterije sa dobrim hidroizolacionim svojstvima za građevinarstvo (ekološki solidifikat) ili/i kao sirovina u procesu proizvodnje cementa (sirovinski solidifikat). Prosečna godišnja produkcija betonskih elemenata (zavisno od karakteriska betonskih smeša sa solidifikatom) može da varira, a projektovana je, u proseku, na nivou od cca 30.000t godišnje.

U krajnjem slučaju, solidifikat se može odlagati na deponije pod posebno definisanim uslovima.

Takođe, u okviru postrojenja će se vršiti tretman pojedinih vrsta otpada radi pripreme kompozita (tečnog i čvrstog) u cilju njihovog korišćenja kao zamene za energente, pri čemu je planirani kapacitet postrojenja na godišnjem nivou 10.000t.

Godišnji obim prerade različitog industrijskog otpada u cilju proizvodnje stabilizovanog solidifikata i kompozita, procenjuje se na cca 27.000t.

Pored toga, postrojenje u Barajevu je predviđeno i za skladištenje neopasnog otpada, odnosno proces njegovog sakupljanja i razvrstavanja, smeštaja i čuvanja, kao i pripremu za predaju ili otpremanje (transport) u postrojenje za ponovnu upotrebu, reciklažu. Planirani kapacitet postrojenja za skladištenje neopasnog otpada na godišnjem nivou je 9.000t.

Projekat Reciklažnog centra “Yunirisk” sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu biće realizovan fazno.

U okviru I faze realizacije, predmet projekta je: rekonstrukcija objekta Glavne hale sa anexom (pomoćnim objektom) i prenamena za preradu otpada sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada sa pratećom infrastrukturom i tretmanom tehnoloških otpadnih voda u vlastitom postrojenju, rekonstrukcija objekta 1, 2 i 3, rekonstrukcija postrojenja za preradu sanitarnih voda ugradnjom opreme sa SBR tehnologijom (objekat biodiska), rekonstrukcija prihvatnog rezervoara i rekonstrukcija akvaponskog sistema – fontane. Pored toga, predmet I faze realizacije projekta je i skladištenje neopasnog otpada, odnosno proces njegovog sakupljanja i razvrstavanja, smeštaja i čuvanja, kao i priprema za predaju ili otpremanje (transport) u postrojenje za ponovnu upotrebu, reciklažu.

Izgradnja postrojenja za tretman tehnoloških otpadnih voda predviđena je u okviru II faze realizacije projekta.

Prijem, priprema i skladištenje neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika sa izgradnjom prateće infrastrukture predviđeno je u III fazi.

Predmet IV faze realizacije projekta je proizvodnja betonskih elementa/galanterije na bazi dobijenog ekološkog solidifikata sa pratećom infrastrukturom.

Studija se radi u skladu sa Rešenjem Ministarstva zaštite životne sredine broj 353-02-2108/2019-03 od 21.11.2019. godine o obimu i sadržaju Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta Reciklažnog centra “Yunirisk” sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom na K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, K. O. Barajevo (Prilog 1.).

Osnovu za izradu Studije predstavlja Idejni projekat Reciklažnog centra “Yunirisk” sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom, koji se odnosi na rekonstrukciju objekta na lokaciji kompleksa bivše fabrike „Industrije kugličnih ležajeva“, na katastarskim parcelama 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo, u cilju obavljanja nove delatnosti, bez promene gabarita, spoljnog izgleda i dogradnje.

Takođe, podloge za ovaj investicioni projekat su Prostorni plan gradske opštine Barajevo objavljen u Službenom listu grada Beograda br. 53/2012 (Prilog 2.), ostala neophodna tehnička dokumentacija, dozvole, saglasnosti i rešenja nadležnih organa, kao i važeća zakonska regulativa.

Cilj izrade predmetne studije je da se utvrdi uticaj proizvodnog procesa koji će se odvijati u okviru Reciklažnog centra “Yunirisk” sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom na stanje životne sredine, definišu mere i uslovi za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi, pri čemu je, u tu svrhu, izvršen obilazak lokacije, prikupljanje svih raspoloživih i relevantnih podataka uz obavljene konsultacije sa predstavnicima investitora.

U skladu sa navedenim, Studijom je obrađen proizvodni proces koji će se odvijati u Reciklažnom centru, pri čemu je, između ostalog, dat opis projekta, opis mogućih značajnijih uticaja projekta na životnu sredinu za vreme izvođenja projekta, redovnog rada i u slučaju udesa, zatim procena uticaja u slučaju udesa, opis mera za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnog uticaja, program praćenja uticaja, netehnički prikaz podataka i grafička dokumentacija.

Lokacija

Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom planiran je da se realizuje na lokaciji kompleksa bivše fabrike „Industrije kugličnih ležajeva“ na K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, K. O. Barajevo, i nalazi se na udaljenosti od 27km od centra grada Beograda. Gradska opština Barajevo je u celini izvan gradskog područja grada Beograda i prostorno spada u prigradske opštine, a smeštena je na pravcu jug–jugozapad u odnosu na Beograd.

Geografski posmatrano centar opštine Barajevo leži na koordinatama 44°34'26" severne geografske širine i 20°24'34" istočne geografske dužine. Sama opština Barajevo prostire se na površini od 213 km², odnosno 21.312ha. Graniči se sa severa sa opštinama Čukarica i Voždovac, sa istoka sa opštinom Sopot, sa juga sa opštinom Lazarevac i sa zapada sa opštinom Obrenovac.

Objekat Reciklažnog centra je u krugu bivšeg preduzeća „Industrije kugličnih ležajeva“ (K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo).

Lokacija postrojenja “Yunirisk” d.o.o. se nalazi na regionalnom putu, udaljena od međunarodnog puta E-763 oko 5km u čijoj neposrednoj blizini je pruga Beograd – Bar. Ovoj lokaciji moguće je pristupiti samo sa severne strane glavnom saobraćajnicom Bogoljuba Petkovića, dok do same hale i ostalih izgrađenih objekata na ovoj parceli vode izgrađene interne saobraćajnice. Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).

Na lokaciji se kao glavni objekat ističe glavna zgrada ukupne površine 21.197m² korišćena za proizvodnju ležajeva.

Kompleks fabrike je potpuno građevinski i komunalno opremljen. Ograđen je (ograda visine 2m) i ima izgrađene unutrašnje saobraćajnice, posebnu trafo stanicu, snabdevanje vodom je iz gradskog vodovoda. Zelene površine zazumaju preko 30% površine, a uz samu regulacionu liniju postavljen je zaštitni zeleni pojas.

Parcela je osim sa severne strane okružena poljoprivrednim i šumskim zemljištem.

Opis tehnološkog postupka

Prema osnovnoj koncepciji, u okviru objekta kompanije “Yunirisk” d.o.o. u Barajevu vrši se, u odvojenim tehnološkim celinama, tretman opasnog i skladištenje neopasnog otpada.

Tehnologija tretmana opasnog otpada zasniva se na patentiranom MID-MIX postupku za tretman industriskog otpada. Patentirani MID-MIX postupak inertizacije

industrijskog otpada pripada jednoj od dozvoljenih i preporučenih tehnologija u Evropi (BATNEC) za obradu industrijskih otpada.

Tehnologijom transformacije opasnog otpada u neopasan oblik, rabljena motorna i druga ulja, otpad iz petrohemijske industrije, ostaci iz separatorskih filtera i muljevi iz svih vrsta postrojenja za tretman otpadnih voda iz komunalnih i drugih izvora, kompleksnim oksido-redukcionim procesom inkapsulacije, prevode se u stabilizovan solidifikat uz izdvajanje vodene pare. Krajnji efekat stabilizacije i solidifikacije opasnog otpada jeste:

- maksimalno smanjenje količine opasnog otpada i prevođenje u bezopasan, odnosno inertan oblik,
- dobijanje stabilizovanog solidifikata, koji je bezopasan materijal i koji ima novu upotrebnu vrednost (reciklabilnost).

U tehnološkom postupku primenjuje se stacionarani tip MID-MIX postrojenje sa sledećim performansama:

- mogućnost prikupljanja industrijskog otpada od više generatora otpada,
- celokupnost svih postupaka: skladištenje i priprema sirovina, doziranje aditiva i dobijanje stabilizovanog solidifikata,
- dobijeni stabilizovan solidifikat je sirovina za proces proizvodnje betonskih elemenata,
- potpuno kontrolisan tehnološki proces, bez otpadnih tečnih i čvrstih otpadnih materija,
- aspiracioni sistem za kompletan proizvodni ciklus.

Princip tehnološkog procesa koji se odvija u MID-MIX postrojenju zasniva se na uspostavljanju uslova, dodavanjem odgovarajućih aditiva opasnom otpadu, za fizičko-hemijsko-termičku vakuumsku inkapsulaciju i transformaciju otpada u inertan praškast/čvrst materijal –stabilizovan solidifikat.

Vrste opasnog otpada koje su pogodne za solidifikaciju u MID-MIX postrojenju su:

- iskorišćena/rabljena ulja i motorna ulja,
- gudroni, rafinerijski i petrohemijski otpad,
- kontaminirana zauljena zemlja i muljevi,
- otpad iz farmaceutske industrije,
- katran, lakovi, boje, fenolne otpadne vode, parafinski ostaci,
- ostaci sa separatorskih filtera,
- galvanski muljevi, emulzije i razni rastvarači,
- otpadni muljevi sa prečištača komunalnih i industrijskih otpadnih voda i dr.

U MID-MIX postrojenju, pored ovih, pretežno organskih, vrsta opasnog otpada, mogu se preraditi i različiti neorganski otpadni materijali, kao što je pepeo iz spalionica i termo-energetskih postrojenja, galvanski muljevi sa pretežnim sadržajem teških metala i sl.

Različite vrste otpadnih organskih i neorganskih materija, ugljovodonici, komunalnih i industrijskih otpadnih materija na bazi ugljovodonika, emulzija, mešovitih otpadnih materijala, koji pored strukture C-H uvek sadrže i druga jedinjenja i elemente (Cl, P, S, N, teške metale itd.), uspešno se iz tečnog i pastoznog stanja transformišu u čvrsto praškasto stanje.

MID-MIX fizičko-hemijsku tehnologiju solidifikacije karakteriše:

- međusobno intenzivni kontakt otpadnih materijala i procesnih aditiva,
- egzotermne reakcije u reaktoru sa isparavanjem vode,
- molekularna inkapsulacija čestica u složene kalcijumove rešetke,
- solidifikacija kompletnog sadržaja u reaktoru.

Vrlo uticajan faktor dobijanja solidifikata kao stabilne forme inkapsulanta, odnosno imobilizacije toksičnih elemenata jeste tzv. CaHSi (gel kalcijum-silikat-hidrat), koji je primarni agens za transformaciju u čvrsti oblik.

Izdvajanje vodene pare koja se prisilno ostvaruje uticajem temperature, zajedničkom entalpijom, a takođe i delom jonskih transformacija, čiji predstavnici su OH⁻ joni, je bolje i intenzivnije u zonama TTT tačke ravnoteže.

Solidifikat (proizvod tehnološkog procesa) je materijal koji ima upotrebnu vrednost, tako da se može koristiti u građevinarstvu kao filer, dodatak u proizvodnji betonskih elemenata (predmet IV faze realizacije projekta), materijal koji se može koristiti u stabilizaciji zemljišta, kao dodatak u proizvodnji cementa ali i kao zamena za cement u određenim količinama. Takođe, moguća je regeneracije solidifikata u sekundarni kalcijum oksid. Ovakvom primenom solidifikata, MID MIX tehnologija se apsolutno uklapa u filozofiju cirkularne ekonomije što je globalni trend u zbrinjavanju otpada.

Emisije u životnu sredinu su minimalne u smislu emisije gasova. Emisija CO₂ i NO_x je minimalna, a emisija gasova kao NH₃ se skrubira i pretvara u materijale koji se mogu koristiti bez uticaja na životnu sredinu (amonijum sulfat kao đubrivo).

Pojednostavljeno, MID-MIX je tehnologija koja otpadne materijale „prevodi“ u stanje materija koje ne utiču na životnu sredinu i može se koristiti na različite načine.

Takođe, preduzeće „Yunirisk“ d.o.o. vrši tretman pojedinih vrsta otpada radi pripreme kompozita u cilju njihovog korišćenja kao zamene za energente.

Prema osnovnoj koncepciji, kao posebna tehnološka celina, predviđeno je i Postrojenje za skladištenje otpada u okviru koga će se vršiti skladištenje neopasnog otpada koji bi se koristio kao sekundarna sirovina, i to: otpadnog gvožđa i čelika, otpadnog aluminijuma, obojenih metala, otpadnog drveta, raznih vrsta plastičnog otpada, otpadnog tekstilnog otpada, otpadnih guma, otpadnog papira i kartona.

Prijem, priprema i skladištenje neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika sa izgradnjom prateće infrastrukture predviđeno je u III fazi.

U skladu sa navedenim, u okviru objekta kompanije “Yunirisk” d.o.o. u Barajevu postoje sledeće tehnološko-poslovne radne celine sa odgovarajućim sekcijama:

- I Tehnološka celina 1 – Tretman opasnog otpada
 - 1. Sekcija: Prijem otpada i otprema finalnih proizvoda
 - 2. Sekcija: Skladištenje i priprema otpada
 - 3. Sekcija: Proizvodnja solidifikata
 - 4. Sekcija: Priprema kompozita za proces suspaljivanja
 - 5. Sekcija: Izrada betonskih elemenata/galanterije
 - 6. Sekcija: Laboratorija
- II Tehnološka celina 2 – Skladištenje neopasnog otpada
 - 1. Sekcija: Prijem otpada
 - 2. Sekcija: Privremeno skladištenje otpada
 - 3. Sekcija: Otprema otpada

Kapacitet postrojenja

Postrojenje „Yunirisk“ u Barajevu predviđeno je, jednim svojim delom, za prikupljanje i tretman raznog industrijskog otpada, koji ima svojstva opasnih materija, MID-MIX postupkom u cilju njegove transformacije u inertan oblik –stabilizovan solidifikat.

Stabilizovan solidifikat je kompleksno organsko jedinjenje kalcijuma, koje ima svoju upotrebnu vrednost i može se koristiti:

- za proizvodnju betonskih elemenata/galanterije sa dobrim hidroizolacionim svojstvima za građevinarstvo (ekološki solidifikat),
- kao sirovina u procesu proizvodnje cementa (sirovinski solidifikat).

U krajnjem slučaju, inertizovan otpad se može trajno odlagati na deponije pod posebno definisanim uslovima.

Pored navedenog, preduzeće „Yunirisk“ d.o.o. vrši tretman pojedinih vrsta otpada radi pripreme kompozita (tečnog i čvrstog) u cilju njihovog korišćenja kao zamene za energente, pri čemu je planirani kapacitet postrojenja na godišnjem nivou 10.000t.

Godišnji obim prerade različitog industrijskog otpada u cilju proizvodnje navedenih vrsta stabilizovanog solidifikata i kompozita, procenjuje se na cca 27.000t, i to prema sledećim vrstama:

- tehnološki otpad – tečni 8.000t
- tehnološki otpad – muljeviti 4.000t
- tehnološki otpad - pastozni 1.500t

- tehnološki otpad – čvrsti 12.000t
- ostale otpadne vrste 1.500t

Fizičko-hemijsko stanje navedenih vrsta otpada definiše generator otpada na osnovu prethodno izvršene karakterizacije.

Tabela 1. – Kapacitet proizvodnje stabilizovanog solidifikata MID-MIX tehnologijom

Proizvodni kapacitet	t/dan (2 smene)	t/god (280 dana)
Minimalni kapacitet	85,17	23.850
Nominalni kapacitet	94,64	26.500
Maksimalni kapacitet	104,10	29.150

Stabilizovan solidifikat je po hemijskom sastavu smeša organokalcijumovih, izrazito hidrofobnih soli, belo-sive do sivo-smeđe boje, u praškastom (čvrstom) agregatnom stanju sa izrazitim hidrofobnim svojstvima.

Karakteristike stabilizovanog solidifikata:

- Vodonepropusnost (k) solidifikata je u rasponu: $2,0 \cdot 10^{-9} > k > 1,1 \cdot 10^{-9}$ m/s, što znači da predstavlja praktično potpuno hidrofobni materijal,
- Specifična gustina solidifikata je manja od 1 g/dm^3 (0.915 – 0.965),
- Solidifikat pliva po vodi i sa njom ne stupa u reakciju, pH vrednost solidifikata je oko 11,
- Solidifikat je hemijski visoko inertan materijal,
- Tačka zapaljivosti solidifikata je veoma visoka ($> 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$), pa ne može doći ni do samozapaljenja, a veoma teško do paljenja.

U zavisnosti od vrste otpada koji se tretira, udeo proizvedenih solidifikata, prema njihovoj upotrebnoj vrednosti, je sledeći:

- ekološki solidifikat – 15 – 35%,
- sirovinski solidifikat – 30 – 70%,
- solidifikat koji se odlaže na deponije – 5 – 15%.

Na bazi dobijenog ekološkog solidifikata, moguća je proizvodnja betonskih elementa/galanterije sa dobrim hidroizolacionim svojstvima za građevinarstvo, što je predmet IV faze realizacije projekta. Prosečna godišnja produkcija betonskih elementa (zavisno od karakteriska betonskih smeša sa solidifikatom) može da varira, a projektovana je, u proseku, na nivou od cca 30.000t godišnje.

Tabela 2. – Kapacitet proizvodnje betonskih elemenata

Tip proizvoda	Dimenzije (L × W × H)	m ² /h (kom/h)	m ³ /h	t/h	t/god (280 dana)
Dvoslojne betonske kocke	200×200×60mm	80m ² /h	4,8	10,5	20.580
Jednoslojne betonske kocke	200×200×60mm	100m ² /h	6,0	13,2	25.872
Betonski blokovi	20×20×40mm	1000kom/h	0,016	0,035	69

U tabeli je prikazan mogući kapacitet proizvodnje u zavisnosti od vrste blokova koji se proizvode, za procećnu gustinu betona od 2200kg/m³.

Nominalni kapacitet betonske baze je 12-15m³/h.

Pored navedenog, preduzeće „Yunirisk“ d.o.o. vrši tretman pojedinih vrsta otpada radi pripreme kompozita u cilju njihovog korišćenja kao zamene za energente, pri čemu je planirani kapacitet postrojenja na godišnjem nivou 10.000t.

Tabela 3. – Kapacitet proizvodnje tećnog kompozita

Proizvodni kapacitet	t/dan (2 smene)	t/god (280 dana)
Minimalni kapacitet	11,25	3.150
Nominalni kapacitet	12,50	3.500
Maksimalni kapacitet	13,75	3.850

Tabela 4. – Kapacitet proizvodnje čvrstog kompozita

Proizvodni kapacitet	t/dan (2 smene)	t/god (280 dana)
Minimalni kapacitet	20,90	5.850
Nominalni kapacitet	23,21	6.500
Maksimalni kapacitet	25,54	7.150

Postrojenje u Barajevu je predvićeno i za skladišćenje neopasnog otpada, odnosno proces njegovog sakupljanja i razvrstavanja, smeštaja i čuvanja, kao i pripremu za predaju ili otpremanje (transport) u postrojenje za ponovnu upotrebu, reciklažu. U skladu sa tim, planirani kapacitet postrojenja za skladišćenje neopasnog otpada na godišnjem nivou je 9.000t sledećih vrsta otpada:

- otpadno gvoźde i čelik, uključujući špon 4.000t
- otpadni aluminijum, uključujući i špon 2.000t
- obojeni metali 1.500t
- otpadno drvo 700t
- razne vrste plastićnog otpada 400t
- otpadni tekstilni otpad 300t

- otpadne gume 50t
- otpadni papir i karton 50t

Količine otpada prema vrsti, koje se mogu skladištiti u jednom trenutku prikazane su u sledećoj tabeli.

Tabela 5. – Količine otpada koje se mogu skladištiti u jednom trenutku, prema vrsti otpada

Vrsta otpada	Ukupna zapremina određena za skladištenje (m ³)	Korisna zapremina (m ³)	Težina otpada (t)
Otpadno gvožđe i čelik	600	490	1.500,00
Otpadni aluminijum	400	180	320,00
Otpadni bakar i legure bakra		90	400,00
Otpadni cink i olovo		10	7,00
Otpadni metalni špon razne vrste	150	115	60,00
Otpadni papir i karton	100	35	6,00
Otpadno drvo		35	12,00
Otpadna plastika	100	35	4,00
Otpadni tekstil		35	4,00
Otpadne gume	50	30	4,00
Ukupno:	1.400	1.055	2.317,00

Bilans sirovina i aditiva u procesu proizvodnje solidifikata, kompozita i betonskih elemenata

Tabela 6. Bilans sirovina/aditiva u procesu proizvodnje solidifikata

Vrsta sirovine/aditiva	t/dan (dve smene)			t/god (280 dana)		
	Min	Nominalno	Max	Min	Nominalno	Max
Tečni	11,0	12,2	13,5	3086	3429	3771
Muljeviti - čvrst/pastozni	26,4	29,3	32,3	7394	8216	9038
Mešavina (tečni + muljeviti- čvrst/pastozni)	17,2	19,1	21,0	4820	5356	5891
CaO	31,8	35,3	38,8	8898	9886	10875
Voda	Po potrebi u zavisnosti od analize sirovine					

Tabela 7. Bilans sirovina/aditiva u procesu proizvodnje tečnog kompozita

Vrsta sirovine/aditiva	t/dan (2 smene)			t/god. (280 dana)		
	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
Tečni otpad	11,14	12,41	13,61	3.118,50	3.465	3.811,50
Aditivi	0,11	0,12	0,14	31,50	35	38,50

Tabela 8. Bilans sirovina/aditiva u procesu proizvodnje čvrstog kompozita

Vrsta sirovine/aditiva	t/dan (2 smene)			t/god. (280 dana)		
	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
Čvrst otpad	20,68	22,98	25,28	5.791,50	6.435	7.078,50
Aditivi	0,21	0,23	0,26	58,50	65	71,50

Tabela 9. Bilans sirovina/aditiva u procesu proizvodnje betonskih elemenata (jednoslojne betonske kocke dimenzija 200×200×60 mm)

Sirovine	kg/h	kg/dan (7 sati)	tona/god. (280 dana)
Pesak (fini agregat)	6.600	46.200	12.936
Šljunak (grubi agregat)/Granulat	4.800	33.600	9.408
Cement PC (42,5)	1.980	13.860	3.880,80
Aerant	10	70	19,60
Plastifikator	20	140	39,20
Solidifikat	1.557	10.899	3.051,72
Procesna voda	600	4.200	1.176,00

Bilans potrošnje hemikalija za tretman tehnoloških otpadnih voda

S obzirom da se postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda, čija je realizacija predmet II faze projekta, zasniva na fizičko – hemijskim metodama tretmana, izvršen je proračun potrebnih protoka doziranja hemikalija i očekivane potrošnje hemikalija na dnevnom i godišnje nivou.

Potrošnja koagulanta (feri hlorida)

Kao koagulant će se koristiti 40%-i feri hlorid (FeCl_3).

Očekivana doza će se kretati u granicama od 6-8ml/L.

Usvaja se doza od 8ml/L.

Tablea 10. – Proračun potrošnje 40% FeCl_3

Prarametar	Vrednost
Doza FeCl_3 , L/m ³	8
Radni protok postrojenja, (m ³ /h)	0,776
Protok FeCl_3 , (L/h)	6,208
Dnevna potrošnja FeCl_3 , (L/dan)	99,328
Godišnja potrošnja FeCl_3 , (L/god.)	27.811,84

Potrošnja neutralizacionog sredstva (natrijum hidroksida)

Kao sredstvo za neutralizaciju će se koristiti 35%-i natrijum hidroksid (NaOH).

Očekivana doza će se kretati u granicama od 7-8ml/L.

Usvaja se doza od 8ml/L.

Tablea 11. – Proračun potrošnje 35% NaOH

Prarametar	Vrednost
Doza NaOH, L/m ³	8
Radni protok postrojenja, (m ³ /h)	0,776
Protok NaOH, (L/h)	6,208
Dnevna potrošnja NaOH (L/dan)	99,328
Godišnja potrošnja NaOH (L/god.)	27.811,84

Potrošnja flokulanta-polielektrolita (PE-a)

Kao sredstvo za flokulaciju će se koristiti 0,2%-i polielektrolit (PE2283).

Očekivana doza će se kretati u granicama od 1,2-2ml/L.

Usvaja se doza od 2ml/L.

Tablea 12. – Proračun potrošnje 0,2% PE

Prarametar	Vrednost
Doza PE, L/m ³	2
Radni protok postrojenja, (m ³ /h)	0,776
Protok NaOH, (L/h)	1,552
Dnevna potrošnja PE (L/dan)	24,832
Godišnja potrošnja PE (L/god.)	6.952,96

Bilans električne energije i pomoćnih fluida u procesu proizvodnje solidifikata, kompozita i betonskih elemenata

Tabela 13. – Bilans električne energije u procesu proizvodnje solidifikata

	kW	kWh/dan (2 smene)	kWh/god. (280 dana)
Električna energija	297	4.158	1.164.240

Tabela 14. – Bilans električne energije u procesu proizvodnje kompozita

	kW	kWh/dan (2 smene)	kWh/god. (280 dana)
Električna energija	63	882	246.960

Tabela 15. – Bilans električne energije u procesu proizvodnje betonskih elemenata/galanterije

	kW	kWh/dan (7 sati)	kWh/god. (280 dana)
Električna energija	117,50	822,5	230.300

Instrumentalni vazduh (7,5 bara):

– Potrošnja: pri normalnom radu MID-MIX procesa 136,8 m³/h.

Bilans električne energije postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda

Postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda

- $P = 40\text{kW}$ - Ukupna instalisana snaga postrojenja,
- $\eta = 0,7$ – stepen jednovremenosti,
- $EE_D = 672\text{kWh}$ – dnevna utrošena električna energija,
- $EE_G = 188.160\text{kWh}$ – godišnja utrošena električna energija.

Uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda

- $P = 2,0\text{KW}$ - Ukupna instalisana snaga postrojenja,
- $\eta = 0,75$ – stepen jednovremenosti,
- $EE_D = 36\text{KWh}$ – dnevna utrošena električna energija,
- $EE_G = 11.592\text{kWh}$ – godišnja utrošena električna energija.

Normativi sirovina, aditiva i energije

Tabela 16. – Normativi sirovina i aditiva u procesu proizvodnje solidifikata

Vrsta sirovine/aditiva	kg/t solidifikata
Tečni otpad	429,85
Povratni neutral	337,43
Aditivi: CaO	429,85
ili	
Muljeviti – čvrst/pastozni	953,66
Povratni solidifikat	322,27
Aditivi: CaO	335,62
ili	
Tečni otpad	330,50
Muljeviti – čvrst/pastozni	347,00
Povratni solidifikat	404,85
Aditivi: CaO	340,40

Tabela 17. – Normativi sirovina i aditiva u procesu proizvodnje tečnog kompozita

Vrsta sirovine	kg/toni kompozita
Tečni otpad	990
Aditivi	10

Tabela 18. – Normativi sirovina i aditiva u procesu proizvodnje čvrstog kompozita

Vrsta sirovine	kg/toni kompozita
Čvrsti otpad	990
Aditivi	10

Tabela 19. – Normativi sirovina i aditiva u procesu proizvodnje betonskih elemenata (jednoslojne betonske kocke dimenzija 200×200×60 mm)

Vrsta sirovine	kg/toni bet. elementa
Pesak (fini agregat)	424
Šljunak (grubi agregat)/Granulat	308
Cement PC (42,5)	127
Aerant	0,64
Plastifikator	1,28
Solidifikat	100
Procesna voda	38,50

Normativi energije

Tabela 20. – Normativi energije – proizvodnja solidifikata)

Vrsta energenta	kWh/t
Električna energija	43,90

Tabela 21. – Normativi energije – proizvodnja kompozita

Vrsta energenta	kWh/t
Električna energija	24,69

Tabela 22. – Normativi energije – proizvodnja betonskih elemenata/galanterije

Vrsta energenta	kWh/t
Električna energija	4,95

Prikaz vrsta i količina ispuštenih materija i uticaja na životnu sredinu

Emisije u vazduh

Količina ispuštenih zagađujućih materija u vazduh (praškastih materija, otpadnih gasova i para) varira od otpada do otpada koji se tretira, odnosno od: sadržaja vode i vlage u njemu, količine i vrste organskih rastvarača koji su prisutni, količine vode koja se dodaje u pripremi smeše koja ulazi u reaktore.

Projektom se predviđa da se sva mesta u pogonu na kojima se oslobađaju zagađujuće materije, kojima se pogoršavaju uslovi u radnoj i životnoj sredini, odsisavaju a otpadni vazduh i gasovi prečišćavaju.

Ugradnja i ispravno funkcionisanje uređaja za tretman otpadnih gasova biće garancija da vrednosti emisije zagađujućih materija ne prelaze GVE.

U pogonu firme “Yunirisk” d.o.o. u Barajevu identifikovane su sledeće tehnološke operacije koje mogu imati uticaj na kvalitet vazduha:

- rad MID MIX postrojenja,
- skladištenje CaO,
- priprema kaše od mineralnih izolacionih obloga,
- skladištenje kiselina,
- priprema kompozita za suspaljivanje,
- skladištenje cementa i solidifikata za potrebe izrade betonskih elemenata.

Gasovi i pare na MID-MIX postrojenju javljaju se kao posledica vakuumske inkapsulacije. Otpadni gasovi i pare sadrže u najvećem procentu vodu paru koja nastaje u reakciji solidifikacije, odnosno reagovanja aditiva CaO/elektrofilterski pepeo sa vodom/vlagom iz otpadne smeše, i razna organska isparenja koja se mogu naći u otpadu koji se obrađuje, a nisu u potpunosti izreagovala u MID-MIX reaktoru.

Količina emitovanih gasova sa definisanog emitera je oko 20.000m³/h.

Sistem aspiracije koncipiran je kao centralni. Njegova funkcija je odvođenje gasova, vodene pare, prašine i intenzivna aeracija svih uređaja u postrojenju sekcije proizvodnje i tretmana solidifikata. Koncipiran je kao samostalna filterska jedinica za prečišćavanje zapašenog vazduha sa veoma visokim stepenom efikasnosti. Filtrirana prašina se sakuplja i vraća u spremnik solidifikata i ima karakteristike finalnog proizvoda. Vazduh sa otparenjima i vodenom parom, oslobođen od prašine solidifikata se dalje vodi na dodatno skrubiranje (pranje od gasova), posle čega se bezbedno ispušta u atmosferu. Talog iz skrubera se vraća ponovo na tretman u MID-MIX reaktor.

Granične vrednosti za MID-MIX postrojenje definisane su Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 1, u Delu VII, Postrojenje za fizičko-hemijski tretman otpada, stav 1. postrojenje za sušenje otpada, a vrednosti za nova i postojeća postrojenja za sušenje otpada date u sledećoj tabeli.

Tabela 23. – Granične vrednosti emisije za postrojenje za fizičko-hemijski tretman otpada (postrojenje za sušenje otpada)

Zagađujuća materija	Za maseni protok (g/h)	GVE (mg/Nm ³)
Praškaste materije	-	10
Amonijak	100	20
Neorganska gasovita jedinjenja hlora iz III klase izražene kao hlorovodonik	100	20
Organske materije izražene kao ukupni ugljenik – TOC	-	20

Lebdeće čvrste čestice koje se mogu emitovati iz silosa za skladištenje negašenog kreča „hvataju“ se na vrećastim filterima, koji se nalaze na vrhu i sastavni su deo silosa. Veličina pora ovih filtera je 0,45μm, što garantuje da prašina kalcijum oksida i elektrofilterskog pepela neće dospeti u atmosferu.

Količina emitovanih gasova sa definisanog emitera je oko 250m³/h.

Granične vrednosti za silose kalcijum oksida sa otprašivačem su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za ukupne praškaste materije:

- 20mg/Nm³ za maseni protok veći ili jednak 200g/h,
- 150mg/Nm³ za maseni protok manji od 200g/h.

Praškaste materije iz procesa pripreme kaše od mineralnih izolacionih obloga će se tretirati sistemom ciklon-automatski vrećasti filter sa impulsnim otresanjem vreća. Automatski vrećasti filter predstavlja samostalnu filtersku jedinicu za prečišćavanje zapašenog vazduha sa veoma visokim stepenom efikasnosti (garantovani minimalni stepen prečišćavanja iznosi 99.5%). Posebno su efikasni u izdvajanju finijih delića prašine (u granulacijskoj zoni od 5 do 0,5mm), što ih čini nezamenljivim u tehnološkim procesima mlevenja, separacije i transporta praškastih materijala.

Količina emitovanih gasova sa definisanog emitera je oko 3.500m³/h.

Granične vrednosti za postrojenja za pripremu kaše od mineralnih izolacionih obloga su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 1, u Delu VII Postrojenje za druge tretmane otpada – tačka 2. Postrojenja za druge tretmane otpada i imaju sledeće vrednosti:

- Praškaste materije – 10mg/Nm³,
- Organske materije izražene kao ukupni ugljenik- TOC – 20mg/Nm³.

Gasovi i pare iz tankvane u kojoj su smešteni IBC kontejneri sa sumpornom i drugim otpadnim kiselinama će se tretirati sistemom skrubiranja. Granične vrednosti za neorganske gasovite materije su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za neorganske gasovite materije:

- 350mg/Nm³ za maseni protok 1800g/h i veći za IV klasu oksida sumpora (sumpor dioksid i sumpor trioksid) izraženih kao sumpor dioksid – SO₂,
- 30mg/Nm³ za neorganska gasovita jedinjenja hlora III kategorije izražena kao hlorovodonik.

Granična vrednost emisije za ukupne organske materije u otpadnom gasu, osim za praškaste organske materije, izražene kao ukupni ugljenik, iznosi 50mg/Nm³ za maseni protok od 500g/h i veći (Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje, „Službeni glasnik RS” broj 111/15 u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za organske materije).

U skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje, „Službeni glasnik RS” broj 111/15 u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za organske materije), granična vrednost emisije za ukupne praškaste materije u otpadnom gasu, osim za praškaste organske materije, izražene kao ukupni ugljenik, iznosi:

- 20mg/Nm³ za maseni protok veći ili jednak 200g/h,
- 150mg/Nm³ za maseni protok manji od 200g/h.

Gasovi i pare iz procesa pripreme kompozita za suspaljivanje će se tretirati korišćenjem vrećastog filtera. Filtrirana prašina se sakuplja i vraća u proces proizvodnje kompozita.

Količina emitovanih gasova sa definisanog emitera je oko 10.000m³/h.

Granične vrednosti za postrojenje za pripremu kompozita za suspaljivanje definisane su Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 1, u Delu VII, Postrojenje za fizičko-hemijski tretman otpada, stav 1. postrojenje za sušenje otpada, a čije su vrednosti za nova i postojeća postrojenja za sušenje otpada sledeće:

- Praškaste materije
 - za maseni protok (g/h) – /
 - GVE (mg/Nm³) – 10
- Amonijak NH₃
 - za maseni protok (g/h) – 100
 - GVE (mg/Nm³) – 20

- Neorganska gasovita jedinjenja hlora iz III klase izražene kao hlorovodonik – HCl
 - za maseni protok (g/h) – 100
 - GVE (mg/Nm³) – 20
- Organske materije izražene kao ukupni ugljenik – TOC
 - za maseni protok (g/h) – /
 - GVE (mg/Nm³) – 20mg/Nm³

Praškaste materije iz silosa za skladištenje cementa i solidifikata za potrebe izrade betonskih elemenata će se tretirati korišćenjem silosnog filtera. Silosni filter je okrugli vrećasti filter sa impulsnim otresanjem vreća, konstruisan kao samostalna filterska jedinica koja se montira direktno na krov silosa (garantovani minimalni stepen prečišćavanja iznosi 99.5%). Silosi su na vrhu spojeni zajedničkom linijom, tako da se njihovo otprašivanje tokom pneumatskog istakanja sirovina, obavlja pomoću zajedničkog silosnog filtera.

Količina emitovanih gasova sa definisanog emitera je oko 250m³/h.

Granične vrednosti za silose za skladištenje cementa i solidifikata sa otprašivačem su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za ukupne praškaste materije:

- 20mg/Nm³ za maseni protok veći ili jednak 200g/h,
- 150mg/Nm³ za maseni protok manji od 200g/h.

U Glavnoj hali je izveden ventilacioni sistem, tako da postoji nesmetano odvođenje difuznih emisija iz dela hale u kome je smešteno MID-MIX postrojenje, kao i iz dela hale u kome se vrši pretovar dospelog otpada.

Pored toga, u Glavnoj hali (deo hale kod Skladišta raznog industrijskog otpada, deo hale u kome je smešten usipni koš MID-MIX postrojenja, prostoriji u kojoj se vrši priprema otpada za dalji tretman sa pripadajućim manipulativnim prostorom, deo hale kod Skladišta zapaljivog otpada III klase i gorivog otpada sa Skladištim otpadnih krpa), kao i u Objektu 1 u kome se proizvodi kompozit predviđen je tretman vazduha filterom sa aktivnim ugljem. Neophodno je izvršiti ispitivanja koncentracije hemijskih štetnosti prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama („Službeni glasnik RS“ broj 106/09 i 117/17) kako bi se definisale vrste uglja u cilju adekvatnog tretmana pojedinačnih zagađujućih materija.

Za navedene izvore emisije, u skladu sa prethodno definisanim Planom merenja, vršiće se merenja ukupnih praškastih materija i organskih materija izraženih kao ukupni ugljenik (TOC). Granične vrednosti navedenih parametara ispitivanja su definisane

Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15).

Otpadne vode

Vrste otpadnih voda koje se produkuju sa kompleksa Reciklažnog centra su sledeće:

- tehnološke otpadne vode,
- sanitarno-fekalne otpadne vode,
- atmosferske vode sa krovova, saobraćajnica, parkinga i manipulativnih platoa,
- atmosferske otpadne vode sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika.

Tehnološke otpadne vode se produkuju iz određenih tehnološko-proizvodnih operacija i procesa koji se odvijaju u različitim fazama pripreme i obrade čvrstog i tečnog otpada:

- otpadne vode koje nastaju pranjem podova u Glavnoj hali,
- otpadne vode sa platoa za pretovar muljevitog – čvrstog/rasutog otpada,
- otpadne vode koje nastaju pranjem platoa za skladištenje i pripremu kompozita za suspaljivanje (energetskog kompozita),
- otpadne vode koje nastaju pranjem platoa za skladištenje i proizvodnju betonskih elemenata,
- otpadne vode od pranja točkova kamiona,
- otpadna voda koja nastaje pranjem ambalaže,
- otpadne vode koje nastaju radom kade za prevođenje otpada u pastozno stanje,
- otpadne vode koje nastaju radom vakuum uparivača.

Količine tehnoloških otpadnih voda od pranja podova i platoa

Podaci o količinama tehnoloških otpadnih voda su definisane na osnovu podataka dobijenih od Investitora, a na bazi sličnog pogona koji »Yunirisk« ima u Rakovici.

Količine tehnoloških otpadnih voda od pranja podova postrojenja MID-MIX postrojenja i platoa za pripremu kompozita su definisane na osnovu podataka o normi potrošnje vode za pranje zaprljanih industrijskih podova (oko 5 L/m²), kao i površina koje se peru:

- Na lokaciji Glavne hale se pere oko 1600 m²,
- Na lokaciji Objekta 1 za proizvodnju energetskog kompozita i građevinskih elemenata se pere oko 1400 m²
- Ukupna površina koja se pere iznosi 3000 m².

Na osnovu ovoga se proračunava količina tehnoloških otpadnih voda koje se proizvode pri jednom pranju:

$$-Q_{PP} = SP \cdot A = 5 \frac{l}{m^2} \cdot 3000 m^2 = 15000 \frac{l}{pranje} = 15 \frac{m^3}{pranju}$$

Pranje podova i platoa će se odvijati jednom u deset radnih dana, tako da se očekuju 2 pranja tokom jednog meseca. Ovo znači da će se mesečno proizvoditi 30 m³/mesec tehnoloških otpadnih voda. Za 20 radnih dana u mesecu, dobija se dnevna količina tehnoloških otpadnih voda od:

$$-Q_{PP} = \frac{30}{20} = 1,5 \frac{m^3}{dan}$$

Količine tehnoloških otpadnih voda od pranja ambalaže i obuće zaposlenih:

Pranje ambalaže (IBC kontejneri i burad) je predviđeno da se obavlja pomoću mobilnog uređaja K2. 14PLUS KARCHER pod visokim pritiskom od 80 bar i temperaturom vode od oko 40°C. Potrošnja vode na ovom uređaju se kreće u granicama od 5,2-5,7 L/min.

Za neprekidan rad uređaja za pranje od 6 časova (mada će se u praksi pranje odvijati sporadično u dve smene u trajanju od po 3 časa) i srednju vrednost potrošnje vode, dobija se dnevna količina tehnoloških otpadnih voda od pranja ambalaže:

$$-Q_{PA} = 5,5 \frac{l}{min} \cdot 360 \frac{min}{dan} = 1,98 \frac{m^3}{dan}$$

U okviru prostorije za dekontaminaciju i tretman ambalaže vršiće se pranje obuće zaposlenih, a količina vode za ove potrebe je:

$$-Q_O = 0,5 \frac{m^3}{dan}$$

tako da je ukupna količina vode od pranja ambalaže i obuće zaposlenih:

$$-Q_{PAO} = 2,48 \frac{m^3}{dan}$$

Količine tehnoloških otpadnih voda od pranja vozila (sa dezo-barijera)

Svako teretno vozilo kojima se dopremaju sirovine, nakon istovara, obavezno prolazi preko dezo-barijera na kojima se obavi pranje točkova.

Na kompleksu Reciklažnog centra su predviđene tri dezo-barijere:

- jedna na lokaciji ispred prostorije u kojoj je smešteno MID-MIX postrojenje,
- druga na lokaciji na kojoj se priprema energetski kompozit i proizvode betonski elementi,
- treća na lokaciji gde dolazi kamion sa kontejnerima ili buradima u Glavnu halu.

Prema podacima Investitora se očekuje frekvencija od 10-12 vozila dnevno. Norma potrošnje vode na dezo barijeri je 20 L/s za predviđeno vreme prolaska vozila u trajanju od 15s lagane vožnje, pri kojoj su uključene mlaznice za pranje točkova i donje strane šasijske.

Znači da se za pranje točkova jednog vozila produkuje 300 L otpadnih voda.

Za 12 teretnih vozila, dnevna količina tehnoloških otpadnih voda od pranja točkova iznosi:

$$-Q_{PV} = 3,60 \frac{m^3}{dan}$$

Sastavni deo opreme dezo-barijere jesu vodozahvatni rezervoar zapremine 2,4 m³ i pumpe visokog pritiska koja snabdeva vodom mlaznice za pranje. Vodozahvatni rezervoar je zapremine koja obezbeđuje uzastopno pranje 8 vozila. Vodozahvatni rezervoar se između dva pranja dopunjava iz vodovodne mreže. Pumpa visokog pritiska je kapaciteta 30 L/s i ona zahvata vodu iz vodozahvatnog rezervoara i transportuje je do razvodne instalacije sa mlaznicama.

Količine tehnoloških otpadnih voda koje nastaju radom vakuum uparivača

Kako je u Reciklažnom centru „Yunirisk“-a u Barajevu predviđeno da se u značajnoj količini tretira otpad koji sadrži preko 99% vode (vodeni rastvor soli sakupljen od neutralizacije kiseline ili vodeni rastvori sakupljeni od pranja ambalaže), koji se mora inertizovati i reciklirati, u cilju smanjenja početne zapremine tečnog neopasnog otpada i, samim tim, smanjenja količine otpada koji će se tretirati u MID-MIX postrojenju, vrši se uparavanje otpada u vakuum uparivaču. Kapacitet vakuum uparivača je 2,4m³/dan, pri čemu se dobije kondenzata 1,7m³/dan. Pored toga, otpadnu vodu čini i zaptivna tečnost, koja predstavlja servisnu vodu, i koja se zajedno sa kondenzatom odgovarajućim cevovodom kroz otvor na ploči, odvodi nesmetano u egalizacioni rezervoar na dalji tretman. Drugi deo otpadnih voda nastalih radom vakum uparivača čini tečni koncentrat koji se koristi kao sirovina u MID-MIX procesu. Vakuum uparivač je, sa svoje zadnje strane, smešten uz pregradni zid Skladišta raznog inustrijskog otpada, a sa bočne strane uz pregradni zid prostorije za dekontaminaciju i tretman otpadne ambalaže.

Iz ovoga se zaključuje da će se tehnoloških otpadnih voda iz vakuum uparivača proizvoditi oko 500 m³ na godišnjem nivou. Preračunavajući na dnevnu količinu ovih otpadnih voda, dobija se:

$$-Q_{VU} = 1,78 \frac{m^3}{dan}$$

Količina tehnološke otpadne vode generisane radom kade za prevođenje otpada u pastozno stanje

U okviru Glavne hale u prostoriji sa vodonepropusnim podom površine P = 202m², koja je smeštena između Skladišta zauljenih krpa i tekstilnog zapaljivog otpada i Prostorije

u kojoj se vrši priprema kaše od otpadnih mineralnih izolacionih obloga smeštena je kada za prevođenje otpada u pastozno stanje pogodno za dalji tretman u cilju proizvodnje kompozita. Radna zapremina kade je $1,8\text{m}^3$ i u njoj u jednom trenutku mogu biti smeštena četiri bureta kapaciteta 200L, tako da je za prevođenje otpada u pastozno stanje neophodno oko 1m^3 zagrejane vode. Voda se u kadu doprema manuelno, a njen odvod se vrši preko otvora postavljenog neposredno iznad dna. Odvod vode će se odvijati jednom u sedam radnih dana preko fleksibilnog creva i kanala postavljenog uz sam zid prostorije u I prihvatno-taložnu komoru.

Imajući u vidu navedeno, količina otpadne vode koja će se, na dnevnom nivou, transportovati u I prihvatno-taložnu komoru je:

$$-Q_{KO} = 0,14 \frac{\text{m}^3}{\text{dan}}$$

Količine atmosferskih otpadnih voda sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopadnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika

Količine atmosferskih otpadnih voda sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopadnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika, uzimajući u obzir podatke o slivnim površinama, intenzitetu padavina i koeficijentu oticanja, su: $Q_{AVP}=34,7 \text{ L/s}$.

Količina ovih atmosferskih voda se definiše na osnovu onih količina padavina koje nastaju trajanjem kiša u vremenu od 20 minuta, a za povratni period od 2 godine i iznosi $41,64\text{m}^3$.

Preko sabirnog kanala se zagađene atmosferske vode, gravitaciono odvede do sabirnog rezervoara zapremine $V = 60\text{m}^3$. Iz sabirnog rezervoara, vodeći računa o opterećenju postrojenja za tretman tehnoloških otpadnih voda, zagađene atmosferske vode će se pumpama transportovati u I prihvatno-taložnu komoru u dnevnoj količini od:

$$-Q_{AVNO} = 0,50 \frac{\text{m}^3}{\text{dan}}$$

Količine sanitarno-fekalnih otpadnih voda

Količine sanitarno-fekalnih otpadnih voda su definisane na osnovu broja zaposlenih u Reciklažnom centru i norme potrošnje vode po zaposlenom radniku za ovakvu vrstu pogona.

Prema podacima Investitora, broj zaposlenih će u konačnoj fazi rada Reciklažnog centra, sa punim kapacitetom biti 123, pri čemu će operatera i manipulanata biti 73, a osalo su rukovodilac centra, inženjeri, stražarska služba, administracija, zaposleni zaduženi za održavanje i transport.

Sanitarno fekalne otpadne vode se sakupljaju preko postojećeg fekalnog kanalizacionog sistema i odvede na uređaj za prečišćavanje, biološkim postupkom sa aktivnim muljem.

S obzirom da se u otpadnim vodama iz laboratorije očekuje prisustvo zagađujućih materija ove otpadne vode će se voditi u I prihvatno taložnu komoru i dalje na tretman u PPOV.

Norma potrošnje vode po zaposlenom, osim manipulanata i operatera, iznosi 15 L/radniku, dan.

Norma potrošnje vode po zaposlenom (manipulaniti, operateri, laboratorija) iznosi 40 L/radniku, dan.

Preračunavanjem se dobija dnevna količina sanitarno-fekalnih otpadnih voda koje se preko fekalne kanalizacije odvođe na uređaj za prečišćavanje biološkim postupkom od:

$$-Q_{SF} = 0,75 \frac{m^3}{dan}$$

Dnevna količina otpadnih voda od održavanja higijene zaposlenih je:

$$-Q_{SFH} = 2,92 \frac{m^3}{dan}$$

tako da je ukupna količina sanitarno-fekalnih voda koja se odvodi na uređaj za prečišćavanje biološkim postupkom:

$$-Q_{SF} = Q_{SF1} + Q_{SFH} = 0,75 + 2,92 = 3,67 \frac{m^3}{dan}$$

Količina otpadnih voda iz laboratorije koja će se, zbog prisustva zagađujućih materija, voditi u I prihvatno taložnu komoru i dalje na tretman u PPOV je:

$$-Q_L = 0,08 \frac{m^3}{dan}$$

Sada se može izračunati ukupna dnevna količina tehnoloških otpadnih voda:

$$\begin{aligned} Q_{TOV} &= Q_{PP} + Q_{PAO} + Q_{PV} + Q_{VU} + Q_{KO} + Q_{AVNO} + Q_L = \\ &= 1,50 + 2,48 + 3,6 + 1,78 + 0,14 + 0,5 + 0,08 = 10,08 \frac{m^3}{dan} \end{aligned}$$

Prosečni časovni protok tehnoloških otpadnih voda se izračunava za rad u dve smene (16^h):

$$-q_{pr} = \frac{10,08}{16} = 0,63 \frac{m^3}{h}$$

Maksimalni časovni protok tehnoloških otpadnih voda se računa za vreme od 4^h (pretpostavljeno vreme pranja površina na obema lokacijama istovremeno):

$$-q_{max} = \frac{10,08}{4} = 2,52 \frac{m^3}{h}$$

Kao što je navedeno, nakon realizacije I faze projekta tretman tehnoloških otpadnih voda vršiće se u vlastitom postrojenju u zavisnosti slobodnih kapaciteta, odnosno u MID-MIX postrojenju kroz proizvodnju solidifikata i/ili u okviru Objekta 1 kroz proizvodnju

tečnog kompozita. Ukoliko nema slobodnih kapaciteta u vlastitom postrojenju, generisane tehnološke otpadne vode će se predavati ovlašćenom operateru na dalji tretman.

U okviru II faze realizacije projekta predviđena je izgradnja postrojenja za tretman tehnoloških otpadnih voda.

Proračun hidrauličkog opterećenja SBR uređaja

Kako se na SBR uređaj dovode sanitarno-fekalne otpadne vode i predtretirane tehnološke otpadne vode (nakon II faze realizacije projekta), to se ukupne količine zbirnih otpadnih voda, koje predstavljaju hidrauličko opterećenje SBR uređaja izračunavaju:

$$-Q_{SBR} = Q_{TOV} + Q_{SF} = 10,08 + 3,67 = 13,75 \frac{m^3}{dan}$$

Prosečni časovni protok zbirnih otpadnih voda kroz SBR uređaj se izračunava:

$$-q_{SBR}^{pr} = \frac{13,75}{16} = 0,859 \frac{m^3}{h}$$

Maksimalni časovni protok kroz SBR uređaj se izračunava:

$$-q_{SBR}^{max} = \frac{13,75}{4} = 3,437 \frac{m^3}{h}$$

Količine atmosferskih voda

Prema podacima iz hidrotehnički dela Idejnog projekta, posmatra se ukupna površina kompleksa od oko 12 Ha sa koje će se slivati atmosferske vode.

Intenzitet padavina za područje Barajeva iznosi 189 L/s,Ha (podatak koji je preuzet iz Vodih uslova br. 325-05-1410/2019-07 od 15.08.2019. izdatih od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode).

Količine atmosferskih voda će se definisati na osnovu onih količina padavina koje nastaju trajanjem kiša u vremenu od 20 minuta, a za povratni period od 2 godine. Uzimajući u obzir podatke o slivnim površinama, intenzitetu padavina i koeficijentu oticanja, proračunom se dobija količina padavina od: $Q_{AV}=528,60$ l/s

Odlaganje na zemljište

Nakon prijema, na istovar/pretakanje u odgovarajuće skladište odvoze se sledeće vrste industrijskog otpada:

- tečni otpad, koji se koristi u procesu proizvodnje solidifikata,
- tečni otpad sa visokim udelom organskih materija koje nisu biorazgradive, koji se koristi u procesu proizvodnje kompozita,
- muljeviti – čvrst/pastozni otpad, koji se koristi u procesu proizvodnje solidifikata,
- čvrsti rasuti otpad, koji se koristi u procesu proizvodnje solidifikata,

- čvrsti otpad sa visokim udelom organskih materija koje nisu biorazgradive, koji se koristi u procesu proizvodnje kompozita.

Nakon tretmana odgovarajućih vrsta otpada, dobijeni proizvodi se skladište u:

- skladištu solidifikata,
- skladištu čvrstog kompozita,
- skladištu betonskih elemenata (IV faza realizacije projekta).

U okviru poglavlja 3.2.2. Opis tehnološkog postupka dat je detaljan opis skladištenja i pripreme otpada za dalji tretman sa količinama i načinom njegovog razvrstavanja prema odgovarajućim, prethodno definisanim, karakteristikama.

Skladišta su projektovana u skladu sa operativnim planom i planom korišćenja, kao i sveobuhvatnim planovima za slučaj opasnosti (protivpožarna zaštita, zaštita od izlivanja, ostale akcidentne situacije,...).

Zone skladištenja su podeljene u kategorije prema karakteristikama otpada koji se skladišti. Opšte hemijske karakteristike svake kategorije su uzete u obzir prilikom planiranja lokacije svake zone skladištenja.

Na ovaj način štetni uticaji na kvalitet zemljišta od skladištenja otpada namenjenog za dalji tretman i skladištenja dobijenih proizvoda svedeni su na minimum.

Vrste otpada koje nastaju radom Reciklažnog centra su:

- talog iz skrubera, koji predstavlja drugi stepen prečišćavanja,
- separisane nečistoće iz procesa separacije/prečišćavanja atmosferskih voda,
- koncentrat koji nastaje radom vakuum uparivača,
- otpadna ambalaža od dopremljenog otpada (plastična, metalna ambalaža),
- talog i flotacioni materijal iz rezervoara za skladištenje tečnog otpada,
- talog iz prihvatno-taložnih komora,
- ručno izdvojene komponente (metalne konstrukcije, armirani beton i sl.) u procesu predklasiranja građevinskog otpadnog materijala,
- zauljene krpe, pucval, jednokratne nazuvice i skafanderi, tekstilni zapaljiv otpad i ostali zauljeni otpad,
- otpadna neopasna mineralna vuna,
- iskorišćeni vrećasti filteri,
- iskorišćeni aktivni ugalj iz filtera,
- otpadno drvo (otpadne palete i ostali otpaci i ostaci od drveta),
- komunalni (komercijalni otpad) otpad,
- otpad i ostaci papira i kartona.

Generisani otpad se razvrstava prema poreklu – procesu u kojem nastaje i sastavu, odnosno vrsti materijala. Dalje, otpad se razvrstava prema karakteristikama, u zavisnosti od toga da li ima ili nema opasne karakteristike.

U okviru poglavlja 3.5.3. dat je detaljan opis tretmana i odgovarajućih količina otpada generisanog radom postrojenja u Barajevu.

Toplota i ostala zračenja

Pri izvođenju radova rekonstrukcije objekata Reciklažnog centra „Yunirisk“ u Barajevu nema toplotnih i ostalih zračenja.

Tokom odvijanja tehnološkog procesa, nivo i intenzitet zračenja biće u zakonski dozvoljenim granicama i neće biti značajnog uticaja na radnu i životnu sredinu.

Buka i vibracije

Pri izvođenju radova rekonstrukcije objekata Reciklažnog centra „Yunirisk“ u Barajevu povremeno će nastati buka ali takvog nivoa da neće biti uticaja na okolinu.

Odabrana tehnološka oprema, na osnovu garancija proizvođača, osigurava da buka na radnom mestu ne prelazi dozvoljeni nivo od 85 dB(A). Izvan proizvodnih hala neće se konstatovati prisustvo buke ni vibracija.

Ugradnjom elastičnih podloški i građevinskim rešenjem oslonaca i temelja opreme vibracije će biti dovedene na dozvoljeni nivo od 10 Hz.

Tehnologija tretmana generisanih otpadnih materija

Tretman gasovitih tokova

Projektom se predviđa da se sva mesta u pogonu na kojima se oslobađaju zagađujuće materije, kojima se pogoršavaju uslovi u radnoj i životnoj sredini oduševavaju, a otpadni vazduh i gasovi prečišćavaju.

U pogonu firme “Yunirisk” d.o.o. u Barajevu identifikovane su sledeće tehnološke operacije koje mogu imati uticaj na kvalitet vazduha:

- rad MID MIX postrojenja,
- skladištenje CaO,
- priprema kaše od mineralnih izolacionih obloga,
- skladištenje kiselina,
- priprema kompozita za suspaljivanje,
- skladištenje cementa i solidifikata za potrebe izrade betonskih elemenata.

Oprema za tretman gasova u MID - MIX postrojenju se sastoji od sistema za izdvajanje praškastih materija i skrubiranja.

Sistem prečišćavanja otpadnih gasova iz procesa pre ispuštanja u vazduh (otprašivanja) za kompletan MID-MIX proces i tretman soldifikata koncipiran je kao centralni. Njegova funkcija je odvođenje prašine, gasovite faze u obliku pare i gasova i intenzivna aeracija predmešača (6), reaktora 1 i 2 (8 i 9) i stabilizatora (14).

Ova mešavina otpadnih tokova se transportuje cevima na vrećasti filter (21) koji ima zadatak da redukuje prašinu na 10mg/m^3 . Iza filtera se nalazi glavni ventilator (22) koji podržava celokupni sistem aspiracije.

Nakon ventilatora (22) se nalazi izmenjivač toplote (23) sa zadatkom da iskoristi toplotnu energiju pare i gasova u svrhu zagrevanja svežeg vazduha koji se koristi u sistemu aspiracije.

Tako ohlađen gas i deo pare se transportuje u skruber (25), koji ima zadatak da redukuje emisije gasova u životnu sredinu.

Kako se procesom dobija veća količina pare potrebno je postići temperaturu sistema aspiracije da ne dođe do rošenja. Zbog toga, osim izmenjivača toplote, ugrađen je u polaznom vodu električni grejač (24) kako bi prema potrebi dogrevao sveži vazduh koji u tom slučaju ima mogućnost prihvata vodene pare.

Vršice se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz MID MIX postrojenja na izlazu iz skrubera i iz vrećastog filtera u skladu sa Planom merenja emisija sačinjenim od strane ovlašćenog pravnog lica. Merenje emisije će se obavljati se kao periodično merenje dva puta godišnje, a parametri koji će se kontrolisati su: koncentracije praškastih materija, neorganska gasovita jedinjenja hlora III klase izražena kao HCl, amonijak, organske materije izražene kao ukupni ugljenik kako je propisano Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje (“Sl. Glasnik RS” br. 111/2015) Prilog 1 Deo VII.

Dopremanje CaO u odgovarajući silos obavljaće se pomoću auto cisterne, koje su snabdevene uređajem za pneumatski transport praškastih materija do silosa. Da bi se sprečilo raznošenje čestica praškastog materijala u atmosferu prilikom pneumatskog transporta, silos je opremljen silosnim filterom. Silosni filter je okrugli vrećasti filter sa impulsnim otesanjem vreća, konstruisan kao samostalna filterska jedinica koja se montira direktno na krov silosa (garantovani minimalni stepen prečišćavanja iznosi 99.5%). Vršice se povremeno kontrolno merenje masenih koncentracija zagađujućih materija, koje se emituju u vazduh iz silosa prilikom pneumatskog punjenja, nakon izlaza iz silosnog filtera (jedan emiter).

U postrojenju za pripremu kaše od mineralnih izolacionih obloga obavljaju se sledeće tehnološke operacije: usitnjavanje krupnijih komada mineralnih izolacionih obloga, mlevenje obloga u vazdušnom rotacionom mlinu, pneumatski transport mlevenih obloga do sistema ciklon-filter, separacija i otprašivanje smeše mineralni prah-vazduh, kao i distribucija izdvojenog praha do mešalice, umešavanje (priprema smeše) mineralnih

izolacionih obloga sa procesnom vodom/tečnim otpadom i distribucija do džambo vreća. Sistem za izdvajanje mlevenih mineralnih obloga iz struje vazduha mlina čine sledeće komponente:

- Ciklon srednjeg stepena izdvajanja, postavljen je ispred filterskog uređaja kao grubi predodvajač. Odvođenje prašine iz ciklona vrši se preko komornog (čelijskog) dozatora, a odvođenje prašine iz filtera vrši se pomoću pužnog transportera filtera i komornog (čelijskog) dozatora;
- Automatski vrećasti filter sa impulsnim otresanjem vreća - samostalna filterska jedinica za prečišćavanje zaprašenog vazduha sa veoma visokim stepenom efikasnosti (garantovani min stepen prečišćavanja iznosi 99.5%).

Vršiće se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz postrojenja za pripremu kaše od mineralnih izolacionih obloga nakon izlaza iz vrećastog filtera.

U okviru Glavne hale, na površini od 1110m², sa betonskim vodonepropusnim podom, nalazi se i tankvana u kojoj su smešteni IBC kontejneri sa sumpornom kiselinom i drugim kiselinama. Oprema za tretman gasova u ovom delu Glavne hale se sastoji od sistema za skrubiranje. Vršiće se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh na izlazu iz skrubera u skladu sa Planom merenja emisija sačinjenim od strane ovlašćenog pravnog lica.

Oprema za tretman gasova u postrojenju za pripremu kompozita za suspaljivanje se sastoji od vrećastog filtera. Vršiće se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz postrojenja na izlazu iz vrećastog filtera u skladu sa Planom merenja emisija sačinjenim od strane ovlašćenog pravnog lica.

Dopremanje cementa i solidifikata u odgovarajuće silose obavljaće se pomoću auto cisterne, koja je snabdevena uređajem za pneumatski transport praškastih materija do silosa. Da bi se sprečilo raznošenje čestica praškastog materijala u atmosferu prilikom pneumatskog transporta, silosi su opremljeni silosnim filterima. Silosni filter je okrugli vrećasti filter sa impulsnim otresanjem vreća, konstruisan kao samostalna filterska jedinica koja se montira direktno na krov silosa (garantovani minimalni stepen prečišćavanja iznosi 99.5%). Silosi su na vrhu spojeni zajedničkom linijom, tako da se njihovo otprašivanje tokom pneumatskog istakanja sirovina, obavlja pomoću zajedničkog silosnog filtera. Vršiće se povremeno kontrolno merenje masenih koncentracija zagađujućih materija, koje se emituju u vazduh iz silosa prilikom pneumatskog punjenja, nakon izlaza iz silosnog filtera (jedan emiter).

Pored toga, u Glavnoj hali (deo hale kod Skladišta raznog industrijskog otpada, deo hale u kome je smešten usipni koš MID-MIX postrojenja, prostoriji u kojoj se vrši priprema otpada za dalji tretman sa pripadajućim manipulativnim prostorom, deo hale kod Skladišta zapaljivog otpada III klase i gorivog otpada sa Skladištim otpadnih krpa), kao i u Objektu 1 u kome se proizvodi kompozit predviđen je tretman vazduha filterom sa aktivnim ugljem.



U sledećoj tabeli data je opreme za tretman gasovitih tokova sa lokacijom i parametrima ispitivanja.

Ugradnja i ispravno funkcionisanje ovih uređaja biće garancija da vrednosti emisije zagađujućih materija ne prelaze GVE.

Tabela 24. Oprema za tretman gasovitih tokova

Red. br.	Lokacija	Oprema	Parametri merenja	Napomena
1.	MID-MIX postrojenje (P = 1.324,19m ²)	Vrećasti filter Kapacitet: 20.000 m³/h; Koncentracija prašine: 35g/m³, Izlazna koncentracija: 10 mg/m³; Δp filtera: 850 Pa, Materijal: St 37.2; Toplotna izolacija: premaz; Temeljno i završno farbanje; Radna temperatura: 60-90°C; Temperatura sredine: 5-40°C Skruber Protok: 20.000 m³/h; Temperatura gasa: 65°C; Koncentracija NH₃: 2000 ppm; Δp: 750 Pa Izlazna koncentracija: 20 ppm; Cirkularna pumpa: 0,4kV; 50hz; 1,5 KW; Električni grijač: 0,4kV; 50hz; 1,5 KW; Spremnik H₂SO₄; 2×1m³; pH sonda materijal: St 37.2 / AISI 304 / HDPP Temperatura sredine: -20-40°C	- Ukupne praškaste materije - Amonijak - Neorganska gasovita jedinjenja hlora III kategorije izražena kao hlorovodonik - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC)	
2.	Silos za CaO	Vrećasti filter (nasadni) Protok: 8m³/h Površina: 12m² Snaga motora: 0,75kW	- Ukupne praškaste materije	

3.	Priprema kaše od mineralnih izolacionih obloga (P = 88,16m ²)	Ciklon Ø650/250mm H = 1980mm Vrećasti filter sa ventilatorom Protok: 2000m ³ /h Površina: 25m ²	- Ukupne praškaste materije - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC)	
4.	Skladište kiselina (P = 1.110,00m ²)	Skruber (FRP) Protok: 15000m ³ /h	- Neorganske gasovite materije – oksidi sumpora (sumpor dioksid i sumpor trioksid) izraženi kao sumpor dioksid – SO₂ - Neorganska gasovita jedinjenja hlora III kategorije izražena kao hlorovodonik - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC) - Ukupne praškaste materije	
5.	Proizvodnja kompozita (P = 500m ²)	Vrećasti filter Protok: 10.000m ³ /h Površina: 150m ² Broj filter vreća: 100 kom. Snaga ventilatora: 15kW	- Ukupne praškaste materije - Amonijak - Neorganska gasovita jedinjenja hlora III kategorije izražena kao hlorovodonik - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC)	

6.	Silos za cement	Vrećasti filter (nasadni) Protok: 8m ³ /h Površina: 12m ² Snaga motora: 0,75kW	- Ukupne praškaste materije	
7.	Silos za solidifikat	Vrećasti filter (nasadni) Protok: 8m ³ /h Površina: 12m ² Snaga motora: 0,75kW	- Ukupne praškaste materije	
8.	Glavna hala – Skladište raznog industrijskog otpada	Filter sa aktivnim ugljem Protok: 16.000m ³ /h 2.050×1.830×1.900mm Broj filtera: 16 Masa filtera: 1370kg Masa uglja: 480kg Filter sa aktivnim ugljem Protok: 10.000m ³ /h 1.000×2.256×1.900mm Broj filtera: 10 Masa filtera: 900kg Masa uglja: 300kg	- Ukupne praškaste materije - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC)	
9.	Glavna hala – Deo Glavne hale u kome je smešten usipni koš MID-MIX postrojenja	Filter sa aktivnim ugljem Protok: 1.000m ³ /h 560×1.900×606mm Broj filtera: 1 Masa filtera: 240kg Masa uglja: 30kg	- Ukupne praškaste materije - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC)	
10.	Glavna hala – Manipulativni prostor + Prostorija za pripremu otpada za dalji tretman	Filter sa aktivnim ugljem Protok: 8.000m ³ /h 1.000×1.836×1.900mm Broj filtera: 8	- Ukupne praškaste materije - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC)	



		Masa filtera: 755kg Masa uglja: 240kg		
11.	Glavna hala – Skladište zapaljivog otpada III klase i gorivog otpada + Skladište otpadnih krpa	Filter sa aktivnim ugljem Protok: 20.000m ³ /h 2.050×2.256×1.900mm Broj filtera: 20 Masa filtera: 1.650kg Masa uglja: 600kg	- Ukupne praškaste materije - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC)	
12.	Objekat 1 – Deo objekta za proizvodnju kompozita (500m ²)	Filter sa aktivnim ugljem Protok: 12.000m ³ /h 2.050×1.416×1.900mm Broj filtera: 12 Masa filtera: 1.100kg Masa uglja: 360kg	- Ukupne praškaste materije - Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC)	

Tretman otpadnih voda

Vrste otpadnih voda koje se produkuju sa kompleksa Reciklažnog centra su sledeće:

- tehnološke otpadne vode,
- sanitarno-fekalne otpadne vode,
- atmosferske vode sa krovova, saobraćajnica, parkinga i manipulativnih platoa,
- atmosferske otpadne vode sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika.

Tehnološke otpadne vode se produkuju iz određenih tehnološko-proizvodnih operacija i procesa koji se odvijaju u različitim fazama pripreme i obrade čvrstog i tečnog otpada:

- otpadne vode koje nastaju pranjem podova u Glavnoj hali,
- otpadne vode sa platoa za pretovar muljevitog – čvrstog/rasutog otpada,
- otpadne vode koje nastaju pranjem platoa za skladištenje i pripremu kompozita za suspaljivanje (energetskog kompozita),
- otpadne vode koje nastaju pranjem platoa za skladištenje i proizvodnju betonskih elemenata,
- otpadne vode od pranja točkova kamiona,
- otpadna voda koja nastaje pranjem ambalaže i obuće zaposlenih,
- otpadne vode koje nastaju radom kade za prevođenje otpada u pastozno stanje,
- otpadne vode koje nastaju radom vakuum uparivača.

Organizacija proizvodnih procesa po sekcijama koje su lokacijski odvojene, nametnula je i rešenje o prihvatanju tehnoloških otpadnih voda u dve prihvatno-taložne komore.

Tehnološke otpadne vode koje nastaju pranjem podova u Glavnoj hali, otpadne vode sa platoa za pretovar muljevitog – čvrstog/rasutog otpada, tehnološke otpadne vode od pranja ambalaže, otpadne vode od pranja točkova kamiona, otpadne vode koje nastaju radom vakuum uparivača, kao i atmosferske otpadne vode sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika odvođene se površinskim zatvorenim kanalizacionim sistemom do I prihvatne taložne komore otpadnih voda.

Nakon realizacije I faze projekta ove otpadne vode će se tretirati kao tečan otpad u vlastitom postrojenju u zavisnosti od slobodnih kapaciteta, odnosno u MID-MIX postrojenju kroz proizvodnju solidifikata i/ili u okviru Objekta 1 kroz proizvodnju tečnog kompozita. I prihvatno-taložna komora, koja će se obezbediti rekonstrukcijom postojećeg betonskog rezervoara, će biti tako izvedena, da će se u njoj taložiti mulj i izdvajati slobodno ulje na površini vode i koji će kao takvi biti trajno odstranjeni iz otpadnih voda. Ovako istaloženi mulj i izdvojeno ulje će se povremeno sakupljati i mešati sa ostalim otpadom u pripremi kompozita za MID-MIX postrojenje, gde će se proizvoditi bezopasni solidifikat. Iz I prihvatno-taložne komore, tehnološke otpadne vode se pretaču u cisternu i transportuju u tank tečnog otpada (4.1)

MID-MIX postrojenja u cilju proizvodnje solidifikata, odnosno u IBC kontejnere koji se skladište u Skladištu raznog industrijskog otpada. Iz Skladišta raznog industrijskog otpada IBC kontejneri se transportuju u tank tečnog otpada (4.1) MID-MIX postrojenja u cilju proizvodnje solidifikata, odnosno u Objekat 1 u cilju proizvodnje tečnog kompozita. Ukoliko nema slobodnih kapaciteta u vlastitom postrojenju, generisane tehnološke otpadne vode će se predavati ovlašćenom operateru na dalji tretman.

U okviru II faze realizacije projekta predviđena je izgradnja postrojenja za tretman tehnoloških otpadnih voda. Jedan deo otpadnih voda od pranja ambalaže otpada će se i nakon realizacije II faze projekta tretira kao tečni otpad i upotrebljava u reakciji solidifikacije u MID-MIX reaktoru, dok se drugi deo odvodi do I prihvatno-taložne komore zajedno sa ostalim tehnološkim otpadnim vodama. U I prihvatno-taložnoj komori će se, kao što je navedeno, taložiti mulj i izdvajati slobodno ulje na površini vode, koji će kao takvi biti trajno odstranjeni iz otpadnih voda. Istaloženi mulj i izdvojeno ulje će se koristiti u pripremi kompozita za MID-MIX postrojenje, odnosno u procesu proizvodnje solidifikata. Nakon realizacije II faze projekta, tehnološke otpadne vode iz I prihvatno-taložne komore, sada u velikoj meri oslobođene grubog suspendovanog materijala i plivajućeg mineralnog ulja, se zahvataju potopljenim pumpama (PS1) i transportuju na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda. Postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda će biti smešteno u podrumu Glavne hale i na njemu će se obavljati dalji tretman mehaničkim i fizičko-hemijskim metodama. Tehnički opis ovog postrojenja će se dati u narednim poglavljima ovog Idejnog projekta.

Tehnološke otpadne vode se nakon prečišćavanja na ovom postrojenju, zahvataju pumpnim agregatima (PS3) i transportuju u sanitarno-fekalnu kanalizaciju.

Na potisnom vodu pumpi (PS3) će biti montiran elektro-magnetni merač protoka (EMMP1), preko koga će se pratiti koje količine i u kom protoku će se obavljati prepumpavanje prečišćenih tehnoloških otpadnih voda u sanitarno-fekalnu kanalizaciju.

Prečišćene tehnološke otpadne vode, se nakon predtretmana, mešaju sa sanitarno-fekalnim otpadnim vodama i tako pomešane se odводе na zaseban uređaj za biološko prečišćavanje zbirnih otpadnih voda po SBR tehnologiji.

Identičan princip sakupljanja tehnoloških otpadnih voda je predviđen i na drugoj lokaciji. Tehnološke otpadne vode koje nastaju pranjem platoa za skladištenje i pripremu kompozita za suspaljivanje (energetskog kompozita), tehnološke otpadne vode koje nastaju pranjem platoa za skladištenje i proizvodnju betonskih elemenata i otpadne vode od pranja točkova kamiona se odводе površinskim zatvorenim kanalizacionim sistemom do II prihvatne taložne komore otpadnih voda. II prihvatno-taložna komora, će se obezbediti rekonstrukcijom postojećeg betonskog bunkera za smeštaj prihvatnog koša uglja vertikalnog elevatora. Pregrađivanjem pomoću čeličnih ploča ova prihvatno-taložna komora će biti tako izvedena, da će se u njoj istaložavati mulj i izdvajati slobodno ulje na površini vode i koji će kao takvi biti trajno odstranjeni iz otpadnih voda. Ovako istaloženi mulj i izdvojeno ulje će se povremeno

sakupljati i mešati sa ostalim otpadom u pripremi kompozita za MID-MIX postrojenje, gde će se proizvoditi bezopasni solidifikat. Nakon realizacije I faze projekta, iz II prihvatno-taložne komore, tehnološke otpadne vode se pretaču u cisternu i transportuju u tank tečnog otpada (4.1) MID-MIX postrojenja u cilju proizvodnje solidifikata, odnosno u IBC kontejnere koji se skladište u Skladištu raznog industrijskog otpada. Iz Skladišta raznog industrijskog otpada IBC kontejneri se transportuju u tank tečnog otpada (4.1) MID-MIX postrojenja u cilju proizvodnje solidifikata, odnosno u Objekat 1 u cilju proizvodnje tečnog kompozita. Ukoliko nema slobodnih kapaciteta u vlastitom postrojenju, generisane tehnološke otpadne vode će se predavati ovlašćenom operateru na dalji tretman.

Nakon realizacije II faze projekta, tehnološke otpadne vode će se preko II taložne komore usmeravati na postrojenja za tretman tehnoloških otpadnih voda. Iz II prihvatno-taložne komore, tehnološke otpadne vode, sada u velikoj meri oslobođene grubog suspendovanog materijala i plivajućeg mineralnog ulja, se zahvataju potopljenim pumpama (PS2) i transportuju na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda. To znači da se na ovom postrojenju mešaju i zajednički prečišćavaju tehnološke otpadne vode sakupljene sa obe lokacije. Kao što je već rečeno, postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda će biti smešteno u podrumu Glavne hale i na njemu će se obavljati dalji tretman zbirnih tehnoloških otpadnih voda, mehaničkim i fizičko-hemijskim metodama. Zbirne predtretirane tehnološke otpadne vode, kao što je već opisano, zahvataju se pumpama (PS3) i transportuju u fekalnu kanalizaciju gde se mešaju sa sanitarno-fekalnim otpadnim vodama i odvođe na dalje prečišćavanje na kompaktni SBR uređaj. Predviđeno je da se kompaktni SBR uređaj smesti na lokaciji, gde se nalazi postojeći Bio-disk uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda. Tehnički opis SBR uređaja će se detaljnije dati u narednim poglavljima ovog Idejnog rešenja.

U slučaju da nema dovoljno kapaciteta za obradu zauljenih otpadnih voda na MID-MIX postrojenju, kao i u cilju rasterećenja MID-MIX postrojenja s obzirom na količinu vode u njima, nakon realizacije II faze projekta zauljene otpadne vode bi se preusmeravale na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda (PPOV). Na PPOV-u bi se zauljene otpadne vode mešale za ostalim tehnološkim otpadnim vodama iz Reciklažnog centra „Yunirisk“ iz Barajeva i to u egalizacionom rezervoaru i kao zbirne otpadne vode prečišćavale na postrojenju.

Sanitarno-fekalne otpadne vode se sakupljaju preko postojećeg separatnog fekalnog kanalizacionog sistema i odvođe na prečišćavanje na kompaktni SBR uređaj. U fekalni kolektor se prepumpavaju i prethodno prečišćene tehnološke otpadne vode, koje se mešaju sa sanitarno-fekalnim otpadnim vodama. Ovako pomešane otpadne vode se dalje prečišćavaju biološkim postupkom sa aktivnim muljem, na uređaju na kome se tretman obavlja po SBR tehnologiji. Prečišćene otpadne vode se iz SBR uređaja odvođe u atmosferski kolektor i to preko elektromagnetnog merača protoka (EMMP2). U atmosferskom kolektoru se ovako prečišćene otpadne vode mešaju sa prečišćenim atmosferskim vodama i kao zbirne prečišćene vode odvođe u retenzioni rezervoar. Iz retenzionog bazena prečišćene otpadne vode se koriste za dezo-barijere, za napajanje fontane i za zalivanje zelenih površina, dok se ostatak ispušta u Barajevsku reku.

Sam retenzioni rezervoar je zapremine 30 m³ i predviđeno je da bude u obliku horizontalne cisterne za vodu i lociran na mestu gde se ranije nalazio Bio-disk uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda.

S obzirom da u otpadnim vodama od pranja odeće i obuće zaposlenih, vodama od tuševa i otpadnim vodama iz laboratorije očekuje se prisustvo zagađujućih materija ove otpadne vode će se voditi u I prihvatno taložnu komoru i dalje na tretman u PPOV.

Atmosferske vode nastaju slivanjem atmosferilija (kiše i topljenje snega) za slivnih površina kompleksa Reciklažnog centra »Yunirisk« u Barajevu. Deo površina je pod krovovima, deo površina je pod saobraćajnicima, parkinzima i manipulativnim platoima, a deo je površina pod zelenilom.

Atmosferske vode koje se slivaju sa krovova će biti uslovno čiste, dok će atmosferske vode koji se slivaju sa saobraćajnica, parkinga i manipulativnih platoa biti zagađene uljima, mastima i suspendovanim materijama.

Deo atmosferskih voda koje dospeju na zelene površine će otići u podzemlje i neće opterećivati atmosfersku kanalizaciju.

Kako postojeća atmosferska kanalizacija nije separata, to se i atmosferske vode sa krovova i atmosferske vode sa saobraćajnica, parkinga i manipulativnih platoa sakupljaju i odvođe sa kompleksa preko jedinstvenog postojećeg atmosferskog kanalizacionog sistema.

Atmosferske zagađene vode koje se sakupljaju sa slivnih površina kompleksa Reciklažnog centra, se separatnim atmosferskim kanalizacionim sistemom odvođe na koalescentni separator na prečišćavanje. Koalescentni separator u sebi ima integrisanu taložnu komoru, tako da se u njoj taloži pesak, zemlja i ostali suspendovani materijal, dok se na koalescentnom ulošku izdvajaju slobodna mineralna ulja. Ovako prečišćene atmosferske vode se, u atmosferskom kolektoru, mešaju sa prečišćenim tehnološkim i sanitarno-fekalnim otpadnim vodama i kao zbirne prečišćene vode odvođe u retenzioni rezervoar. Jedan deo prečišćenih zbirnih voda se preko preliva iz retenzionog rezervoara odvodi u postojeći kolektor Ø700, dok se drugi deo koristi za dezo-barijere, rad fontane i zalivanje zelenih površina. Preko kolektora prečišćene vode (efluent) se odvođe i ispuštaju u prirodni vodoprijemnik - Barajevsku reku, koja je recipijent prečišćenih voda. Merenje protoka i količina ispuštenih prečišćenih voda će se obavljati preko ultrazvučnog merača protoka (MMMS) koji će biti ugrađen u postojeći kolektor Ø700.

Atmosferske otpadne vode sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopadnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika se slivaju u sabirni kanal i njime gravitaciono transportuju do sabirnog rezervoara zapremine V=60 m³. Nakon obavljenog taloženja grubih suspendovanih materija i izdvajanja slobodnog mineralnog ulja i ostalih masnoća, ove zagađene atmosferske vode bi se potopljenim pumpama prepumpavale na dalji tretman, na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda.

Tretman otpada

Za svaki skladišni rezervoar predviđena je tankvana odgovarajuće zapremine čime se ostvaruje prevencija zagađenja podzemnih voda i zemljišta. Svi rezervoari su pravilno isprojektovani (pravilno izvedena armatura, zaptivni spojevi, brze spojnice za manipulaciju).

U skladištima opasnih materija kontejneri i burad se nalaze na paletama na betonskom vodonepropusnom podu. Izradiće se planovi za redovno i adekvatno održavanje rezervoara i opreme, kao i uputstva za reagovanje u hitnim situacijama.

Otpad se razvrstava prema poreklu - procesu u kojem nastaje i sastavu, odnosno vrsti materijala. Dalje, otpad se razvrstava prema karakteristikama, u zavisnosti od toga da li ima ili nema opasne karakteristike.

Vrste otpada koje nastaju u Yunirisk d.o.o. su:

- talog iz skrubera, koji predstavlja drugi stepen prečišćavanja,
- separisane nečistoće iz procesa separacije/prečišćavanja atmosferskih voda,
- koncentrat koji nastaje radom vakuum uparivača, otpadna ambalaža od dopremljenog otpada (plastična, metalna ambalaža),
- talog i flotacioni materijal iz rezervoara za skladištenje tečnog otpada,
- talog iz prihvatno-taložnih komora,
- zauljene krpe, pucval, jednokratne nazuvice i skafanderi, tekstilni zapaljiv otpad i ostali zauljeni otpad,
- otpadna neopasna mineralna vuna,
- iskorišćeni vrećasti filteri,
- iskorišćeni aktivni ugalj iz filtera,
- otpadno drvo (otpadne palete i ostali otpaci i ostaci od drveta),
- komunalni (komercijalni otpad) otpad,
- otpad i ostaci papira i kartona.

Talog iz skrubera, koji predstavlja drugi stepen prečišćavanja se tretira u MID MIX postrojenju.

Separisane nečistoće iz procesa separacije/prečišćavanja atmosferskih voda se skupljaju u kontejner i vraćaju, kao sirovina, u MID-MIX proces.

Koncentrat koji nastaje radom vakuum uparivača koristi se kao sirovina u MID-MIX procesu.

Talog i flotacioni materijal iz rezervoara za skladištenje tečnog otpada će se koristiti kao sirovina u MID-MIX procesu proizvodnje solidifikata.

Talog iz prihvatno-taložnih komora će se, takođe, koristiti kao sirovina u MID-MIX procesu proizvodnje solidifikata.

Iskorišćeni aktivni ugalj iz filtera će se koristiti kao sirovina u procesu proizvodnje čvrstog kompozita.

Prazna zaprljana plastična i metalna ambalaža se pere (inertizuje) u posebnoj prostori površine $P = 450,00\text{m}^2$ smeštenoj u Okviru Glavne hale, pomoću specijalnog mobilnog uređaja za pranje istih. Pranje se obavlja vodenim kiselim ili baznim rastvorima, upotrebom uređaja, KARCHER, koji obezbeđuje povišenu temperaturu i visok pritisak.

U okviru predmetne prostorije vrši se i pranje obuće zaposlenih, kao i izduvavanje praškastih materija eventualno prisutnih na odeći. U okviru tzv. “prljavih zona” radnici koriste jednokratne nazuvce i skafandere, koji se pri prelasku u tzv. “čistu zonu” skidaju i odlaze na za to predviđeno mesto.

Tečni otpadi od pranja se kontrolisano ulivaju u slivnike koji ga odvođe na dalji tretman. Po potrebi otpadna voda se pomoću uranjajuće pumpe prebacuje u kontejnere, koji se viljuškare prenose do homogenizatora, gde se ista koristi kao sirovina u MID-MIX procesu. Takođe, po potrebi, ista otpadna/zauljena voda se pomoću komunalne auto-cisterne koristi kao sirovina u procesu pripreme paste.

Prazna zaprljana metalna ambalaža (metalna burad i metalne kante u količini od oko 300t/god.), kao i odvojeni, isečeni, metalni ramovi IBC kontejnera se, po potrebi, tretiraju suvim postupkom ili postupkom vakuumske destilacije.

Inertizovana (oprana) metalna ambalaža se nakon toga presuje, slaže na palete i odvozi na betonski plato radi skladištenja. Ovlašćeni distributer sa betonskog platoa odvozi inertizovanu presovanu metalnu ambalažu van kompleksa.

U okviru predmetne prostorije za pranje ambalaže vrši se i tretman otpadne plastične ambalaže (plastika od IBC kontejnera u količini od 300t/god. i plastika od raznih kanti u količini od 20t/god.), koja se u objekat dovozi viljuškare, pri čemu se, najpre, vrši odvajanje metalnog od plastičnog dela. Odvojeni metalni deo (metalni ramovi) se odvozi dalje na pranje, a potom na skladište neopasnog otpada. Na radnom stolu, otpadna plastična ambalaža se, pomoću kružne testere, seče na manje komade (trake), a potom ručno ubacuju u šreder uređaj, gde se plastični komadi melju i proizvodi granulat, koji se može koristiti u procesu proizvodnje kompozita ili predavati, u odgovarajućoj ambalaži, krajnjem korisniku.

Samlevana otpadna plastična ambalaža, odnosno dobijeni granulat se, nakon toga, pakuje u plastične džakove zapremine 50L, a džakovi u džambo vreće (200 komada džambo vreća u 2 nivoa), koje se paletiraju i viljuškare odvoze na skladištenje u Prostoriju za pripremu otpada za dalji tretman u okviru Glavne hale površine $P = 202\text{m}^2$ ili u proces proizvodnje kompozita.

Pored prostorije u kojoj su smeštene rezervoari ukupne zapremine 200m^3 , u okviru podrumskog prostora Glavne hale, nalaze se i dve prostorije namenjene za skladištenje manipulativne ambalaže i neopasne mineralne vune.

Manipulativna ambalaža ne izlazi iz Objekta Glavne hale, već se liftom transportuje u skladišni podrumski prostor, površine $P = 447,8\text{m}^2$, $h = 6\text{m}$ u kome se skladište:

- IBC kontejneri (1000 komada u 4 nivoa),
- IBC polukontejneri (200 komada u 4 nivoa),

- prazna metalna burad sa obručem (200 komada u 4 nivoa),
- palete (skladištenje u više nivoa).

U okviru podrumске prostorije Glavne hale, površine $P = 208,25\text{m}^2$, $h = 6\text{m}$, skladišti se:

- prethodno presovana i uvezana neopasna mineralna vuna, koja se odvozi na deponiju neopasnog otpada (100 presovanih i uvezanih komada u više nivoa).

U okviru Glavne hale na površini od 140m^2 smešteno je Skladište zapaljivog čvrstog otpada, i to:

- otpadnih krpa pakovanih u plastične džakove zapremine 50L, a džakovi u džambo vreće, koje se predaju krajnjem korisniku (100 komada džambo vreća u 2 nivoa).

Pored navedenog, u okviru prostorije za dekontaminaciju i tretman ambalaže smeštene u Glavnoj hali vrši se mlevenje otpadnih paleta. Dobijena piljevina se pakuje u džambo vreće i skladišti u Prostoriji za pripremu otpada za dalji tretman u okviru Glavne hale, površine $P = 202\text{m}^2$, ili se odmah koristi u procesu proizvodnje kompozita.

Prilikom pranja ambalaže u kojoj je otpad bio smešten, kao i od pranja obuće zaposlenih mogu se javiti otpadne vode. Deo ovih otpadnih voda upotrebljava se u reakciji solidifikacije u MID-MIX reaktoru, a ostatak se tretira na separatoru za prečišćavanje otpadnih voda koji je u sklopu kompleksa poligona

Čvrsti otpad, kao što su creva plastična ili gumena, konzerve, odbačena IT oprema i sl. se sakuplja i sa njim se postupa kao sa otpadom koji ima svojstva opasnog otpada, tj. predaje se ovlašćenim operaterima. Neopasan otpad, papir karton predaje se takođe ovlašćenim operaterima.

Komunalni otpad se skuplja u kontejnerima i predaje javnom komunalnom preduzeću JKP Čistoća.

Osnovni prioriteti u upravljanju otpadom su prevencija i minimizacija (sprečavanje nastanka otpada ili smanjenje nastalih količina i stepena rizika po zdravlje i životnu sredinu).

Uspostavljanje sistema upravljanja otpadom vrši se:

- identifikacijom vrsta otpada,
- identifikacijom količina i mesta nastanka otpada,
- razvrstavanjem otpada (klasifikacija otpada i ispitivanje/karakterizacija otpada),
- utvrđivanjem ograničenja pri upravljanju,
- utvrđivanjem mogućih rešenja za otpad,
- obezbeđivanjem resursa (skladišta, prevozna sredstva, ambalaža, ...),
- definisanjem postupka upravljanja otpadom,
- obukom zaposlenih za rukovanje otpadom.

U svakom procesu u kome nastaje otpad, Tehnolog procesa inertizacije vrši sakupljanje otpada. Na samom mestu nastanka razdvaja se opasan otpad od neopasnog otpada. Razdvojen otpad se odnosi na unapred određene lokacije, mesta obeležena za privremeno skladištenje otpada.

Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa

Postoji mnogo različitih definicija pojma akcident ili udes, koje su usvojile određene međunarodne organizacije. Jedna od mogućih definicija je: "Nekontrolisani događaj nastao prilikom procesa proizvodnje, transporta ili skladištenja u kojem je došlo do oslobađanja određenih količina opasnih materija u vazduh, vodu ili zemljište i to na različitom teritorijalnom nivou, što za posledicu može imati ugrožavanje života i zdravlja ljudi, materijalnih dobara i posledice po životnu sredinu".

Prema podacima Međunarodne organizacije za rad (ILO) u svetu se oko 40% od ukupnog broja udesa dogodi u proizvodnim pogonima, oko 35% udesa pri transportu, a oko 25% se odnosi na udesu pri skladištenju.

Verovatnoća nastanka udesa procenjuje se na osnovu podataka o događajima i udesima na istim ili sličnim instalacijama kod nas i u svetu (međunarodna baza podataka) i podataka dobijenih identifikacijom opasnosti.

Verovatnoća nastanka udesa je:

- mala ako se pri uobičajenom vođenju tehnološkog procesa i održavanju opasnih instalacija proceni da neće doći do udesa za predviđeno vreme trajanja instalacija,
- srednja ako se pri uobičajenom vođenju tehnološkog procesa i održavanju opasnih instalacija proceni da može doći do udesa za predviđeno vreme trajanja instalacija,
- velika ako se pri uobičajenom vođenju tehnološkog procesa i održavanju opasnih instalacija proceni da će doći do udesa za predviđeno vreme trajanja instalacija.

Uticaj na tok udesa pored parametara, kao što su vrsta, količina, fizičko hemijske karakteristike, imaju i meteorološki uslovi (temperatura, relativna vlažnost vazduha, brzina strujanja, oblačnost i padavine).

Moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu mogu biti zanemarljive, značajne, ozbiljne, velike, veoma velike.

Rizik od udesa se procenjuje na osnovu verovatnoće nastanka udesa i obima mogućih posledica. Ocenom rizika se dolazi do zaključka da li je rizik od opasnih aktivnosti na određenom prostoru prihvatljiv. Prihvatljiv rizik je onaj rizik kojim se može upravljati uz poštovanje svih mere prevencije i zaštite pri rukovanju sa opasnim materijama, koje su predviđene propisima.

Rizik se identifikuje kao: zanemarljiv (I), mali (II), srednji (III), veliki (IV), veoma veliki (V).

Određivanjem mogućeg nivoa udesa utvrđuje se koji od sledećih pet nivoa udes može imati, s obzirom na mesto nastanka i obim negativnih posledica, i to:

- Prvi nivo je nivo opasnih instalacija – negativne posledice udesa su ograničene na deo instalacije ili celu instalaciju, ne očekuju se negativne posledice po širu okolinu;
- Drugi nivo je nivo industrijskog kompleksa – negativne posledice udesa su zahvatile jedan deo ili ceo industrijski kompleks, ne očekuju se negativne posledice po širu okolinu;
- Treći nivo je opštinski nivo – negativne posledice udesa se sa industrijskog kompleksa prenose na okolinu i očekuju se posledice na delu ili celoj teritoriji opštine, odnosno grada;
- Četvrti nivo je regionalni nivo – negativne posledice udesa se mogu proširiti na teritoriju više opština;
- Peti nivo je međunarodni nivo – udes je veoma širokih razmera i njegove negativne posledice prete da se prošire van granica Republike, pa je neophodno uključivanje nadležnih saveznih organa radi uspostavljanja međunarodne saradnje u cilju preduzimanja adekvatnog odgovora na udes.

U slučaju udesa prvog nivoa, najčešće početnih požara, negativne posledice bi se ograničile na deo pogona, uređaja, opreme, instalacije i materijala u neposrednoj blizini mesta udesa. Početni požari se mogu brzo sanirati i bez većih posledica, ukoliko proizvodni radnici postupe po propisanim procedurama. No, ukoliko ovakvi požari, iz bilo kojeg razloga, izmaknu kontroli, udes bi prerastao u drugi nivo sa veoma ozbiljnim štetnim posledicama.

Udesi drugog nivoa, mogli bi se pretpostaviti u slučaju da početni požari na nekom od opasnih mesta izmaknu kontroli i prošire se na druga postrojenja, uređaje, instalacije ili objekat u celini. Proizvodni radnici i interventne jedinice bi u slučaju udesa drugog nivoa mogli biti ugroženi od opekotina ili produkata sagorevanja, ali samo pod uslovom da ne koriste zaštitnu opremu. Materijalna šteta, direktna zbog oštećenja postrojenja i proizvodne hale, kao i indirektna zbog eventualnog prestanka proizvodnje bi u svakom slučaju bila veoma velika.

Uticaji predmetnog objekta na životnu sredinu mogu se podeliti na uticaje koji se javljaju u toku:

- eksploatacije (redovnog rada)
- u slučaju udesa (akcidenta).

Kada govorimo o uticajima koji se mogu javiti u toku eksploatacije (redovnog rada projekta), može se reći da su isti jednako mali kao i uticaji u periodu izvođenja radova, uzevši pri tom u obzir karakteristike lokacije, odnosno činjenicu da se vulnerabilni objekti (objekti stanovanja i sl.) nalaze na dovoljnom udaljenju od predmetnog kompleksa.

Preradom opasnog otpada u MID-MIX postrojenju dobija se solidifikat, a u toku procesa izdvaja se samo vodena para koja se kondenzuje. Ceo proces odvija se u kontrolisanim uslovima.

Značajni uticaj, koji mogu imati posledice po životnu sredinu jesu oni koji su u direktnoj vezi sa *udesnom situacijom*, odnosno koji mogu nastati kao posledica udesa.

MID-MIX postrojenje koje je locirano u okviru Reciklažnog centra poseduje svu neophodnu infrastrukturu za nesmetano funkcionisanje postrojenja: kanalizaciona mreža sa separatorom, vodovodna mreža, protivpožarna mreža sa hidrantima, pristupne puteve, privremeno skladište industrijskih otpada i odgovarajuće obučene kadrove u slučaju neželjenih situacija-obezbeđenje, protivpožarnu službu, službu zaštite na radu i službu zaštite životne sredine.

Za razliku od redovnog rada postrojenja, kada su emisije (ispusti) opasnih materija u atmosferu ili zanemarljive, te sa te strane gotovo ima malo štetnog uticaja na okolnu sredinu, posebnu opasnost predstavljaju udesne situacije u Reciklažnom centru „Yunirisk“ u Barajevu, koje mogu dovesti prevashodno do izlivanja opasnih materija i požara na širem prostoru postrojenja i svojim pratećim efektima posebno iskazati svoj negativan uticaj na prisutne ljude, okolnu sredinu i njene objekte.

Potencijalni nastanak udesnih situacija na Reciklažnom centru, osim od kvaliteta ugrađene tehnološke opreme i njenog održavanja zavisi i od obučenosti zaposlenih i njihove radne i tehnološke discipline.

Potpunije sagledavanje pitanja upravljanja rizikom od hemijskog udesa regulisano je u Pravilniku o Listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa ("Sl. glasnik RS", br. 41/2010 i 51/2015), Pravilniku o vrstama i količinama opasnih materija, objektima i drugim kriterijumima na osnovu kojih se sačinjava Plan zaštite od udesa i preduzimaju mere za sprečavanje udesa i ograničavanje uticaja udesa na život i zdravlje ljudi, materijalna dobra i životnu sredinu („Sl. glasnik RS“ br. 48 od 25.maja 2016.) i Pravilniku o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa ("Sl. glasnik RS" br. 41/2010),

Veoma heterogen asortiman industrijskog otpada (sa veoma širokim varijetetom kako po pitanju tipa, tako i po samom hemijskom sastavu u okviru istog tipa otpada), koji može biti tretiran u Reciklažnom centru, čini veoma kompleksnim izbor „tipičnog (karakterističnog) sastava” opasnog otpada koji se može uzeti za reprezent „najgoreg udesa” na ovoj lokaciji.

Na predmetnom kompleksu Reciklažnog centra na lokaciji kompleksa u Barajevu, i pored preduzimanja svih preventivnih mera, moguće su različite udesne situacije.

Na osnovu sagledavanja mogućih opasnosti kako sa aspekta fizičko-hemijskih karakteristika otpadnih materija i njihovih količina, koje se mogu naći na lokaciji, s jedne strane, tako i sa aspekta tehnoloških procesa koji se odvijaju u različitim uslovima i obuhvataju specifične fenomene na navedenoj lokaciji, mogu se izdvojiti sledeći tipski udesi:

1. Udesne situacije sa zapaljivim otpadom III klase i gorivim otpadom,
2. Udesi na reaktoru za proizvodnju solidifikata MID-MIX tehnologijom,
3. Udesi na cisternama za prihvrat tečnog otpada,
4. Udesi na liniji za umešavanje kompozita i energenta,
5. Udesi sa oslobađanjem u okolnu sredinu čvrstih aerosola,
6. Ostali udesi:
 - razlivanje sumporne kiseline,
 - eksplozija auto-cisterne sa tečnim otpadom,
 - udes na instalaciji s prirodnim gasom,
 - udes sa zagađenjem vodotokova i podzemnih voda u blizini lokacije Reciklažnog centra.

Program praćenja uticaja na životnu sredinu

Kvalitet vazduha

Merenje kvaliteta vazduha vrši se po nalogu nadležnog organa, a ispitivani parametri su koncentracije suspendovanih čestica PM2.5, benzena, akrilonitrila, toluena, stirena, 1,2-dihloretana, etilbenzena, tetrahloretilena i o, m, p - ksilen.

Osnov za merenje kvaliteta ambijentalnog vazduha je Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Službeni glasnik RS 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Nosilac projekta ili ovlašćeno pravno lice za merenje emisije u saradnji sa nosiocem projekta - operaterom, je dužan da izradi Plan merenja emisije u skladu sa Prilogom 4. Uredbe o merenjima emisije zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 05/16), koji će se odnositi na ceo fabrički kompleks.

Projektom se predviđa da se sva mesta u pogonu na kojima se oslobađaju zagađujuće materije, kojima se pogoršavaju uslovi u radnoj i životnoj sredini odsisavaju, a otpadni vazduh i gasovi prečišćavaju.

U pogonu firme “Yunirisk” d.o.o. u Barajevu identifikovane su sledeće tehnološke operacije koje mogu imati uticaj na kvalitet vazduha:

- rad MID MIX postrojenja,
- skladištenje CaO,
- priprema kaše od mineralnih izolacionih obloga,
- skladištenje kiseline,
- priprema kompozita za suspaljivanje,
- skladištenje cementa i solidifikata za potrebe izrade betonskih elemenata.

Oprema za tretman gasova u MID - MIX postrojenju se sastoji od sistema za izdvajanje praškastih materija i skrubiranja.

Sistem aspiracije koncipiran je kao centralni. Njegova funkcija je odvođenje gasova, vodene pare, prašine i intenzivna aeracija svih uređaja u postrojenju sekcije proizvodnje i tretmana solidifikata. Koncipiran je kao samostalna filterska jedinica za prečišćavanje zaprašenog vazduha sa veoma visokim stepenom efikasnosti. Filtrirana prašina se sakuplja i vraća u spremnik solidifikata i ima karakteristike finalnog proizvoda. Vazduh sa otparenjima i vodenom parom, oslobođen od prašine solidifikata se dalje vodi na dodatno skrubiranje (pranje od gasova), posle čega se bezbedno ispušta u atmosferu. Talog iz skrubera se vraća ponovo na tretman u MID-MIX reaktor

Vršiće se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz MID MIX postrojenja na izlazu iz skrubera i iz vrećastog filtera u skladu sa Planom merenja emisija sačinjenim od strane ovlašćenog pravnog lica. Merenje emisije će se obavljati se kao periodično merenje dva puta godišnje, a parametri koji će se kontrolisati su: koncentracije praškastih materija, neorganska gasovita jedinjenja hlora III klase izražena kao HCl, amonijak, organske materije izražene kao ukupni ugljenik kako je propisano Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje (“Sl. Glasnik RS” br. 111/2015) Prilog 1 Deo VII.

Tabela 25. – Granične vrednosti emisije za postrojenje za fizičko-hemijski tretman otpada (postrojenje za sušenje otpada)

Zagađujuća materija	Za maseni protok (g/h)	GVE (mg/Nm ³)
Praškaste materije	-	10
Amonijak	100	20
Neorganska gasovita jedinjenja hlora iz III klase izražene kao hlorovodonik	100	20
Organske materije izražene kao ukupni ugljenik – TOC	-	20

Pored navedenog, pratiće se i sledeći opšti parametri kvaliteta vazduha: temperatura, pritisak, brzina strujanja, protok, vlaga.

Granične vrednosti za silose kalcijum oksida sa otprašivačem su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za ukupne praškaste materije:

- 20mg/Nm³ za maseni protok veći ili jednak 200g/h,
- 150mg/Nm³ za maseni protok manji od 200g/h.

Takođe, za predmetni emiter, prate se i sledeći opšti parametric kvaliteta vazduha: temperatura, pritisak, brzina strujanja, protok, vlaga.

Merenje emisije će se obavljati se kao periodično merenje dva puta godišnje.

Praškaste materije iz procesa pripreme kaše od mineralnih izolacionih obloga će se tretirati sistemom ciklon-automatski vrećasti filter sa impulsnim otresanjem vreća. Automatski vrećasti filter predstavlja samostalnu filtersku jedinicu za prečišćavanje zapašenog vazduha sa veoma visokim stepenom efikasnosti (garantovani minimalni stepen prečišćavanja iznosi 99.5%). Posebno su efikasni u izdvajanju finijih delića prašine (u granulacijskoj zoni od 5 do 0,5mm), što ih čini nezamenljivim u tehnološkim procesima mlevenja, separacije i transporta praškastih materijala.

Granične vrednosti za postrojenja za pripremu kaše od mineralnih izolacionih obloga su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 1, u Delu VII Postrojenje za druge tretmane otpada – tačka 2. Postrojenja za druge tretmane otpada i imaju sledeće vrednosti:

- Praškaste materije – $10\text{mg}/\text{Nm}^3$,
- Organske materije izražene kao ukupni ugljenik- TOC – $20\text{mg}/\text{Nm}^3$.

Stanja kvaliteta vazduha prati se i kroz sledeće opšte parametre: temperatura, pritisak, brzina strujanja, protok, vlaga.

Merenje emisije će se obavljati se kao periodično merenje dva puta godišnje.

U okviru Glavne hale, na površini od 1110m^2 , sa betonskim vodonepropusnim podom, nalazi se i tankvana u kojoj su smešteni IBC kontejneri sa sumpornom kiselinom i drugim otpadnim kiselinama. *Gasovi i pare iz tankvane u kojoj su smešteni IBC kontejneri sa otpadnim kiselinama* će se tretirati sistemom skrubiranja. Merenje emisije će se obavljati se kao periodično merenje dva puta godišnje, a vršiće se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh na izlazu iz skrubera u skladu sa Planom merenja emisija sačinjenim od strane ovlašćenog pravnog lica, i to:

- Neorganske gasovite materije – oksidi sumpora (sumpor dioksid i sumpor trioksid) izraženi kao sumpor dioksid – SO_2 ,
- Neorganska gasovita jedinjenja hlora III kategorije izražena kao hlorovodonik,
- Organske materije izražene kao ukupni ugljenik (TOC),
- Ukupne praškaste materije.

Granične vrednosti za neorganske gasovite materije su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za neorganske gasovite materije:

- 350mg/Nm³ za maseni protok 1800g/h i veći za IV klasu oksida sumpora (sumpor dioksid i sumpor trioksid) izraženih kao sumpor dioksid – SO₂,
- 30mg/Nm³ za neorganska gasovita jedinjenja hlora III kategorije izražena kao hlorovodonik.

Granična vrednost emisije za ukupne organske materije u otpadnom gasu, osim za praškaste organske materije, izražene kao ukupni ugljenik, iznosi 50mg/Nm³ za maseni protok od 500g/h i veći (Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje, „Službeni glasnik RS” broj 111/15 u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za organske materije).

U skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje, „Službeni glasnik RS” broj 111/15 u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za organske materije, granična vrednost emisije za ukupne praškaste materije u otpadnom gasu iznosi:

- 20mg/Nm³ za maseni protok veći ili jednak 200g/h,
- 150mg/Nm³ za maseni protok manji od 200g/h.

Gasovi i pare iz procesa pripreme kompozita za suspaljivanje će se tretirati korišćenjem vrećastog filtera. Vršice se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz postrojenja na izlazu iz vrećastog filtera u skladu sa Planom merenja emisija sačinjenim od strane ovlašćenog pravnog lica.

Vršice se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz vrećastog filtera u skladu sa Planom merenja emisija sačinjenim od strane ovlašćenog pravnog lica. Merenje emisije će se obavljati se kao periodično merenje dva puta godišnje, a parametri koji će se kontrolisati su: koncentracije praškastih materija, neorganska gasovita jedinjenja hlora III klase izražena kao HCl, amonijak, organske materije izražene kao ukupni ugljenik kako je propisano Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje (“Sl. Glasnik RS” br. 111/2015) Prilog 1 Deo VII.

Granične vrednosti emisije za postrojenje za pripremu kompozita za suspaljivanje, u skladu sa navedenom Uredbom, su:

- Praškaste materije – 10mg/Nm³,
- Amonijak - 20mg/Nm³ (za maseni protok 100g/h),
- Neorganska gasovita jedinjenja hlora iz III klase izražene kao hlorovodonik – 20mg/Nm³ (za maseni protok 100g/h),
- Organske materije izražene kao ukupni ugljenik- TOC – 20mg/Nm³.

Pored navedenog, pratiće se i sledeći opšti parametri kvaliteta vazduha: temperatura, pritisak, brzina strujanja, protok, vlaga.

Dopremanje cementa i solidifikata u odgovarajuće silose obavljaće se pomoću auto cisterne, koja je snabdevena uređajem za pneumatski transport praškastih materija do silosa. U cilju sprečavanja raznošenja čestica praškastog materijala u atmosferu prilikom pneumatskog transporta, *praškaste materije iz silosa za skladištenje cementa i solidifikata za potrebe izrade betonskih elemenata* će se tretirati korišćenjem silosnog filtera. Silosni filter je okrugli vrećasti filter sa impulsnim otresanjem vreća, konstruisan kao samostalna filterska jedinica koja se montira direktno na krov silosa (garantovani minimalni stepen prečišćavanja iznosi 99.5%). Silosi su na vrhu spojeni zajedničkom linijom, tako da se njihovo otprašivanje tokom pneumatskog istakanja sirovina, obavlja pomoću zajedničkog silosnog filtera. Vršić se povremeno kontrolno merenje masenih koncentracija zagađujućih materija, koje se emituju u vazduh iz silosa prilikom pneumatskog punjenja, nakon izlaza iz silosnog filtera (jedan emiter).

Granične vrednosti za silose cementa i solidifikata sa otprašivačem su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15) u Prilogu 2 u Delu opšte granične vrednosti emisija – Granične vrednosti emisije za ukupne praškaste materije:

- 20mg/Nm³ za maseni protok veći ili jednak 200g/h,
- 150mg/Nm³ za maseni protok manji od 200g/h.

Takođe, za predmetni emiter, prate se i sledeći opšti parametric kvaliteta vazduha: temperatura, pritisak, brzina strujanja, protok, vlaga.

Merenje emisije će se obavljati se kao periodično merenje dva puta godišnje.

Pored toga, u Glavnoj hali (deo hale kod Skladišta raznog industrijskog otpada, deo hale u kome je smešten usipni koš MID-MIX postrojenja, prostoriji u kojoj se vrši priprema otpada za dalji tretman sa pripadajućim manipulativnim prostorom, deo hale kod Skladišta zapaljivog otpada III klase i gorivog otpada sa Skladištim otpadnih krpa), kao i u Objektu 1 u kome se proizvodi kompozit predviđen je tretman vazduha filterom sa aktivnim ugljem. Neophodno je izvršiti ispitivanja koncentracije hemijskih štetnosti prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama („Službeni glasnik RS“ broj 106/09 i 117/17) kako bi se definisale vrste uglja u cilju adekvatnog tretmana pojedinačnih zagađujućih materija.

Za navedene izvore emisije, u skladu sa prethodno definisanim Planom merenja, vršić se merenja ukupnih praškastih materija i organskih materija izraženih kao ukupni ugljenik (TOC). Granične vrednosti navedenih parametara ispitivanja su definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS” broj 111/15).

Ugradnja i ispravno funkcionisanje je opreme za tretman gasovitih tokova biće garancija da vrednosti emisije zagađujućih materija ne prelaze GVE.

Kvalitet voda

Ispitivanje kvaliteta otpadnih voda se vrši uzorkovanjem i analizom otpadne vode, pre i posle prečišćavanja, što će predstavljati osnovu za kontrolu efikasnosti rada postrojenja.

Nosilac projekta je u obavezi da redovno ispituje biohemijske i mehaničke parametre otpadnih voda koje se ispuštaju nakon prečišćavanja. Ispitivanje kvaliteta otpadnih voda vrši ovlašćeno pravno lice, a podaci se kvartalno dostavljaju nadležnim organima. Takođe, nosilac projekta je u obavezi da vrši redovna merenja količine otpadnih voda.

Kontrola kvaliteta otpadnih voda na nivou fabričkog kompleksa proveravaće se u skladu sa propisima Republike Srbije.

Površinske vode

Za definisanje stanja kvaliteta površinskih voda neophodno je vršiti ispitivanja pre i posle ispusta u Barajevsku reku u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS 50/12).

Analizom je neophodno obuhvatiti ispitivanja sledećih parametara: temperatura, pH vrednost, suspendovane materije, BPK5, HPK, elektroprovodljivost, suvi ostatak, žareni ostatak, gubitak žarenjem, fenolni indeks, amonijačni azot, nitrati (NO_3^-), nitriti (NO_2^-), ukupni azot, ukupni fosfor, hloridi (Cl^-), ukupni ugljenik (TOC), arsen, bor, cink, ukupni hrom, gvožđe, bakar, PAM, AOX.

Podzemne vode

Definisanje stanja kvaliteta podzemnih voda neophodno je vršiti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS 50/12)..

Analizom moraju biti obuhvaćena ispitivanja sledećih parametara: temperatura, pH vrednost, sadržaj kiseonika, električna provodljivost, cijanidi, ICP-As, ICP-Cd, ICP-Cr, ICP-Cu, ICP-Fe, ICP-Mn, ICP-Hg, ICP-Ni, ICP-Pb, ICP-Sb, ICP-Sn, ICP-Zn, ICP-V, ICP-Se, ICP-B, ICP-Ba, ICP-Be, ukupni ugljenik, PAH – antracen, PAH – benzo(a)antracen, PAH – benzo(k)fluoranten, PAH – benzo(a)piren, PAH – krizen, PAH – naftalen, PAH – fenentren, PAH – fluoranten, PAH – benzo(g,h,i)perilen, OCP – aldrin, OCP – 2,4' DDD, OCP – 4,4' DDD, OCP – 2,4' DDE, BTEX – benzen, BTEX – toluen, BTEX – etilbenzen, BTEX – ksilen, BTEX – stiren.

Kvalitet zemljišta

Program monitoringa zemljišta, metodologija za sistematsko praćenje kvaliteta i stanja zemljišta, kriterijumi za određivanje broja i rasporeda mernih mesta, lista parametara za određeni tip zemljišta, lista metoda i standarda koji se koriste za uzorkovanje zemljišta, analizu uzoraka i obradu podataka, obim i učestalost merenja, indikatori za ocenu rizika od degradacije zemljišta, rokovi i način dostavljanja podataka definisani su Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl. glasnik RS br. 73/19).

O izvršenim merenjima Operater je dužan da vodi evidenciju. Podatke o mernim mestima, rezultatima i učestalosti merenja, Operater je dužan da na zahtev nadležnog organa pokaže i dostavi.

Ispitivanjem kvaliteta zemljišta moraju biti obuhvaćeni sledeći parametri: vlaga, suva materija, sadržaj gline, ukupni organski ugljenik (TOC), pH vrednost, gubitak žarenjem, olovo, bakar, cink, kadmijum, nikl, hrom (ukupni), živa, arsen, antimon, kalaj, srebro, molibden, barijum, berilijum, talijum, kobalt, selen, vanadijum, naftalen, antracen, fenentren, fluoranten, benzo(a)antracen, krizen, benzo(a)piren, benzo(g,h,i)perilen, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren, ΣPAH, PCB 28, PCB 31, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180, ΣPCB, VOC, benzen, etilbenzen, toluen, ksilen, stiren, hloroform, trihloreten, tetrahloreten, ugljovodonični indeks.

Otpad

Monitoring otpada je važan deo ne samo kao zakonska obaveza, već je od značaja pri sastavljanju »recepture« smeše koja ulazi u MID-MIX reaktor. Monitoring otpada podrazumeva redovno vršenje karakterizacije otpada (Izveštaj o ispitivanju otpada) od strane ovlašćene institucije. Obaveza je Nosioca projekta da o izvršenom monitoringu otpada, kao i proizvoda (solidifikata, kompozita,...) redovno izveštava nadležno ministarstvo za poslove životne sredine.

Kompanija „Yunirisk“ d.o.o. poseduje elektronsku bazu podataka u kojoj se nalaze sve informacije o generatoru otpada, vrstama i količinama otpada, a takođe čuvaju se i dokumenti o kretanju otpada. Praćenje informacija je definisano standardom ISO/IEC 27001:2005. Ovi zapisi se koriste za određivanje bilansa stanja otpada.

Vrše se interna laboratorijska ispitivanja gde se prate sadržaj vlage i sadržaj TOC-a u solidifikatu.

Postupak prerade-proces vodi stručno lice prema odobrenoj recepturi koja je formulisana na osnovu tretmana uzoraka otpada u laboratoriji.

Operater se, prilikom postupanja sa otpadom koji se generiše na lokaciji projekta u Barajevu, u svemu mora pridržavati zakonske regulative iz oblasti upravljanja otpadom, a

naročito Zakona o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS, br. 36/09, 88/10, 14/16, 95/2018 – dr. zakon).

Svaki otpad koji se generiše u Reciklažnom centru se razvrstava. Razvrstavanje otpada je postupak određivanja vrste otpada (komunalni, komercijalni, industrijski, inertan, opasan, neopasan) prema poreklu, karakteru i kategoriji. Preporuka je da se razvrstavanje vrši odmah na mestu nastajanja otpada. Nakon razvrstavanja, potrebno je odrediti karakter otpada.

Odgovorno lice za upravljanje otpadom u postrojenju, mora izvršiti određivanje karaktera otpada u skladu sa raspoloživim katalogom otpada koji je sastavni deo Pravilnika o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Sl. glasnik RS, br. 56/2010 i 93/2019).

Utvrđivanje sastava, odnosno opasnih karakteristika otpada vrši se ispitivanjem i klasifikacijom otpada, kao i određivanje daljih postupaka ili metoda postupanja sa otpadom u skladu sa Zakonom. Ispitivanje otpada vrši se u skladu sa članom 6 Pravilnika o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada. Ispitivanje otpada vrši ovlašćena akreditovana laboratorija za obavljanje ove vrste delatnosti. Ova ustanova određuje karakteristike otpada i izdaje Izveštaj o ispitivanju otpada na zahtev proizvođača/vlasnika otpada.

Svaki tok otpada prati i odgovarajuća forma Dokumenta o kretanju otpada, u zavisnosti od toga da li je otpad opasan ili ne, a u skladu sa Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje i Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje (“Službeni glasnik RS” broj 114/2013).

Buka u životnoj sredini

Merenje buke u životnoj sredini se vrši prema standardima SRPS ISO 1996-1 i SRPS ISO 1996-2 (Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke (Sl. glasnik RS br. 72/2010). Merenje buke može da vrši samo ovlašćena organizacija.

Mesta merenja buke

Referentno mesto za merenje buke jeste prostor koji je najizloženiji buci.

Buku meriti u krugu Reciklažnog centra u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

Učestalost merenja buke

Najmanje jednom u dve godine, obavezno prilikom izmene uređaja u postrojenju koji emituju buku.

Ocenjivanje indikatora buke

U Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS br. 75/2010, Prilog 2, Tabela 1) granična vrednost indikatora buke na otvorenom prostoru je: Zona 6 – Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada, koja

se graniči sa zonom 5 – Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno upravna zona sa stanovima, zone duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica, granica za dan je 65dB(A).

Dozvoljeni nivo buke na granici Reciklažnog centra u Barajevu sa susednim namenama je 65 dB (A).

Tehnički nedostaci

Tehničkih nedostataka tokom izrade studije uticaja nije bilo.

Obrađivači studije raspolažu potrebnim znanjem i veštinom u izradi studija o proceni uticaja, raspolažu dugogodišnjom stručnim iskustvom u tretmanu otpada i realizaciji investicionih projekata u ovoj oblasti.

Iz navedenih razloga, pri realizaciji projekta, eventualno, može doći samo do manjih odstupanja procenjenih parametara od stvarnih.

Ocena tehnologije i opreme koje će se koristiti

Stručni tim koji je izradio ovu Studiju uticaja ocenjuje:

1. Nosilac projekta će u postrojenju u Barajevu primenjivati tehnološki postupak zavidnog nivoa koji sada uspešno primenjuje u postrojenju u Rakovici.
2. Projektovanim tehnološkim rešenjima planirana je ugradnja savremene i kvalitetne opreme.
3. Celokupan proces i sve tehnološke operacije biće u skladu sa propisima koji se odnose na zaštitu životne sredine.
4. Svi uređaji i mesta sa kojih se oslobađaju zagađujuće materije, povezani su sa opremom za prečišćavanje otpadnih gasova iz procesa.
5. Funkcionalnost i efikasnost rada opreme za zaštitu životne sredine proveriće se i potvrditi garancijskim merenjima u svrhu ishodovanja upotrebne dozvole, a kasnije, pri radu postrojenja, redovnim merenjima uticaja na životnu sredinu, u skladu sa propisima Republike Srbije. Ovim merenjima će se potvrditi da su emisije u životnu sredinu manje od dozvoljenih. Posebnim merenjima pokazaće se da su uslovi radne sredine u skladu sa propisima.
6. Posebno ističemo da je postrojenje projektovano da bez dodatnih investicionih i proizvodnih troškova zadovolji zahteve koji su neophodni za ishodovanje IPPC (integrisana), kao i integralne dozvole za upravljenje otpadom.