


„Yunirisk“ d.o.o.
Beograd

Izvod iz Idejnog projekta
uz Zahtev za određivanje obima i sadržaja
Studije o proceni uticaja



Beograd, septembar 2019.

Karnegijeva 4, 11120 Beograd • Tel. : 011/3370-475; • PIB: 100123813
www.tmf.bg.ac.rs • tmf@tmf.bg.ac.rs

 Tehnološko metalurški fakultet	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.1	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

1. Naslovna strana

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ТЕХНОЛОШКО МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

Бр. 18751

Investitor: „Yunirisk“ d.o.o. 27. 09. 2019 год.

БЕОГРАД

Investitor - poslovno ime: Друштво s ograničenom odgovornošću „Yunirisk“ Beograd

Objekat: Reciklažni centar sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu
Barajevo, kat. parcele 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, sve KO Barajevo

Vrsta tehničke dokumentacije: Idejni projekat

Naziv i oznaka dela projekta: Izvod iz Idejnog projekta

Za građenje/izvođenje radova: Rekonstrukcija

Projektant: Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu, Beograd, Karnegijeva 4

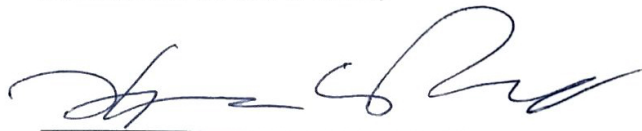


3 Dekan
Prof. dr Petar Uskoković




Odgovorni projektant: Prof. dr Željko Kamberović, dipl. inž. metalurg.
Licenca IKS br. 358 C 173 05






Broj dela projekta: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Beograd, septembar 2019.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.2	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		


2. Sadržaj Izvoda iz Idejnog projekta

1.	Naslovna strana	1
2.	Sadržaj Izvoda iz Idejnog projekta.....	2
3.	Rešenja, izjave i potvrde	3
4.	Projektni zadatak	4
5.	Osnovni podaci o projektu	5
6.	Tekstualna dokumentacija.....	24
	Tehnički opis	24
6.1	Uvod	24
6.2	Parametri projekta	25
6.3	Opis tehnološkog procesa	29
6.4	Informacije o zaštiti životne sredine	52
6.5	Tehnički opis lokacije sa infrastrukturuom, građevinskih objekata i instalacija	93
7.	Numerička dokumentacija	131
7.1	Potrebne sirovine, repromaterijali i energija za rad postrojenja.....	131
7.2	Specifikacija potrebne radne snage	144
7.3	Specifikacija osnovne tehnološke opreme sa tehničkim karakteristikama uređaja	145
7.4	Količine i kvalitet otpadnih voda	151
7.5	Specifikacija mašinske (hidromehaničke) i elektro opreme	163
7.6	Specifikacija cevi, cevni veza i objekata na cevovodu	169
7.7	Specifikacija radova	175
8.	Grafička dokumentacija	178
9.	Prilozi uz Izvod iz Idejnog projekta	179

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.3	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	


3. Rešenja, izjave i potvrde

Priloženo u Idejnom projektu.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.4	Rev: 0
Kompleks:		"YUNIRISK"		
Objekat:		Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:		IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

4. Projektni zadatak

Dato u Idejnom projektu.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.5	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	


5. Osnovni podaci o projektu

Vrsta tehničke dokumentacije:	Izvod iz Idejnog projekta
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu
Nosilac projekta:	„Yunirisk“ d.o.o., Simina 18, Beograd
Lokacija:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo


OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

Glavna hala

Tip objekta:	Slobodno-stojeći	
Vrsta radova:	Rekonstrukcija	
Kategorija objekta:	Dominantna kategorija - V	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učesće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	26	125103 – Industrijske zgrade - Natkrivene zgrade koje se upotrebljavaju za industrijsku proizvodnju, npr. fabrike, radionice, klanice, pivare, hale za montažu itd. – sve osim radionica
	62	125222 – Zatvorena skladišta - Specijalizovana skladišta zatvorena s najmanje tri strane zidovima ili pregradama - preko 1.500m ² ili P+1
	12	125211 – Rezervoari i silosi – Rezervoari i cisterne
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan GO Barajevo (Sl. list grada Beograda 53/12)	
Mesto:	Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/ spisak	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5, 2907/1, 3052 i 3054/1 KO Barajevo	

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.6	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).
Priključci na infrastrukturu:	
Priključak na instalacije vodovoda	Postojeća vodovodna mreža priključena je na postojeći cevovod Ø200mm koji ide od rezervoara “Guncati” preko rezervoara “Barajevo”. Priključak na vodomerni šaht je izveden u ul. Bogoljuba Petkovića.
Priključak na instalacije kanalizacije	Zbirne prečišćene vode se odvođe postojećim kolektorom Ø700 u recipijent Barajevska reka
Priključak na elektro mrežu	Napajanje objekta električnom energijom vrši se iz TS 35/10 kV instalisane snage 8MVA u kojoj je postavljena merna grupa za merenje utroška električne energije. Napojni kabl 10 kV postavljen je na potesu od navedene trafo stanice do objekta u krugu fabrike. Razvod je izveden podzemno, a trase kablova su uslovljene rasporedom objekata, a pri tome vodeći računa o maksimalnom opterećenju. Instalacije u objektima izvedena je provodnicima tipa PP-Y.
Priključak na saobraćajnu mrežu	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

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.7	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		

	prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).
--	--

Pomoćni objekat


Tip objekta:	Slobodno-stojeći	
Vrsta radova:	Rekonstrukcija	
Kategorija objekta:	Dominantna kategorija - B	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	100	125222 – Zatvorena skladišta - Specijalizovana skladišta zatvorena s najmanje tri strane zidovima ili pregradama - preko 1.500m ² ili P+1
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan GO Barajevo (Sl. list grada Beograda 53/12)	
Mesto:	Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5, 2907/1, 3052 i 3054/1 KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).	
Priključci na infrastrukturu:		
Priključak na instalacije vodovoda	Postojeća vodovodna mreža priključena je na postojeći cevovod Ø200mm koji ide od rezervoara “Guncati” preko rezervoara	

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.8	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


	“Barajevo”. Priključak na vodomerni šaht je izveden u ul. Bogoljuba Petkovića.
Priključak na instalacije kanalizacije	Zbirne prečišćene vode se odvođe postojećim kolektorom Ø700 u recipijent Barajevska reka
Priključak na elektro mrežu	Napajanje objekta električnom energijom vrši se iz TS 35/10 kV instalisane snage 8MVA u kojoj je postavljena merna grupa za merenje utroška električne energije. Napojni kabl 10 kV postavljen je na potesu od navedene trafo stanice do objekta u krugu fabrike. Razvod je izveden podzemno, a trase kablova su uslovljene rasporedom objekata, a pri tome vodeći računa o maksimalnom opterećenju. Instalacije u objektima izvedena je provodnicima tipa PP-Y.
Priključak na saobraćajnu mrežu	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 A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).

Objekat 1 – Proizvodnja kompozita i građevinskih elemenata

Tip objekta:	Slobodno-stojeći	
Vrsta radova:	Rekonstrukcija	
Kategorija objekta:	Dominantna kategorija - V	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učesće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.9		Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevo		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018


	46	125103 – Industrijske zgrade - Natkrivene zgrade koje se upotrebljavaju za industrijsku proizvodnju, npr. fabrike, radionice, klanice, pivare, hale za montažu itd. – sve osim radionica
	53	125222 – Zatvorena skladišta - Specijalizovana skladišta zatvorena s najmanje tri strane zidovima ili pregradama - preko 1.500m ² ili P+1
	1	125211 – Rezervoari i silosi – Rezervoari i cisterne
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan GO Barajevo (Sl. list grada Beograda 53/12)	
Mesto:	Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5, 2907/1, 3052 i 3054/1 KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).	
Priključci na infrastrukturu:		
Priključak na instalacije vodovoda	Nisu izvedene instalacije vodovoda	
Priključak na instalacije kanalizacije	Nisu izvedene instalacije kanalizacije	
Priključak na elektro mrežu	Nisu izvedene elekto instalacije	
Priključak na saobraćajnu mrežu	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	

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.10	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		

	javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).
--	--

Objekat 2 – Dekontaminacija i tretman otpadne ambalaže


Tip objekta:	Slobodno-stojeći	
Vrsta radova:	Rekonstrukcija	
Kategorija objekta:	Dominantna kategorija - V	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učestće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	62	125103 – Industrijske zgrade - Natkrivene zgrade koje se upotrebljavaju za industrijsku proizvodnju, npr. fabrike, radionice, klanice, pivare, hale za montažu itd. – sve osim radionica
	38	125222 – Zatvorena skladišta - Specijalizovana skladišta zatvorena s najmanje tri strane zidovima ili pregradama - preko 1.500m ² ili P+1
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan GO Barajevo (Sl. list grada Beograda 53/12)	
Mesto:	Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5, 2907/1, 3052 i 3054/1 KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).	

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.11	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Priključci na infrastrukturu:	
Priključak na instalacije vodovoda	Nisu izvedene instalacije vodovoda
Priključak na instalacije kanalizacije	Nisu izvedene instalacije kanalizacije
Priključak na elektro mrežu	Nisu izvedene elekto instalacije
Priključak na saobraćajnu mrežu	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 A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).

Objekat 3 – Skladištenje sekundarnih sirovina


Tip objekta:	Slobodno-stojeći	
Vrsta radova:	Rekonstrukcija	
Kategorija objekta:	Dominantna kategorija - B	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učesće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	100	125222 – Zatvorena skladišta - Specijalizovana skladišta zatvorena s najmanje tri strane zidovima ili pregradama - preko 1.500m ² ili P+1
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan GO Barajevo (Sl. list grada Beograda 53/12)	
Mesto:	Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo	

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.12	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	


Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5, 2907/1, 3052 i 3054/1 KO Barajevo
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).
Priključci na infrastrukturu:	
Priključak na instalacije vodovoda	Nisu izvedene instalacije vodovoda
Priključak na instalacije kanalizacije	Nisu izvedene instalacije kanalizacije
Priključak na elektro mrežu	Nisu izvedene elekto instalacije
Priključak na saobraćajnu mrežu	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 A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).

Prihvatni rezervoar

Tip objekta:	Ukopan armirano betonski	
Vrsta radova:	Rekonstrukcija	
Kategorija objekta:	Dominantna kategorija - G	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	100	125211 – Rezervoari i silosi – Rezervoari i cisterne


	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.13	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevo			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan GO Barajevo (Sl. list grada Beograda 53/12)
Mesto:	Barajevo
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5, 2907/1, 3052 i 3054/1 KO Barajevo
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).
Priključci na infrastrukturu:	
Priključak na instalacije vodovoda	-
Priključak na instalacije kanalizacije	-
Priključak na elektro mrežu	-
Priključak na saobraćajnu mrežu	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 A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.14		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Objekat Biodiska


Tip objekta:	Ukopan armirano betonski zatvoren konstrukcijom od čeličnih profila	
Vrsta radova:	Rekonstrukcija	
Kategorija objekta:	Dominantna kategorija - G	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učesće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	100	125211 – Rezervoari i silosi – Rezervoari i cisterne
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan GO Barajevo (Sl. list grada Beograda 53/12)	
Mesto:	Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5, 2907/1, 3052 i 3054/1 KO Barajevo	
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).	
Priključci na infrastrukturu:		
Priključak na instalacije vodovoda	-	
Priključak na instalacije kanalizacije	Zbirne prečišćene vode se odvođe postojećim kolektorom Ø700 u recipijent Barajevska reka	
Priključak na elektro mrežu	Napajanje objekta električnom energijom vrši se iz TS 35/10 kV instalisane snage 8MVA u kojoj je postavljena merna grupa za merenje utroška električne energije. Napojni kabl 10kV	

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.15	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


	postavljen je na potesu od navedene trafo stanice do objekta u krugu fabrike. Razvod je izveden podzemno, a trase kablova su uslovljene rasporedom objekata, a pri tome vodeći računa o maksimalnom opterećenju. Instalacije u objektima izvedena je provodnicima tipa PP-Y.
Priključak na saobraćajnu mrežu	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 A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).

Akvaponski sistem

Tip objekta:	Staklenik sa nosećom konstrukcijom od čeličnih profila	
Vrsta radova:	Rekonstrukcija	
Kategorija objekta:	Dominantna kategorija - G	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	100	215301 – Kanali za navodnjavanje i druge građevine za snabdevanje vodom radi kultivisanja zemljišta
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan GO Barajevo (Sl. list grada Beograda 53/12)	
Mesto:	Barajevo	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1, KO Barajevo	


	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.16	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	K. P. 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5, 2907/1, 3052 i 3054/1 KO Barajevo
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Kolski prilaz predmetnim parcelama ostvaruje se sa javne saobraćajnice državni put drugog A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).
Priključci na infrastrukturu:	
Priključak na instalacije vodovoda	Priključak je izveden na postojeću vodovodnu mrežu kompleksa
Priključak na instalacije kanalizacije	Priključak je izveden na postojeću kanizacionu mrežu kompleksa
Priključak na elektro mrežu	Priključak je izveden na postojeću razvodnu elektro mrežu kompleksa.
Priključak na saobraćajnu mrežu	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 A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).


	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.17	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

Osnovni podaci o objektima


Objekat Glavne hale	Površina objekta	P = 21.197m ²
	Materijalizacija objekta	Glavna hala je izgrađena kao četvorobrodna sa ramskom konstrukcijom od čeličnih nosača, sa aneksima po obodu. Spoljni zidovi su sendvič od armiranog betona, pod u hali je betonski ispod kojeg je postavljena hidro i termo izolacija, a krovni pokrivač je sendvič od aluminijumskog trapezastog lima. U okviru Glavne hale vazdušno grejanje se izvodi sa 18 komora, tj. 18 sistema vazdušnih kanala. Ukupan kapacitet klima komora iznosi 726.000m ³ /h, a kapacitet pojedinačnih klima komora iznosi 39.000-41.000m ³ /h. Ventilacija hale se vrši pomoću 30 krovnih ventilatora ukupnog kapaciteta 484.000m ³ /h.
Pomoćni objekat	Površina objekta	Neto površina – 275,88 m ² Bruto površina – 285,00 m ²
	Materijalizacija objekta	Ulaz u objekat je direktno sa terena. Krov objekta je dvovodan i pokriven limom. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan betonskim blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska livena na licu mesta sa hidrouzolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krovna konstrukcija je od betonskih greda. Krov je dvovodan. Krovni pokrivač je lim. Spoljašnji zidovi su zidani betonskim blokovima. Podovi su obrađeni prema nameni prostorija, a fasadna obrada je beton. Spoljašnja stolarija je od metala.
Objekat 1 – Proizvodnja kompozita i građevinskih elemenata	Površina objekta	Neto površina – 1.007,40 m ² Bruto površina – 1.056,98 m ²
	Materijalizacija objekta	Objekat 1 je dvobrodna hala koja ima 8 polja ratsera 6/2x11.00 m sa čistom visinom H=6.00 m. Svi elementi

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.18	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	


		<p>konstrukcije su liveni na licu mesta izuzev rigli koje su montažne.</p> <p>Fasadni zidovi su armirano betonski do visine 2.90 m, iznad koje se do vrha postavljala profilit staklo tako da se istovremeno obezbeđuje i prirodna osvetljenost objekta. Fasadni zidovi od armiranog betona posotoje na severnoj i zapadnoj strani dok će se izgradnja novih izvršiti na južnoj i istočnoj strani tako da se ne remete postojeći gabariti objekta. Završna obrada fasadnih zidova je natur beton.</p> <p>Izvršće se zamena postojećeg krovnog pokrivača od salonit ploča poliuretanskim senvič panelima tako da nagib krovne ravni ostane 5°.</p> <p>Postojeća podna ploča od armiranog betona će se demolirati i izvesti nova sa debljinom od 22 do 25 kako bi se omogućio pad za adekvatno odvođenje vode ka kanalima.</p>
Objekat 2 – Dekontaminacija i tretman otpadne ambalaže	Površina objekta	<p>Neto površina – 136,78m²</p> <p>Bruto površina – 144,40m²</p>
	Materijalizacija objekta	<p>Ulaz u objekat je direktno sa terena. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan giter blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska, livena na licu mesta, sa hidroizolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krov objekta je na jednu vodu i pokriven salonitom. Krovna konstrukcija je od kutijastih profila. Kao finalna obrada podova je beton.</p>
Objekat 3 – Skladištenje sekundarnih sirovina	Površina objekta	<p>Neto površina – 39,77m²</p> <p>Bruto površina – 43,80m²</p>

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.19	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	


	Materijalizacija objekta	Ulaz u objekat je direktno sa terena. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan giter blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska, livena na licu mesta, sa hidroizolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krov objekta je na jednu vodu i pokriven salonitom. Krovna konstrukcija je od kutijastih profila. Kao finalna obrada podova je beton.
I Prihvatni rezervoar	Površina objekta	Neto površina – 36,52 m ² Bruto površina – 43,12 m ²
	Materijalizacija objekta	Objekat je ukopan armirano betonski. Završne obrada površina je natur beton. Ulaz u objekat je omogućen revizionim otvorima na gornjoj ploči čiji su poklopci od čeličnog rebrastog lima.
Objekat Biodiska Smeštanje rezervoara prečišćene vode i SBR uređaja	Površina objekta	Neto površina – 44,03 m ² Bruto površina – 53,16 m ²
	Materijalizacija objekta	Rezervoar prečišćene vode i SBR uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih voda će biti smešteni unutar postojeće armirano betonske konstrukcije biodiska. Objekat je ukopan armirano betonski zatvoren konstrukcijom od čeličnih profila preko kojih se postavlja lim sa predviđenim revizionim otvorom. Završne obrada površina podne ploče i zidova je natur beton.
Akvaponski sistem	Površina objekta	Neto površina – 49,40 m ² Bruto površina – 53,10 m ²
	Materijalizacija objekta	Spratnost P, visina slemena 4,00 m. Ulaz u objekat je direktno sa terena. Objekat je tipa staklenika čiju noseću konstrukciju čine čelični profili. Podna ploča je od armiranog betona.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.20	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Priključci na infrastrukturu	
Priključak na instalacije vodovoda	<p>Postojeća vodovodna mreža priključena je na postojeći cevovod Ø200mm koji ide od rezervoara "Guncati" preko rezervoara "Barajevo". Priključak na vodomerni šaht je izveden u ul. Bogoljuba Petkovića. Prečnik priključnog cevovoda je Ø125mm. Ukupna dužina vodovodne (hidrantske) mreže iznosi $\sum L=1796m$ sa 6 šahтова sa armaturom i fitinzima. Na spoljnoj hidrantskoj mreži postojalo je ukupno 23 nadzemna i podzemna hidranta. Ukupna dužina unutrašnje hidrantske mreže prečnika Ø80mm Glavne hale i podruma iznosi $\sum L=616m$. Postojalo je 26 unutrašnja hidranta. U Objektima 1, 2 i 3 nisu izvedene instalacije vodovoda. Predviđena je rekonstrukcija vodovodne (hidrantske) mreže $\sum L_{REK}=462m$, svih 6 šahтова sa zamenom postojeće armature i fittinga i rekonstrukciju 14 nadzemnih hidranata sa armaturom i fitinzima koji su potrebni za povezivanje na vodovodnu (hidrantsku) mrežu. Predviđena je rekonstrukcija unutrašnje hidrantske mreže Glavne hale i podruma $\sum L_{REK}=185m$, 22 unutrašnja hidranata sa armaturom i fitinzima koji su potrebni za povezivanje unutrašnju hidrantsku mrežu. Predviđeni su vodovodni priključci za snabdevanje vodom određene tehnološko-proizvodne operacije i procese koji se odvijaju u različitim fazama pripreme i obrade čvrstog i tečnog otpada. Potreban protok i pritisak na priključku vodovodne (hidrantske) mreže kompleksa reciklažnog centra „Yunirisk“ u Barajevu na postojeći cevovod Ø200mm u ulici Bogoljuba Petkovića iznosi $Q=30l/s$ i $p=4.5$ bara.</p>

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.21	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


Priključak na instalacije kanalizacije	<p>Postojeća kanalizacija je separatnog tipa. Ukupna dužina sanitarno fekalne kanalizacije glavnih kolektora prečnika Ø250 sa priključnim i revizionim šahtovima iznosi $\sum L=788\text{m}$ i uprosečnim padom oko $i=1\%$. Ukupan broj šahtova na glavnom kolektoru je 34.</p> <p>Postojeći uređaji za tretman sanitarno fekalnih i upotrebljenih voda (Bio disk) nije u funkciji.</p> <p>Ukupna dužina atmosferske kanalizacije glavnih kolektora prečnika Ø250- Ø700 sa priključnim i revizionim šahtovima iznosi $\sum L=1317\text{m}$ i uprosečnim padom oko $i=1\%$. Ukupan broj šahtova na glavnom kolektoru je 55.</p> <p>Sanitarno fekalne otpadne vode i atmosferske vode se direktno upuštaju u zbirni šaht i bez prečišćavanja odvode kolektorom Ø700 u recipijent Barajevska reka</p> <p>Rekonstrukcija sanitarno fekalne kanalizacije podrazumeva zamenu uređaja za prečišćavanje (Bio diska). S obzirom na karakter i prirodu zagađenja zbirnih sanitarno fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda, za njihovo finalno prečišćavanje, bira se kompaktni SBR uređaj sa biološkim načinom prečišćavanja otpadnih voda i to sa procesom sa aktivnim muljem. kapaciteta sto ekvivalent stanovnika (100 ES). Prihvat prečišćenih voda je retenzioni rezervoar. SBR uređaj i retenzioni rezervoar su smešteni u postojeći rezervoar Bio diska.</p> <p>Rekonstrukcija atmosferske kanalizacije podrazumeva ugradnju koalescentnog separatora ulja i lakih naftnih derivata na postojeći izlivni kolektor. Separator je sa bajpasom 50/500 (protok koji se prečišćava/ukupan protok) koji prečišćava atmosfersku vodu sa slivnih površina oko</p>
--	--

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.22	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


	<p>11ha. Prečišćena voda se odvodi u retenzioni rezervoar zapremine 30m³. Iz retezionog rezervoara deo prečišćenih voda se transportuje na akvaponski sistem. Zbirne prečišćene vode iz retenzionog rezervoara se odводе postojećim kolektorom Ø700 u recipijent Barajevska reka</p>
Priključak na elektroenergetsku distributivnu mrežu	<p>Napajanje objekta električnom energijom vrši se iz TS 35/10 kV instalisane snage 8MVA u kojoj je postavljena merna grupa za merenje utroška električne energije. Napojni kabl 10 kV postavljen je na potesu od navedene trafo stanice do objekta u krugu fabrike. Razvod je izveden podzemno, a trase kablova su uslovljene rasporedom objekata, a pri tome vodeći računa o maksimalnom opterećenju. U Objektima 1, 2 i 3 nisu razvedene električne instalacije.</p>

Osnovni tehnološki parametri projekta

Količina industrijskog otpada namenjenog za tretman u cilju proizvodnje solidifikata	nom. 27.000 t/god.	
	tehnološki otpad – tečni	8.000 t/god.
	tehnološki otpad – muljeviti	4.000 t/god.
	tehnološki otpad – pastozni	1.500 t/god.
	tehnološki otpad – čvrsti	12.000 t/god.
	ostale otpadne vrste	1.500 t/god.
Proizvodni program - Solidifikat	nom. 20.400 t/god.	
	Ekološki solidifikat	15 – 35%
	Sirovinski solidifikat	30- 70%
	Solidifikat koji se odlaže na deponije	5 – 15%
Proizvodni program – Kompozit kao zamena za energente	nom. 10.000 t/god.	
	Tečni kompozit	nom. 3.500 t/god.
	Čvrsti kompozit	nom. 6.500 t/god.
Proizvodni program – Betonski elementi/galanterija	nom. 30.000 t/god.	

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.23	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

Skladištenje i priprema neopasnog otpada za ponovnu upotrebu, reciklažu	9.000 t/god.	
	Otpadno gvožđe i čelik, uključujući špon	4.000 t/god.
	Otpadni aluminijum, uključujući i špon	2.000 t/god.
	Obojeni metali	1.500 t/god.
	Otpadno drvo	700 t/god.
	Razne vrste plastičnog otpada	400 t/god.
	Otpadni tekstilni otpad	300 t/god.
	Otpadne gume	50 t/god.
	Otpadni papir i karton	50 t/god.
Broj radnih dana godišnje	280	
Broj radnih smena na dan	2	
Radno vreme u smeni, h	8	
Efektivno radno vreme, h	7	

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.24	Rev: 0	
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

6. Tekstualna dokumentacija

Tehnički opis

6.1 Uvod

Predmet ovog Izvoda iz Idejnog projekta je rekonstrukcija 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, a bez promene gabarita, spoljnog izgleda i dogradnje.


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. Godišnji obim prerade različitog industrijskog otpada 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.

Postrojenje će biti projektovano i izgrađeno u potpunosti u skladu sa propisima koji se odnose na izgradnju, zaštitu životne sredine, bezbednost i zdravlja na radu i zaštitu od požara, tako da mogućnost štetnog uticaja na životnu sredinu ili zdravlje radnika bude minimalna.

Preduzeće „Yunirisk“ d.o.o. je osnovano 1995. godine u Beogradu. Osnovna delatnost preduzeća je zaštita životne sredine, a pre svega upravljanje otpadom, reciklaža i tretman raznih vrsta industrijskog otpada. U planu preduzeća je rekonstrukcija objekta na lokaciji kompleksa bivše fabrike „Industrije kugličnih ležajeva“ u Barajevu, koja je prema Prostornom planu gradske opštine Barajevo predviđena za revitalizaciju radi započinjanja novih proizvodnih aktivnosti. Kompletu lokaciju, građevinsko zemljište sa objektima kupio je iz stečajnog postupka u postupku privatizacije operater „Yunirisk“ d.o.o. Beograd u momentu kad se ništa nije proizvodilo i novim planom predviđeno je da se pokrene delatnost prikupljanje i tretman raznog industrijskog otpada, koji ima svojstva opasnih materija, MID-MIX postupkom u cilju njegove transformacije u inertan oblik – stabilizovan solidifikat, kao i delatnost skladištenja neopasnog otpada.

Kompanija Yunirisk svoje poslovanje usklađuje sa međunarodnim standardima i ima uveden integrisani sistem menadžmenta kvalitetom, energijom, zaštitom životne sredine, zdravlja i bezbednosti na radu i zaštite informacija prema međunarodnim standardima ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007, ISO/IEC 27001:2005 i ISO 50001:2011.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.25	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

6.2 Parametri projekta

6.2.1 Proizvodni program

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 | 8.000 t |
| – tehnološki otpad – muljeviti | 4.000 t |
| – tehnološki otpad - pastozni | 1.500 t |
| – tehnološki otpad – čvrsti | 12.000 t |
| – ostale otpadne vrste | 1.500 t |

Fizičko 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	65,57	18.360
Nominalni kapacitet	72,86	20.400
Maksimalni kapacitet	80,14	22.440

	Tehnološko metalurški fakultet	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
		List: 7.26	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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:

- Vodnepropusnost (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,
- Kalorijska vrednost solidifikata zavisi od ulaznog otpadnog materijala, a kod tretmana rafinerijskih gudrona se kreće u rasponu 15 – 20 MJ/kg.
- 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. Prosečna godišnja produkcija betonskih elementa (zavisno od karakteristika 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	200×200×60 mm	80 m ² /h	4,8	10,5	20.580
Jednoslojne betonske kocke	200×200×60 mm	100 m ² /h	6,0	13,2	25.872
Betonski blokovi	20×20×40 mm	1000 kom/h	0,016	0,035	69

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.27	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

U tabeli je prikazan mogući kapacitet proizvodnje u zavisnosti od vrste blokova koji se proizvode, za procečnu 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 tečnog 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 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. U skladu sa tim, planirani kapacitet postrojenja za skladištenje neopasnog otpada na godišnjem nivou je 9.000t.

Izlazne frakcije, koje će se predaviti ovlašćenim operaterima na tretman radi ponovnog iskorišćenja su:


- otpadna plastika,
- otpad od metala,
- obojeni metali (bakar, bronza, mesing),
- otpadni metalni špon (različitog porekla,
- aluminijum,
- cink i olovo,
- otpadno drvo,
- otpadni tekstil,
- otpadni papir i karton.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.28	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

6.2.2 Proizvodno-tehnološki parametri rada postrojenja

Prilikom proračuna potrebnog broja i kapaciteta uređaja za proizvodnju koriste se sledeći proizvodno-tehnološki parametri rada:

- količina industrijskog otpada namenjenog za tretman u cilju proizvodnje solidifikata, t/god. nom. 27.000
 - tehnološki otpad – tečni, t/god. 8.000
 - tehnološki otpad – muljeviti, t/god. 4.000
 - tehnološki otpad – pastozni, t/god. 1.500
 - tehnološki otpad – čvrsti, t/god. 12.000
 - ostale otpadne vrste, t/god. 1.500
- količina proizvoda (solidifikata), t/god. nom. 20.400
 - ekološki solidifikat – 15 – 35%
 - sirovinski solidifikat – 30 – 70%
 - solidifikat koji se odlaže na deponije – 5 – 15%
- količina proizvoda (kompozita kao zamene za energente), t/god. nom. 10.000
 - tečni kompozit, t/god. nom. 3.500
 - čvrsti kompozit, t/god. nom. 6.500
- količina proizvoda (betonski elementi/galanterija), t/god. cca 30.000
- skladištenje i priprema neopasnog otpada za ponovnu upotrebu, reciklažu, t/god. 9.000
- broj radnih dana godišnje 280
- broj radnih smena na dan 2
- radno vreme u smeni, h 8
- efektivno radno vreme u smeni, h 7

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.29	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

6.3 Opis tehnološkog procesa

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,

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.30	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- 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.

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.

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

Blok šeme tehnološkog procesa inertizacije industrijskog otpada u “Yunirisk” d.o.o. u Barajevu data je u okviru grafičke dokumentacije Idejnog projekta.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.31	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

6.3.1 Tretman opasnog otpada

Sekcija: Prijem otpada i otprema finalnih proizvoda

Prijem otpada i otprema finalnih proizvoda vrši se preko kamionske elektronske vage, koja služi za merenje ulaznih sirovina, raznog industrijskog otpada, kao i finalnih proizvoda, solidifikata, kompozita, betonskih elemenata/galanterije i mlevene otpadne plastične ambalaže.


Merenju ulaznih sirovina prethodi provera dokumentacije inustrijskog otpada i provera ispravnosti ambalaže.

Sekcija: Skladištenje i priprema otpada

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,
- pastozni i muljeviti 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,
- čvrsti rasuti otpad, koji se koristi u procesu proizvodnje solidifikata.

Za skladištenje tečnog otpada u količini od 4500t na godišnjem nivou, odnosno 375t na mesečnom nivou, koji se koristi u procesu proizvodnje solidifikata, koriste se cisterne zapremine $2 \times 100 \text{ m}^3$ u okviru podrumске prostorije Glavne hale sa betonskim vodonepropusnim podom površine $P = 276,69 \text{ m}^2$, smeštene u odgovarajućoj vodonepropusnoj nadzemnoj betonskoj tankvani čija zapremina obezbeđuje prijem kompletnog sadržaja cisterni (cca 200 m^3). Pretakanje tečnog otpada vrši se pumpom, korišćenjem fleksibilnog creva za istakanje, koje se povezuje jednim krajem za utakački ventil auto cisterne, a drugim krajem za stabilnu usisnu liniju pumpe za pretakanje. Manipulacijom odgovarajućih ručnih ventila, tečni otpad se pumpom za pretakanje, transportuje iz auto cisterne u odgovarajući skladišni rezervoar, u zavisnosti od vrste tečnog otpada koji se doprema/skladišti. Za slučaj curenja ili izlivanja tecnog otpada u tankvane, sadržaj iz njih se prazni mobilnom komunalnom auto-cisternom opremljenom pumpom. Tankva se zatim pere vodom, a sadržaj se šalje na dalji tretman. Skladišni rezervoari su horizontalni, nadzemni i podeljeni na dva nezavisna dela radi mogućnosti skladištenja većeg broja različitog tečnog otpada srodnih karakteristika/porekla i svaki je ukupne zapremine od


	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.32	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

100m³. Svaki nezavisni deo predstavlja rezervoar za sebe i opremljen je istim odgovarajućim brojem priključaka za prijem/transport sirovine i kontrolu nivoa u rezervoaru. Rezervoari-cisterne će biti opremljeni pumpnim agregatima i to tako, da svakoj cisterni pripada po jedan pumpni agregat, dok je treći pumpni agregat, aktivna rezerva radnim pumpnim agregatima. Ručnim ventilima će se birati radni pumpni agregat i zauljene otpadne vode preusmeravati u željenom smeru. Primarnom obradom je predviđeno da se zauljene otpadne vode transportuju na MID-MIX postrojenje, gde bi se koristile za pripremu i namešavanje sirovine za proizvodnju solidifikata. U tom slučaju bi se uključivale pumpe iz jednog ili drugog rezervoara i zauljene otpadne vode bi se preko elekto-magnetnog merača protoka transportovale na MID-MIX postrojenje. U slučaju da nema dovoljno kapaciteta za obradu ovih otpadnih voda na MID-MIX postrojenju, tada bi se one 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. Ovako definisanim postrojenjem za skladištenje i prepumpavanje zauljenih otpadnih voda, je predviđeno da se njihova obrada obavi ili na jedan ili na drugi način. Time je „Yunirisk“ kao ovlašteni operater, koji je preuzeo ove opasne otpadne vode, obezbedio njihovu sigurnu obradu, tako da one neće biti u mogućnosti da ugroze životnu sredinu.

Pored toga, skladištenje tečnog otpada u odgovarajućim IBC kontejnerima i/ili buradima vrši se i u okviru Skladišta tečnog/muljnog/pastoznog otpada sa betonskim vodonepropusnim podom površine $P = 441,56\text{m}^2$, koje je smešteno u Glavnoj hali. Paletirana burad i IBC kontejneri se dovoze kamionom, odmeravaju na vagi i viljuškare odlažu u tankvane dimenzija 15×15m i 15×25m u okviru Skladišta tečnog/muljnog/pastoznog otpada.

Skladištenje tečnog otpada sa visokim udelom organskih materija koje nisu biorazgradive (otpadna ulja, otpadni organski rastvarači...), u količini od 3500t na godišnjem nivou, odnosno cca300t na mesečnom nivou, vrši se, takođe, u navedenim cisternama zapremine 2×100m³, smeštenim u odgovarajućoj vodonepropusnoj nadzemnoj tankvani, kao i u okviru Skladišta tečnog/muljnog/pastoznog otpada ($P = 441,56\text{m}^2$). Pretakanje ovog otpada se vrši na prethodno opisan način. Ovaj otpad se, za potrebe proizvodnje tečnog kompozita, privremeno skladišti do korišćenja u procesu proizvodnje i u Skladištu tečnog otpada u okviru Objekta 1 (stara ugljara), površine 92,71m², pri čemu se paletirana burad i IBC kontejneri dovoze kamionom i viljuškare odlažu u odgovarajući deo Skladišta. Deo Objekta 1 u okviru koga se vrši proces proizvodnje kompozita je sa betonskim vodonepropusnim podom.

Za skladištenje pastoznog i muljevitog otpada u odgovarajućim IBC kontejnerima i/ili buradima, u količini od 5500t na godišnjem nivou, odnosno cca 450t na mesečnom nivou, koristi se, takođe, Skladište tečnog/muljnog/pastoznog otpada ($P = 441,56\text{m}^2$) sa betonskim vodonepropusnim podom u okviru Glavne hale. Paletirana burad i IBC kontejneri sa sadržajem pastoznog i muljevitog otpada se dovoze kamionom, odmeravaju na vagi i viljuškare odlažu u tankvane dimenzija 15×15m i 15×25m u okviru Skladišta tečnog/muljnog/pastoznog otpada.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.33	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Skladištenje čvrstog rasutog otpada u džambo vrećama i rasutom stanju, u količini od 5500t na godišnjem nivou, odnosno cca 450t na mesečnom nivou, vrši se u Skladištu čvrstog rasutog otpada sa betonskim vodonepropusnim podom površine 462,38m², smeštenim u Glavnoj hali. Sirovi rasuti čvrst otpad se posle odmeravanja na kolskoj vagi kiperom dovozi na Skladište, gde se vrši istovar u odgovarajući deo Glavne hale. Istovareni rasuti materijal se pomoću utovarivača raspoređuje po celoj površini, kako bi se ravnomerno taložio i procedio od ulja/vode, koji se usmeravaju prema betonskim kanalima ("L rigola") ispred MID-MIX postrojenja, namenjenim za odvod kontaminiranih i zauljenih otpadnih voda. Procedeni rasuti čvrst otpad se utovarivačem prenosi u odgovarajući boks, u zavisnosti od tipa sirovog rasutog materijala, odakle se, takođe, utovarivačem prenosi u dozator mešača, koji je smešten u MID-MIX objektu, gde se transportnim sistemom dozira u MID-MIX proces. Takođe, procedeni rasuti čvrst otpad se utovarivačem prenosi iz odgovarajućih bokseva u dozator mešača za proizvodnju čvrstog kompozita, smeštenog u Objektu 1. Čvrst rasuti otpad u džambo vrećama se dovozi kamionom i viljuškare odlaže u odgovarajući deo Skladišta, odakle se, takođe, viljuškare odvozi do dozatora mešača, smeštenog u MID-MIX objektu, odnosno dozatora mešača za proizvodnju čvrstog kompozita.


Za skladištenje čvrstog otpada sa visokim udelom organskih materija koje nisu biorazgradive (zauljeni čvrst otpad) u džambo vrećama i rasutom stanju, u količini od 6500t na godišnjem nivou, odnosno cca 550t na mesečnom nivou, koji se koristi u procesu proizvodnje čvrstog kompozita, koristi se, pored Skladišta čvrstog rasutog otpada u okviru Glavne hale, i privremeno Skladište čvrstog otpada u okviru Objekta 1 (stara ugljara), površine 96,92m². Dovoz i skladištenje ove vrste otpada se vrši na prethodno opisan način.

Otpadne mineralne izolacione obloge dopremaju se u odgovarajućoj ambalaži kamionima, odakle viljuškare idu direkto u proces proizvodnje kaše, koji se odvija u okviru Glavne hale, neposredno uz Skladište čvrstog rasutog otpada. Proizvedena kaša, koja na kraju procesa proizvodnje pada u pokretne polu-kontejnere, se pomoću istih transportuje u MID-MIX objekat u okviru Glavne hale.

Pored toga, u okviru Glavne hale nalazi se i Skladište raznog industrijskog otpada (čvrstog rasutog u džambo vrećama i tečnog/muljnog/pastoznog otpada u IBC kontejnerima i/ili buradima u tankvanama), površine 1600m², sa betonskim vodonepropusnim podom. Paletirana burad i IBC kontejneri sa tečnim/muljnim/pastoznim otpadom se dovoze kamionom, odmeravaju na vagi i viljuškare odlažu u odgovarajući deo Skladišta raznog industrijskog otpada. Odvoz otpada iz predmetnog skladišta na dalji tretma se vrši viljuškare. U okviru Skladišta raznog industrijskog otpada, na posebno izdvojenoj površini od oko 500m² skladišti se zapaljiv otpad klase III i gorivi otpad.

U okviru Glavne hale, na površini od 900m², sa betonskim vodonepropusnim podom, nalazi se i tankvana u kojoj su smešteni IBC kontejneri sa sumpornom kiselinom. Dovoz sumporne kiseline u IBC kontejnerima vrši se kamionom, odakle se viljuškare odlažu u tankvanu u kojoj svako paletno mesto ima svoju mobilnu tankvanu.

Ispod skladišta raznog industrijskog otpada, sumporne kiseline i zapaljivog otpada u Glavnoj hali ukupne površine cca 2500m² predviđena je zajednička betonska tankvana

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.34	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

zapremine cca 4000m³, tj. površine 2500m² i visine zida cca 1,6 m, sa nepropusnim vratima za manipulaciju. Takođe, u ovom delu predviđen je ventil za kontrolisano ispuštanje tečnosti iz tankvane u eksczesnoj situaciji.

Sva navedena skladišta su odvojena odgovarajućim pregradama.

Sa pomenutih skladišta se odabrani otpad transportuje u objekte gde se vrši odgovarajući tretman.

U skladištima je ostavljeno dovoljno prostora radi odvijanja manipulativnih radnji viljuškarima, kao i u cilju kontrole i reagovanja na pojavu curenja.

Na betonskom platou ispred MID-MIX postrojenja su urađeni betonski kanali ("L rigola") za odvod kontaminiranih i zauljenih otpadnih voda. Betonski plato MID-MIX postrojenja je sa betonskim vodonepropusnim podom.

U prostoru skladišta čvrstog i tečnog otpada kao i tranzitno-manipulativnog prostora predviđen je prostor oivičen rigolama i premazan odgovarajućim (epoksid) premazom koji će voditi ka I taloznoj komori. Isti princip je i za prostor gde se nalazi MID-MIX postrojenje i prostor gde se planira umesavanje energetskog kompozita.

Predviđeno je redovno lokalno čišćenje skladišta i manipulativnih površina Glavne hale odgovarajućim priborom i opremom. Eventualna curenja materija se odmah prikupljaju odgovarajućim priborom ili adsorbentima koja se takođe stavljaju u pogodnu ambalažu i odlažu u prostor za industrijski otpad i imaju isti tretman kao i ulazne sirovine - ulaze u proizvodni proces.

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


- skladištu solidifikata,
- skladištu čvrstog kompozita,
- skladištu betonskih elemenata.

Skladište solidifikata, površine 1700m², smešteno u Glavnoj hali, ograđeno je odgovarajućom montažno-demontažnom ogradom. U okviru ovog skladišnog prostora vršiće se i skladištenje drugih vrsta neopasnog otpada, kao što su krpe iz tekstilne industrije.

Skladište kompozita, površine 100m², smešteno je u okviru Objekta 1, dok se betonski elementi skladište na posebnom platou površine 800m².

Skladištenje mikroniziranog negašenog kreča, CaO, kao komponente u procesu proizvodnje solidifikata, vrši se u silosima, zapremine od po V = 30m³, sa cevnim pužnim transporterom i frekventnim regulatorom za doziranje CaO. Za skladištenje elektrofilterskog pepela koristi se, takođe, silos zapremine V = 30m³, sa cevnim pužnim transporterom i frekventnim regulatorom za doziranje pepela.

Deo proizvedenog solidifikat u džambo vrećama se skladišti u Skladištu solidifikata površine 1700m², smeštenom u Glavnoj hali, dok se deo proizvedenog solidifikata iz spremnika solidifikata pužnim transporterom direktno prebacuje u autocisternu.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.35	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Deo proizvedenog kompozita (čvrst kompozit), u odgovarajućoj ambalaži se skladišti u Skladištu čvrstog kompozita, površine 71,93m², u okviru Objekta 1 (stara ugljara), dok se deo proizvedenog kompozita (tečni kompozit) direktno prebacuje u autocisternu, koja se izrađuje u „Ex“ izvedbi i mora biti snabdevena opremom za kontrolu nivoa.

Za odvijanje proizvodnje betonskih elemenata (blokova), pored osnovne procesne opreme, neophodna su i odgovarajuća skladišta, i to:

- Skladište cementa,
- Skladište solidifikata,
- Skladište agregata (pesak, šljunak, granulat),
- Skladište betonskih elemenata.

Skladištenje cementa, kao komponente u procesu proizvodnje betonskih elemenata, vrši se u silosu zapremine $V = 70\text{m}^3$, sa cevnim pužnim transporterom i frekventnim regulatorom za doziranje cementa.


Takođe, za potrebe proizvodnje građevinskih elemenata, u silosu zapremine $V = 70\text{m}^3$, sa cevnim pužnim transporterom i frekventnim regulatorom za doziranje, vršiće se skladištenje solidifikata, kao komponente u procesu proizvodnje betonskih elemenata.

Pesak (fini agregat prečnika 3 mm) i šljunak (grubi agregat prečnika 5 – 12 mm – sitna i krupna frakcija) će se skladištiti na otvorenom platou sa pregradama visine $h=2\text{m}$, koje formiraju tri boksa dimenzija $10 \times 10\text{m}$, koja su sa prednje strane otvorena radi prijema i otpreme. Skladištenje građevinskog granulata za potrebe proizvodnje građevinskih elemenata se vrši u boksu namenjenom za skladištenje krupne frakcije šljunka. Prijem peska, šljunka i granulata vrše se iz kamiona koji dovozi isti na istovarno mesto odgovarajućeg bunkera. Plato sa boksovima za skladištenje peska, šljunka i granulata je vizuelno zaklonjen objektima i zelenilom.

Proizvedeni betonski elementi, u količini od oko 30.000t na godišnjem nivou, odnosno cca 2500t na mesečnom nivou, se skladište na posebnom platou, površine 800m². Plato je vizuelno zaklonjen objektima i zelenilom.

Kako „Yunirisk“ u značajnoj količini, cca 2.000 m³, tretira otpad koji sadrži preko 99% vode (vođeni rastvor soli sakupljen od neutralizacije kiseline ili vođeni rastvori sakupljeni od pranja ambalaže), koji se mora inertizovati i reciklirati, u cilju smanjenja početne zapremine tečnog neopasnog otpada na manje od 1000m³ i, samim tim, smanjenja količine otpada koji će se tretirati u MID-MIX postrojenju, vrši se uparavanje otpada u vakuum uparivaču. Vakuum uparivač je smešte u okviru Glavne hale, u posebnoj prostoriji površine 40m², neposredno uz Skladište tečnog/muljnog/pastoznog otpada.

Proračunom ukupnog potrebnog vremena za rad vakuumske uparivača (oko 60 min), definiše se potrebna količina energije za:

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.36	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- prebacivanje šarže od 1.800 dm³ razblaženog rastvora iz rezervoara u uparivač,
- zagrevanje šarže razblaženog rastvora do temperature ključanja (u zavisnosti od projektovanog vakuuma) u uparivaču,
- za isparavanje definisane količine vode (regulacijom definisanog vakuuma i temperature),
- prebacivanje koncentrisane šarže iz vakuum uparivača u IBC kontejner.

Neophodna toplota za gore pomenute aktivnosti se obezbeđuje električnim grejačima (5 komada po 6 kW snage svaki), smeštenim u plaštu uparivača, koji direktno zagrevaju termalno ulje, preko koga se prenosi potrebna količina toplote na šaržu rastvora u samom uparivaču. Sidrasta mešalica u uparivaču potpomaže bolji prenos toplote, efikasnije zagrevanje rastvora u uparivaču i ravnomerno ključanje radnog rastvora. Potreban podpritisak (vakuum) u sistemu uparavanja postiže se pomoću vakuum pumpe sa vodenim zaptivnim prstenom, koja obezbeđuje vakuum od 0,94 – 0,96 bar. Zaptivna tečnost je servisna voda, koja zajedno sa kondenzatom, odgovarajućim sistemom kanala kroz otvor na ploči, odlazi nesmetano na dalji tretman.


Razne vrste tečnog i muljevitog otpada se kontejnerima pomoću viljuškara dovoze u deo hale, gde se vrši njegova priprema i transport u MID-MIX proces. Tečni i muljeviti otpad se meša po unapred pripremljenoj recepturi dobijenoj na osnovu laboratorijskih proba, pri čemu je količina organske faze max 10-20%. Za neutralizaciju otpadnih kiselina koristi se ili otpadna baza ili krečno mleko uz kontrolu pH vrednosti. Krečno mleko se dobija mešanjem 20% kalcijum oksida - CaO sa vodom. Za neutralizaciju otpadnih baza koristi se otpadna kiselina uz kontrolu pH vrednosti. Tečnom otpadu sa nižom tačkom paljenja dodaje se pesak i zeolit kao deflagmator.

Priprema (homogenizovanje) tečnog/uljnog otpada se vrši u homogenizatoru sa vertikalnom mešalicom. Tečni/uljni otpad se viljuškareom doprema u plastičnom kontejneru, odakle se pomoću fleksibilnih veza mobilne zupčaste pumpe, prebacuje direktno u homogenizator.

U homogenizatoru se otpadne tečne sirovine umešavaju pomoću vertikalne mešalice i vijčanom pumpom na dnu homogenizatora transportuju stabilnom linijom u predmešač MID-MIX postrojenja.

U homogenizator se, po potrebi, mogu dozirati sledeće sirovine:

- tečni i muljeviti otpad sa skladišta istih,
- pripremljena pasta od otpadnih pogača,
- tečni otpad iz skladišnih rezervoara tečnog otpada,
- azbestna kaša iz objekta za pripremu azbestne kaše,
- kaša od mineralnih izolacionih obloga iz objekta za pripremu iste,
- uljni koncentrat iz ultrafiltracije,
- otpadna ulja/zauljena voda sakupljena iz sabirnih betonskih jama.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.37	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Mešanjem odgovarajućih sirovina u homogenizatoru pomoću mešalice, vrši se priprema smeše za njen transport u proizvodni proces.

Homogenizovani otpad se sa dna homogenizatora transportuje u predmešač MID-MIX postrojenja, pomoću transportne vijčane pumpe. Manipulacijom ručnih ventila, homogenizovani tečni otpad se može recirkulisati nazad u homogenizator i/ili, u zavisnosti od potrebe, prebaciti u mešač čvrstog otpada.

Tehnološki koncept pripreme paste i instalirane opreme je baziran na umešavanju raznih otpadnih industrijskih pogača i, prethodno homogenizovanog, tečnog otpada u mešaču, saglasno laboratorijskim analizama pomenutih sirovina i precizno definisanom tehnološkom postupku koji se koristi. Dobijane homogenizovana pasta je jedna od mnogobrojnih sirovina za MID-MIX proces.


Čvrsti komadi raznih otpadnih industrijskih pogača se, najpre, melju i sitne u mlinu čekićaru i dobilići sa sitom, koji su smešteni u posebnoj prostoriji, površine 40m², u okviru Glavne hale, u neposrednoj blizini Skladišta čvrstog rasutog otpada. Iz skladišta, čvrst rasuti otpad se utovarivačem otprema i ubacuju u mešač snage 30kW, kapaciteta 5t/h, sa hladnjakom od bakarnih cevi, kroz koji protiče voda (1dm³/s), gde se vrši priprema mešavine, koja se, potom, prebacuje u predmešač MID-MIX postrojenja. Mešač je locira u Glavnoj hali, na ulazu u MID-MIX postrojenja.

U postrojenju za pripremu kaše od mineralnih izolacionih obloga, smeštenom u okviru Glavne hale u posebnoj prostoriji površine 88,16m², obavljaju se sledeće tehnološke operacije:

- usitnjavanje krupnijih komada mineralnih izolacionih obloga,
- mlevenje obloga u vazдушnom rotacionom mlinu,
- pneumatski transport mlevenih obloga do sistema ciklon-filter,
- separacija i otprašivanje smeše mineralni prah-vazduh, kao i distribucija izdvojenog praha do mešalice,
- priprema smeše mineralnih izolacionih obloga sa procesnom vodom/tečnim otpadom i distribucija do kontejnera/polukontejnera.

Umešana kaša od mineralnih obloga pada u polukontejner/kontejner ispod mešalice i, po potrebi, se koristi kao sirovina u MID-MIX postrojenju u količini 5-10% od recepturom predviđene šarže.

Prazna zaprljana plastična i metalna ambalaža sa skladišta čvrstog/rasutog i tečnog/muljnog otpada, kao i sa drugih objekata se pere (inertizuje) u Objektu 2, 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.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.38	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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 Objekta 2 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 objektu 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 mlin, gde se plastični komadi melju i proizvodi granulirani, koji se može koristiti u procesu proizvodnje kompozita ili predavati, u odgovarajućoj ambalaži, krajnjem korisniku.

Samlevena otpadna plastična ambalaža, odnosno dobijeni granulirani se, nakon toga, pakuje u plastične džakove zapremine 50L, a džakovi u džambo vreće, koje se paletiraju i viljuškare odvoze na skladištenje u podrumski prostor Glavne hale ($P = 208,25\text{m}^2$, $h = 6\text{m}$) ili u proces proizvodnje kompozita.


Pored prostorije u kojoj su smeštene dve cisterne zapremine 100m^3 , u okviru podrumskog prostora Glavne hale, nalaze se i dve prostorije namenjene za skladištenje manipulativne ambalaže, odnosno skladištenje granulata dobijenog tretmanom plastične ambalaže, otpadnih krpa i neopasne mineralne vune, pakovanih u džambo vrećama.

Manipulativna ambalaža ne izlazi iz Objekta Glavne hale, već se liftom transportuje u skladišni podrumski prostor ($P = 447,8\text{m}^2$, $h = 6\text{m}$) 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 podrumske prostorije Glavne hale ($P = 208,25\text{m}^2$, $h = 6\text{m}$), skladišti se:

- granulirani dobijen tretmanom plastične ambalaže pakovan u plastične džakove zapremine 50L, a džakovi u džambo vreće (200 komada džambo vreća u 2 nivoa),

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.39	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- otpadne krpe pakovane u plastične džakove zapremine 50L, a džakovi u džambo vreće, koje se predaju krajnjem korisniku (100 komada džambo vreća u 2 nivoa),
- prethodno presovana i uvezana neopasna mineralna vuna, koja se odvozi na deponiju neopasnog otpada (100 presovanih i uvezanih komada u više nivoa).

Otpadne krpe se pakuju u delu manipulativnog prostora Glavne hale namenjenom za prijem i pripremu otpada za dalji tretman.

Granulat dobijen tretmanom plastične ambalaže i neopasna mineralna vuna se pakuju u okviru Objekta 2.

Pored navedenog, u okviru Objekta 2 vrši se mlevenje otpadnih paleta. Dobijena piljevina se pakuje u džambo vreće i skladišti u skladištu za granulat, otpadne krpe i neopasnu mineralnu vunu u podrumskom prostoru Glavne hale ili se odmah koristi u procesu proizvodnje kompozita.

Sekcija: Proizvodnja solidifikata

Tehnološki postupak prerade/obrade, odnosno prevođenja opasnog otpada u neopasan odvija se u nekoliko faza. Doziranje i prihvati pripremljenih sirovina i potrebnih aditiva za proces u reakcionoj podsekciji vrši se u predmešaču i obuhvata:


- doziranje sirovina – ocedenog rasutog čvrstog materijala,
- doziranje sirovina – mikronizirani negašeni kreč, CaO,
- doziranje sirovina – elektrofilterski pepeo,
- doziranje sirovina – procesna voda,
- doziranje povratnog solidifikata,
- predmešanje i procesna reakcija solidifikacije.

Doziranje sirovina – homogenizovanog tečnog/muljevitog/pastoznog otpada

Doziranje potrebne količine homogenizovane mase tečnog/muljevitog/pastoznog otpada vrši se pomoću vijčane pumpe sa frekventnim regulatorom iz homogenizatora (sekcija pripreme čvrstog otpada).

Doziranje sirovina – ocedenog rasutog čvrstog materijala

Ocedeni čvrsti rasuti materijal se utovarivačem prebacuje u MID-MIX objekat. Utovarivač istovaruje materijal u dozirni bunker, na čijem dnu trakasti transporter

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.40	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

transportuje materijal. Na kraju usipnog bunkera nalaze se usitnjivači. Usitnjivač pomoću setova noževa na vratilu (gornji i donji) usitnjava prispeli materijal, koji pada u dozirni puž, koji je opremljen regulatorom brzine obrtanja radi doziranja materijala u usipni koš trakastog transportera, koji dalje transportuje usitnjeni materijal u otvor na vrhu predmešača. Usipni koš je montiran na senzorima za merenje težine kako bi se merila težina ulaznog materijala.

Skladištenje mikroniziranog negašenog kreča – CaO

Dopremanje mikroniziranog negašenog kreča u odgovarajuće silose obavlja se pomoću auto cisterni, koje su snabdevene uređajem za pneumatski transport praškastih materija do silosa.

Auto cisterna se dovozi do skladišta i pretakališta negašenog kreča. Uzemljenje auto cisterne je obavezno pre samog početka istakanja praškaste materije. Pneumatski transport ne može započeti ako auto cisterna nije pravilno uzemljenja.


Silosu su na vrhu spojeni zajedničkom linijom, tako da se njihovo otprašivanje tokom pneumaskog istakanja sirovina, obavlja pomoću zajedničkog nasadnog silosnog filtera i ventilatora za održavanje podpritiska u sistemu. Oba uređaja su locirana na vrhu silosa i sprečavaju iznošenje čestica praškastog kreča u atmosferu. Regeneracija filterskog medijuma obavlja se impulsnim pneumatskim ventilima (serije PMV blok). Otresanje filtera se vrši pneumatski pomoću komprimovanog vazduha. Upravljanje režimom otresanja je elektronsko, preko lokalnog elektronskog programatora (regulacija frekvence i dužine impulsa).

Doziranje sirovina - negašeni kreč, CaO

Doziranje potrebne količine negašenog kreča, CaO iz skladišnog silosa u odvodni pužni transporeter filtera, reguliše se daljinski preko frekventnog regulatora čelijskog dozatora, koji se nalazi na dnu konusnog dela silosa. Frekventnim regulatorom komornog dozatora se može regulisati protok gašenog kreča ili sa komandne table MID-MIX-a ili sa lokalne komandne table pored samog predmešača. Otvaranjem šiber ventila na dnu silosa i čelijskog dozatora, negašeni kreč se usmerava u usipni koš kosog pužnog transportera, koji transportuje sirovinu u odgovarajući priključak zadnjeg dela transportera filetar. Čelijski dozator je komornog tipa i služi za ravnomerno doziranje praškastih materijala iz silosa i kao dozirni i zaptivni organ na silosnim uređajima

Doziranje sirovina – elektrofilterski pepeo

Doziranje potrebne količine elektrofilterskog pepela iz skladišnog silosa reguliše se daljinski preko frekventnog regulatora komornog dozatora, koji se nalazi na dnu konusnog dela silosa. Frekventnim regulatorom komornog dozatora se može regulisati protok elektrofilterskog pepela ili sa komandne table MID-MIX-a ili sa lokalne komandne table pored samog predmešača. Otvaranjem šiber ventila na dnu silosa i komornog dozatora,

	Tehnološko metalurški fakultet	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
		List: 7.41	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

elektrofilterski pepeo se usmerava u usipni koš kosog pužnog transportera, koji transportuje sirovinu u odgovarajući priključak na vrhu predmiksera. Komorni dozator služi za ravnomerno doziranje praškastog materijala iz silosa i kao dozirni i zaptivni organ na silosnim uređajima.

Doziranje sirovina – procesna voda

Doziranje procesne vode neophodne za proces solidifikacije (u zavisnosti od sadržaja vode u tečnom otpadu) u predmešač, vrši se preko dovodne linije pitke vode. Odmeravanje potrebne količine vode obavlja se preko lokalnog rotametra, lociranog na dovodnoj liniji pitke vode u predmešač.

Doziranje povratnog solidifikata

Radi efikasne realizacije procesa solidifikacije u reaktoru, potrebno je kontrolisano doziranje (recirkulacija) jednog dela svežeg procesnog solidifikata na izlazu iz dozirnog puža, pomoću horizontalnih pužnih transportera do elevatora. Elevator prihvata povratni solidifikat iz transportera i transportuje ga pomoću presipnog kanala u odgovarajući priključak na vrhu predmešača (koji se dovodi u proces kao supstituent hidroksidu).


Predmešanje i procesna reakcija solidifikacije

U predmešaču se kompletna smeša sirovina i aditiva neophodna za odvijanje reakcije miksuje i direktno transportuje u reaktor. Frekventnim regulatorom predmešača se može daljinski regulisati broj obrtaja pužnice duž predmešača ili sa komandne table MID-MIX-a ili sa lokalne komandne table pored samog uređaja.

Aspiracija predmešača vrši se se kroz aspiracione komore i fleksibilne/stabilne veze, dok se aspiracija reaktora vrši kroz aspiracionu komoru stabilne veze za zajedničku aspiracionu liniju koja vodi kroz MID-MIX sekciju i nastavlja se do sekcije tretmana solidifikata.

Solidifikacija je termin koji se koristi za širok opseg tretmana koji menjaju fizičko-hemijske osobine opasnog otpada sa ciljem da se učini pogodnim za dalju upotrebu. Solidifikacija se primenjuje za tretman tečnog otpada i muljeva koji sadrže teške metale i industrijski opasan otpad. Cilj solidifikacije je da se otpad konvertuje u oblik u kome se njegovi konstituenti imobilisu tako da ne mogu biti izlučeni u okolinu. Solidifikacija po MID-MIX postupku je priznata u EU kod koje u egzotermnu hemijsku reakciju stupaju različiti otpadni materijali, koji u sebi sadrže organska jedinjenja (C-H veze) i vlagu sa aditivima (CaO).

U procesu solidifikacije dolazi do hemijske reakcije i formiranja stabilne organo-Ca rešetke u koju se trajno ugrađuju/vezuju različiti ligandi iz otpadnog materijala. Produkt

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.42	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

reakcije je kvalitativno novi interan materijal u čvrstom obliku –solidifikat, koji je po hemijskom sastavu smeša organokalcijumovih hidrofobnih (vodonerastvornih) soli.

MID-MIX postupkom se iskorišćena motorna i druga ulja, otpad iz petrohemijske industrije, ostaci iz separatora, filtera i muljevi iz svih vrsta postrojenja za tretman otpadnih voda iz komunalnih i drugih izvora i sl., kompleksnim oksido-redukcionim procesom stabilizaciju, prevode u interan oblik – solidifikat uz izdvajanje vodene pare.

U MID-MIX reaktoru se odvija složeni fizičko-hemijsko-termički proces disocijacije i vakumske inkapsulacije i primarne solidifikacije unetog materijala. Proces je polukontinualan sa vremenom zadržavanja materijala u reaktoru od oko 5 minuta. Procesom se upravlja sa elektro-komandnog ormara.

U početnoj i završnoj fazi reaktora instalirani su usitnjivači reaktora, čiji je cilj da prispelu reakcionu smešu iz predmešača usitne i pripreme za početnu/završnu fazu reakcije solidifikacije, kako bi izlazni procesni solidifikat bio odgovarajuće granulacije i kvaliteta. Inkapsulatori reaktora su locirani duž obe strane reaktora. Kontrola temperature prednjeg dela reaktora vrši se preko daljinskog indikatora temperature. Kontrola temperature inkapsulatorskog i zadnjeg dela reaktora vrši se preko daljinskih indikatora temperature.

Procesni sistemi koji slede nakon MID-MIX procesa

Procesni sistemi tretmana solidifikata, zastupljeni posle MID-MIX procesa, su:


- sistem stabilizacije solidifikata,
- sistem finalizacije solidifikata,
- sistem aspiracije/skrubiranja.

Solidifikat se iz reaktora transportuje u sistem za stabilizaciju, u kome se materijal hladi i oslobađa preostalog dela vodene pare. Iz stabilizatora se ohlađeni solidifikat transportuje do spremnika.

Sistem finalizacije stabilizovanog solidifikata ima ulogu prijema i deponovanja stabilizovanog solidifikata do završetka procesa, pri čemu se solidifikat iz spremnika pužnim transporterom prebacuje u big-bag vreće ili u autocisternu.

Sistem aspiracije/skrubiranja je centralizovan tip odsisavanja produkata reakcije (vodena para i prašina) sa svih tehnoloških sistema tretmana solidifikata i konačnom obradom produkata u filterskom postrojenju sa mehaničkim prečišćavanjem i skrubiranjem gasova. Iz reaktora se gasovi, nastali u reakciji solidifikacije, odvođe gasnim odvodom, preko skrubera za prečišćavanje i pranje otpadnih gasova, u atmosferu. Talog iz skrubera se vraća ponovo na tretman u MID-MIX reaktor.

Sistem aspiracije (otprašivanja) za kompletan MID-MIX proces i tretman solidifikata koncipiran je kao centralni. Njegova funkcija je odvođenje vodene pare, prašine i intenzivna aeracija svih uređaja u postrojenju. Naročito je posvećena pažnja sistemu aeracije u

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.43	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

stabilizatoru solidifikata, gde treba, kombinacijom laganog kretanja sa mešanjem solidifikata, ostvariti završetak procesa stabilizacije solidifikata.

Sistem aspiracije čine sledeće celine:

- usisna cevna mreža sa haubama i priključcima na svakom uređaju postrojenja, kao i na presipnim mestima transportnih uređaja,
- automatski vrećasti filter.

Aspiracija transportera procesnog solidifikata vrši se kroz aspiracionu komoru stabilne veze za zajedničku aspiracionu liniju koja vodi kroz MID-MIX sekciju do sekcije tretmana solidifikata.

Preko dve odvojene stabilne aspiracione veze za zajedničku aspiracionu liniju koja vodi kroz sekciju tretmana solidifikata za sekciju filtracije kompletnog aspiracionog vazduha vrši se aspiracija stabilizatora solidifikata.

Aspiracija transportera stabilnog solidifikata vrši se na mestu presipanja stabilnog solidifikata u elevator, preko stabilne aspiracione veze za zajedničku aspiracionu liniju koja vodi kroz sekciju tretmana SDF-a za sekciju filtracije kompletnog aspiracionog vazduha.

Preko jedne stabilne aspiracione veze u zajedničku aspiracionu liniju, koja vodi kroz MID-MIX sekciju tretmana solidifikata za sekciju filtracije kompletnog aspiracionog vazduha vrši se aspiracija spremnika solidifikata.

Na mestu presipanja u pužni transporter stabilnog SDF-a preko jedne stabilne aspiracione veze u zajedničku aspiracionu liniju, koja vodi kroz MID-MIX sekciju tretmana SDF-a za sekciju filtracije kompletnog aspiracionog vazduha vrši se aspiracija pužnog transportera donje pužnice spremnika solidifikata.


Aspiracija pužnog transportera stabilnog solidifikata na mestu presipanja u elevator stabilnog solidifikata vrši se preko jedne stabilne aspiracione veze u zajedničku aspiracionu liniju, koja vodi kroz MID-MIX sekciju tretmana SDF-a za sekciju filtracije kompletnog aspiracionog vazduha.

Na mestu presipanja u džambo vreće preko dve fleksibilne aspiracione veze u zajedničku aspiracionu liniju, koja vodi kroz MID-MIX sekciju tretmana solidifikata za sekciju filtracije kompletnog aspiracionog vazduha vrši se aspiracija pužnog transportera finalnog solidifikata.

Punjenje auto cisterne finalnim solidifikatom je takođe obuhvaćeno sistemom centralne aspiracije preko fleksibilne aspiracione veze u zajedničku aspiracionu liniju.

Od prateće infrastrukture, potrebne za odvijanje tehnološkog procesa solidifikacije otpada, neophodni su:

- viljuškar,
- poslovni kontejner,
- mesto za pranje ambalaže u kojoj je bio otpad,

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.44	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- priključak na električnu instalaciju,
- priključak na vodovodnu instalaciju.

Sekcija: Priprema kompozita za proces suspaljivanja

Preduzeće „Yunirisk“ d.o.o. vrši tretman pojedinih vrsta organskog otpada radi pripreme kompozita u cilju njihovog korišćenja kao zamene za energente. Proizvodnja tečnog i čvrstog otpada vrši se u okviru Objekta 1. Vrsta otpada koja se koristi za ovaj postupak tretmana odabira se na osnovu izveštaja o ispitivanju i utvrđivanja hemijskog sastava, prema kome ova vrsta otpada treba da sadrži visok udeo organskih materija koje nisu biorazgradive i nizak udeo vlage i sumpora (otpadna ulja, otpadni organski rastvarači, zauljeni čvrsti otpad). Za svaku vrstu proizvedenog kompozita vodi se propisana evidencija i obezbeđuje propisana dokumentacija, kojom se potvrđuje da kompozit ima odgovarajuću toplotnu moć, tačku paljenja i da ne sadrži halogene elemente, PCB i teške metale.


Proizvodnja tečnog i čvrstog kompozita direktnim mešanjem odabranih vrsta opasnog otpada vrši se u mešaču snage 30kW, kapaciteta 5t/h, sa hladnjakom od bakarnih cevi, kroz koje protiče voda (1dm³/s).

Proizvedeni čvrst kompozit se preko pužnog transportera finalnog kompozita za punjenje džambo vreća, skladišti na Skladištu čvrstog kompozita, površine 100m², koje se nalazi u okviru Objekta 1, dok se proizvedeni tečni kompozit, takođe preko pužnog transportera za punjenje auto cisterni, odvozi ka eksternom kupcu. U postupku rada moraju se sprovoditi sve mere neophodne za bezbednost i zdravlje, potrebna je zaštitna oprema za izvršioce, a cisterna se izrađuje u „Ex“ izvedbi i mora biti snabdevena opremom za kontrolu nivoa. Proizvedeni čvrsti kompozit u džambo vrećama se sa Skladišta čvrstog kompozita viljuškarem prevozi i ubacuje u kamione, kojima se odvozi ka eksternom kupcu.

Sekcija: Izrada betonskih elemenata/galanterije

Postrojenje za proizvodnju betonskih elemenata (blokova) čine:

- Skladište cementa – silos za cement,
- Skladište solidifikata – silos za solidifikat,
- Skladište agregata (pesak, šljunak i granulat),
- Izrada betonskih elemenata (blokova),
- Sušara,
- Paletirinaže betonskih elemenata,
- Skladište betonskih elemenata (80×10 m).

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.45		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Skladištenje cementa i solidifikata

Skladištenje cementa, kao komponente u procesu proizvodnje betonskih elemenata, vrši se u silosu zapremine $V = 70\text{m}^3$, sa cevnim pužnim transporterom i frekventnim regulatorom za doziranje cementa.

Takođe, za potrebe proizvodnje građevinskih elemenata, u silosu zapremine $V = 70\text{m}^3$, sa cevnim pužnim transporterom i frekventnim regulatorom za doziranje, vršiće se skladištenje solidifikata, kao komponente u procesu proizvodnje betonskih elemenata.

Dopremanje cementa i solidifikata na objekat vrši se pomoću auto cisterne, a istovar iste obavlja se uređajem za pneumatski transport praškastih materija do skladišnog silosa. Solidifikat se, takođe, doprema i u big-bag vrećama.

Auto cisterna se posle odmeravanja na kolskoj vagi dovozi do skladišta i pretakališta cementa i solidifikata. Uzemljenje auto cisterne je obavezno pre samog početka istakanja praškaste materije i kontroliše se preko kontrolnog sistema uzemljenja. Pneumatski transport ne može započeti ako auto cisterna nije pravilno uzemljenja i automatski se prekida ako sistem uzemljenja auto cisterne u toku procesa pneumatskog transporta ne funkcioniše.

Fleksibilno crevo za pneumatski transport povezuje se jednim krajem za drenažni ventil auto cisterne, a drugim krajem za stabilnu vertikalnu usisnu liniju skladišnog silosa cementa/solidifikata. Manipulacijom odgovarajućih ručnih ventila, vrši se pneumatski transport cementa/solidifikata u silos.


Silosu su na vrhu spojeni zajedničkom linijom, tako da se njihovo otprašivanje tokom pneumatskog istakanja sirovina, obavlja pomoću zajedničkog nasadnog silosnog filtera i ventilatora za održavanje podpritiska u sistemu. Oba uređaja su locirana na vrhu silosa i sprečavaju iznošenje čestica u atmosferu. Regeneracija filterskog medijuma obavlja se impulsnim pneumatskim ventilima (serije PMV blok). Otresanje filtera se vrši pneumatski pomoću komprimovanog vazduha. Upravljanje režimom otresanja je elektronsko, preko lokalnog elektronskog programatora (regulacija frekvence i dužine impulsa).

Ventilator silosnog filter se startuje/isključuje preko ručnog/ daljinskog prekidača.

Lebdeće čvrste čestice koje se mogu emitovati iz silosa za skladištenje cementa i solidifikata „hvataju“ se na vrećastom filteru, koji se nalazi na vrhu. Veličina pora ovog filtera je $0,45\mu\text{m}$, što garantuje da prašina cementa neće dospeti u atmosferu.

Kontrola nivoa cementa/solidifikata u silosu prati se preko indikatora nivoa. Prekidač visokog nivo u silosu zaustavlja pneumatski transport sirovine iz auto cisterne i štiti silos od prekomernog prepunjavanja. Prekidač niskog nivo u silosu zaustavlja rad pužnog transportera i doziranje cementa u miksersku jedinicu.

Vibro impulsni konus na dnu silosa koristi komprimovani vazduh (5,0 bar) za otresanje cementa/solidifikata sa konusne površine silosa radi nesmetanog transporta sirovine do ćelijskog dozatora, automatskim otvaranjem/zatvaranjem solenoidnog ventila. Regulacija režima otresanja vrši se preko elektronskog programatora (regulacija frekvence i dužine impulsa).

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.46	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Doziranje cementa/solidifikata

Doziranje potrebne količine cementa/solidifikata iz skladišnog silosa, reguliše se daljinski preko odmernog bunkera za cement/solidifikat, koji se nalazi na vrhu mikserverske jedinice. Otvaranjem šibera silosa i čelijskog dozatora, cement/solidifikat se usmerava u usipni koš transportera, koji transportuje sirovinu u odmerni bunker mikserverske jedinice.

Skladištenje agregata (šljunak/pesak)

Pesak (fini agregat prečnika 3 mm) i šljunak (grubi agregat prečnika 5 – 12 mm – sitna i krupna frakcija) će se skladištiti na otvorenom platou sa pregradama visine $h=2m$, koje formiraju tri boksa dimenzija $10 \times 10m$, koja su sa prednje strane otvorena radi prijema i otpreme. Skladištenje građevinskog granulata za potrebe proizvodnje građevinskih elemenata se vrši u boksu namenjenom za skladištenje krupne frakcije šljunka. Prijem peska, šljunka i granulata vrše se iz kamiona koji dovozi isti na istovarno mesto odgovarajućeg bunkera. Plato sa boksovima za skladištenje peska, šljunka i granulata je vizuelno zaklonjen objektima i zelenilom.

Doziranje agregata


Doziranje odmerenog agregata (pesak, šljunak, granulat, cement, solidifikat) u usipni koš mikserverske jedinice vrši se transportnim trakama.

Proizvodnja betonskih elemenata (blokova)

Priprema betonske mešavine vrši se u vertikalnoj mešalici, pri čemu zazor između mešača i kućišta može biti max 10mm. Jedan ciklus mešanja traje 40s. Pripremljena betonska mešavina mora se koristiti u roku od 20-30 minuta tokom letnjeg perioda, odnosno u roku od 50-60 minuta tokom zimskog perioda.

Za proizvodnju betonskih elemenata, od prethodno pripremljen betonske mešavine, koristi se univerzalna stacionarna linija za betonsku galanteriju RVP-2000 GTA.V7 – visokoproduktivna stabilna vibro presa sa SINHRO 2000 sistemom vibracija, sa po jednim cilindrom na dozatoru i duplim vođicama na bočnim stranama kalupa. U osnovnoj opremi je poluautomatska vibro presa sa elektro magnetnim komandama, koja poseduje dva koša i dva hidrulična dozatora za beton (osnovni i habajući sloj). Oblikovanje elemenata vrši se u kalupu pod dejstvom pritiska i vibracija sa gornje i donje strane kalupa. Vibro-presovan betonski element ostaje na drvenoj paleti koja se pomera na prihvatni sto mašine, nakon čega na njeno mesto dolazi druga paleta. Na prihvatnom stolu mašine mogu se smestiti 1-2 palete sa gotovim proizvodima, koji se dalje odvoze na negovanje betona.

Idealna temperatura vazduha za proizvodnju betonskih elemenata je $15-25^{\circ}C$. Betonski elementi se ne smeju proizvoditi ukoliko je temperatura vazduha manja od $5^{\circ}C$, odnosno veća od $40^{\circ}C$.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.47	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Univerzalna stacionarna presa za proizvodnju betonskih elemenata RVP-2000 poseduje dva usipna koša – za osnovni beton i za fini beton, tako da je moguća proizvodnja jednoslojnih i dvoslojnih betonskih blokova.

Nakon završenog ciklusa proizvodnje, koji traje oko 40s, dobijeni betonski elementi se transportuju u prostor namenjen za sušenje. Poželjno je da vlažnost vazduha bude visoka, do 98%, kako bi se izbegla kondenzacija. Proizvodima nije potrebno dodatno zagrevanje ili vlaženje ako se obezbedi zadržavanje toplote i vlage, koji nastaju samim postupkom očvršćavanja.

Tokom zimskog perioda proizvodi očvršćavaju 48-72 časa, a tokom letnjeg perioda 24-48 časova.

Nakon sušenja proizvodi se transportuju na poseban plato, gde se nastavlja njihovo očvršćavanje narednih 15-25 dana.

Geometrijska odstupanja proizvedenih blokova po dužini/širini/visini su $\pm 1\text{mm}$. Zatezna čvrstoća je veća od 3,6MPa, a pritiska čvrstoća 25-45MPa.

Sekcija: Laboratorija

Kontrola kvaliteta svih vrsta otpada, sirovina, poluproizvoda i proizvoda vrši se u procesnoj laboratoriji.


Uzorkovanje solidifikata kao finalnog proizvoda radi dobijanja atestne analize se vrši nakon završne obrade tretiranog otpada, pri punjenju džambo vreća ili pri punjenju cisterne, u slučaju rinfuzne otpreme solidifikata, u saradnji sa specijalizovanim laboratorijama..

Namena laboratorije je sledeća:

- simuliranje procesa, radi određivanja procesnih parametara i recepture;
- izrada radnih naloga za proces proizvodnje solidifikata ili kompozita za suspaljivanje i dokumentacije za proizvode.

U Laboratoriji se vrše sledeće analize:

- pH vrednost,
- Ostatak isparavanja na 105°C,
- Procenat vlage,
- Gubitak žarenjem 550°C,
- Tačka paljenja,
- Granulometrijski sastav,
- Gustina/specifična težina.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.48	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

6.3.2 Skladištenje neopasnog otpada

Postrojenje za skladištenje neopasnog otpada je realizovano kao prostorno-funkcionalna celina u okviru koje se vrši skladištenje otpada koji bi se koristio kao sekundarna sirovina. Za potrebe obavljanja delatnosti skladištenja otpada koji bi se koristio kao sekundarne sirovine osposobljen je deo hale površine 900m². U delu u kojem će se vršiti skladištenje obezbeđeno je dovoljno prostora za lak i slobadan prolaz viljuškara.

Osnovna predviđena namena ovog dela objekta Glavne hale je skladištenje otpada. Skladište je podnog tipa, ali se otpad može slagati stabilno u visinu do 2.25 m. Sitniji čvrsti otpad se privremeno skladišti u odgovarajućoj ambalaži, a krupni otpad na paletama na način da se otkloni mogućnost rasipanja. Ambalaža i prostor gde se skladište pojedine vrste otpada biće označeni čitljivim oznakama sa podatkom o indeksnom broju otpada, nazivu otpada vlasniku i datumu prijema na uskladištenje. U sklopu predmetnog objekta postojaće jasno definisane i označene celine za prijem, privremeno skladištenje zaprimljenog otpada. Za sve manipulativne radnje (dovoz, odvoz i ev. prepakivanje) obezbeđeno je dovoljno prostora za kretanje viljuškara i obavljanje drugih manipulativnih radnji

Prolaz za teretna vozila i vozila unutrašnjeg transporta je obezbeđen preko dvojna metalnih vrata postavljenih na prednjoj strani hali i bočno. Održavanje transportnih vozila obavljaje se eksterno u ovlašćenim radionicama.


U okviru tehnološke celine Skladištenje neopasnog otpada izdvajaju se sledeće sekcije:

- Sekcija: Prijem otpada
- Sekcija: Privremeno skladištenje otpada
- Sekcija: Otprema otpada

Sekcija: Prijem otpada

Sakupljanje i transport, tj. dovoz otpada od proizvođača ili vlasnika otpada do lokacije postrojenja za skladištenje otpada obavlja operater "Yunirisk" d.o.o. Po potrebi planirano je da se angažuju i drugi prevoznici koji su ovlašćeni od strane nadležnog organa i poseduju propisane dozvole. Kompletan nadzor nad postupkom prikupljanja otpada sprovodi kvalifikovano lice odgovorno za stručan rad na postrojenju u skladu sa uslovima propisanim ugovorom kojim je uređen način preuzimanja otpada. Obaveza vozača je da vrši nadzor nad utovarom i vodi brigu za pravilno slaganje, kontroliše ispravnost ambalaže, vodi računa da ne dođe do prekoračenja nosivosti vozila. Nakon toga obavlja transport do postrojenja za skladištenje.

Prilaz postrojenju za skladištenje otpada (pešački i kolski) ostvaruje se neposredno sa javne saobraćajnice koja je po načinu korišćenja Ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.49	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

3052 KO Barajevo). Sva vozila sa otpadom ulaze kroz glavnu kapiju kompleksa preduzeća „Yunirisk“ d.o.o. u Barajevu. Merenje otpada vrši se na kolskoj vagi kapaciteta 50t i tehničkoj vagi kapaciteta 500 kg.

Kada vozilo sa otpadom stigne na predmetnu lokaciju preduzeća „Yunirisk“ d.o.o. u Barajevu, primalac otpada, kvalifikovano lice odgovorno za stručni rad, najpre će vizuelno proveriti stanje otpada radi uklanjanja otpada koji nije predmet delatnosti, potom će vozila upućivati ka vagarskoj kućici gde će se vršiti merenje i nakon toga preuzimati (otkupljivati) otpad, koji će se, zatim, istovarati na za to predviđeno mesto na lokaciji. Kao primalac otpada ima obavezu da popuni deo „D“ Dokumenta o kretanju otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS“, br. 114/2013).

Transportno sredstvo, nakon istovara otpadnog materijala, priprema se za odlazak na novu lokaciju ili parkira.

Prijem otpada obavlja se kroz sledeće faze:


- identifikacija otpada u pogledu vrste,
- merenje mase otpada,
- za metalni otpad, kontrola radioaktivnosti,
- popunjavanje otpremnica o prijemu otpada i dela „D“ Dokumenta o kretanju otpada,
- preuzeti otpad se odmah po prijemu prenosi do mesta predviđenog za skladištene te vrste otpada, na betonskoj podlozi u jasno obeleženom, zatvorenom delu hale, gde je zaštićen od atmosferskih uticaja i gde će biti uskladišten do dalje predaje ovlašćenim operaterima.

Prilikom prijema otpada od fizičkih lica vrši se evidencija i identifikacija fizičkih lica od kojih se otpad otkupljuje i posebno se vodi računa da li bi poreklo otkupljenog otpada moglo poticati od namerno uništene javne infrastrukture ili drugih krađenih predmeta. Sumnjivi slučajevi se posebno evidentiraju, uzimaju podaci od dobavljača i ukoliko postoji opravdana sumnja obaveštavaju nadležni organi.

Prijem neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika vrši se na prijemnom skladištu metalnog otpada, nakon čega se vrši priprema ove vrste otpada presovanjem i sečenjem na dimenzije 500×500×1000mm. Ovako pripremljen neopasan metalni otpad na bazi gvožđa i čelika skladišti se na posebnom platou. Dimenzije platoa namenjenog za prijem, pripremu i skladištenje metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika su 71,0×29,0m, dok je površina P=2059 m², odnosno 0,206 ha.

Metalni otpad koji se doprema na obradu i skladištenje je kontaminiran, i čine ga:

- različiti zamašćeni mašinski delovi i čelične konstrukcije,
- mašinski sklopovi (motori, reduktori, menjači i sl.) sa sadržajem zaostalog ulja,

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.50	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- različita metalna ambalaža (burad, kanisteri i sl.), koja sadrži zaostale količine ulja, boja, lakova, razrađivača i sličnih zagađujućih supstanci.

Pri pojavi padavina dolazi do spiranja navedenih zagađujućih supstanci, odnosno generisanja zagađenih atmosferskih voda, koje će se razlivati po površini skladišta metalnog otpada. Da bi se sprečilo, da ove zagađene atmosferske vode, kontaminiraju kompleks Reciklažnog centra "Yunirisk" u Barajevu, predviđeno je njihovo kontrolisano sakupljanje i prepumpavanje na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda.

Predviđeno je da se jednom, dužom, stranom skladišta metalnog otpada izgradi sabirni kanal, koji će biti prekriven metalnom rešetkom, koja je predviđena za teški saobraćaj. Ostale strane skladišta metalnog otpada, bi se oivičile betonskim ivičnjacima, čime bi se sprečilo nekontrolisano razlivanje zagađenih atmosferskih voda van samog skladišta. Zagađene atmosferske vode bi se slivale u sabirni kanal i njime gravitaciono transportovale do sabirnog rezervoara zapremine $V=60 \text{ m}^3$. 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.


Sekcija: Privremeno skladištenje otpada

„Skladištenje otpada jeste privremeno čuvanje otpada na lokaciji proizvođača ili vlasnika i/ili drugog držaoca otpada, kao i aktivnost operatera u postrojenju opremljenom i registrovanom za privremeno čuvanje otpada (Zakon o upravljanju otpadom, „Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010 i 14/2016, član 5. stav 30)“.

Transportno sredstvo sa otpadom ulazi u skladište i tu se pristupa sortiranju otpada. Prenos ovako sortiranog otpada obavlja se viljuškarom i el. karetom. Sortirani otpad se skladištiti, u zavisnosti od vrste i karakteristika, na određeni način i u delu postrojenja predviđenom i obeleženom za tu namenu. Skladište je podeljeno na boksove postavljanjem fizičke barijere sa ciljem da se odvoje prostori na kojima će se skladištiti različite vrste otpada.

Površine pojedinih delova skladišta su sledeće:

- | | |
|--|-------------------|
| – Skladište za prijem otpadnog gvožđa i čelika | 200m ² |
| – Skladište za prijem otpada od obojenih i lakih metala (bakar, bronza, mesing, cink i aluminijum) | 160m ² |
| – Skladište za prijem otpadnog metalnog špona | 60m ² |
| – Skladište za prijem otpadnog papira i kartona i otpadnog drveta | 40m ² |
| – Skladište za prijem otpadne plastike i tekstila | 40m ² |
| – Skladište za prijem otpadnih guma | 20m ² |

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.51	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

Ukupna visina zatvorenog skladišta je 8m. Visina pregrade za razdvajanje otpada pri skladištenju je 2,5m, a max visina za odlaganje otpada 2,25m.

Otpad koji se koristi kao sekundarna sirovina (otpadni metal, otpadna plastika, otpadno drvo, otpadne gume, otpadni tekstil i sl) privremeno će se uskladištiti unutar objekta na betonskoj podlozi ukoliko se radi o rasutom otpadu (metal, drvo, guma) ili na palatema ukoliko je otpad upakovan u ambalažu. Pri tome se vrši odvojeno skladištenje, po vrsti, tj. IB na obeleženim poljima na kojima su postavljene oznake. Otpad se pomoću viljuškara slaže na stabilan način kao prevancija od pojave rasturanja i mešanja sa drugim vrstama otpada.


Saglasno Pravilniku o obrascu zahteva za izdavanje dozvole za tretman, odnosno skladištenje, ponovno iskorišćenje i odlaganje otpada ("Sl. glasnik RS" br. 38/2018), kojim se zahtevaju dostavljanje podataka o nosivosti podloge skladišta utvrđeno je iz odgovarajuće projektne dokumentacije da je prostor namenjen skladištenju otpada izrađen od nabijenog betona marke 100 izrađenog mašinskim putem i plat vibratorom ispod kojeg je postavljena podloga, takođe izrađena postupkom nabijanja pomoću vibro nabijača, a u svemu prema statičkom proračunu. Konstrukcijski, podloga je izvedena od fero betona na način da izdrži osovinski pritisak max 12t, odnosno podna konstrukcija projektovana je za opterećenje pritiska 7,5 Pa (podatak uzet iz statičkog proračuna), tako da potencijalno vršno opterećenje nosivosti podloge ne prelazi dopuštena naprezanja.

Sekcija: Otprema otpada

Otprema otpada će se vršiti predajom operaterima koji poseduju dozvolu za tretman ili izvoz otpada (u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom „Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10 i 14/2016). Otprema će se vršiti sa mesta privremenog skladištenja i utovarom u sredstva spoljnog transporta, angažovanog operatera ili sopstvenim vozilima. Otprema otpada će se sastojati iz sledećih operacija:

- identifikacija vozila i vozača koji preuzimaju otpad,
- preuzimanje otpada sa mesta privremenog skladištenja viljuškarom,
- merenje otpada mernom opremom,
- utovar otpada i pakovanje na transportno sredstvo,
- popunjavanje dokumenta o kretanju otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju otpada, i uputstvu za njegovo popunjavanje ("Sl. glasnik RS", br. 114/2013).

Transport otpada vršiće se adekvatno opremljenim vozilima, koja poseduju uverenje kojim se odobrava primena vozila u drumskom saobraćaju, u skladu sa dozvolom za transport otpada i sa odredbama i zahtevima nacionalne zakonske regulative (Zakonom o prevozu u drumskom saobraćaju, i ostalih važećih nacionalnih i međunarodnih propisa).

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.52	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Pri predaji otpada operateru, koji poseduje dozvolu, kvalifikovano lice odgovorno za stručni rad preduzeća „Yunirisk“ d.o.o. u Barajevu, popunjava deo A i B Dokumenta o kretanju otpada, u skladu sa Pravilnikom o obrazcu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS“, br. 114/2013). U slučaju da operater vrši transport sopstvenim vozilima popunjavaće i deo C Dokumenta o kretanju otpada.

6.4 Informacije o zaštiti životne sredine

6.4.1 Emisije u vazduh

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 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.


Takođe, u Glavnoj hali u prostoriji u kojoj je smešteno MID-MIX postrojenje i skladištu čvrstog rasutog otpada, kao i u delu Objekta 1 u kome se proizvodi kompozit predviđen je tretman vazduha sistemom ciklon-vrećasti filter sa aktivnim ugljem. Pored toga, u Glavnoj hali u skladištu tečnog/muljnog/pastoznog otpada, skladištu raznog industrijskog otpada, delu skladišta raznog industrijskog otpada u kome se skladišti zapaljiv otpad klase III i gorivi otpad, delu tranzitno-manipulativnog prostora i prostora namenjenog za pretovar dospelog otpada predviđen je tretman vazduha korišćenjem vrećastog filtera sa aktivnim ugljem.

Ugradnja i ispravno funkcionisanje ovih uređaja 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 i elektrofilterskog pepela,
- priprema kaše od mineralnih izolacionih obloga,
- skladištenje sumporne 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.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.53	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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 vodene pare, prašine i intenzivna aeracija svih uređaja u postrojenju. Sistem prečišćavanja otpadnih gasova čine sledeće celine:


- usisna cevna mreža sa haubama i priključcima na svakom uređaju postrojenja, kao i na presipnim mestima transportnih uređaja,
- automatski vrećasti filter sa impulsnim otresanjem vreća - samostalna filterska jedinica za prečišćavanje zaprašenog vazduha sa veoma visokim stepenom efikasnosti (garantovani minimalni stepen prečišćavanja iznosi 99.5%). Nalepi na vrećastim filter se nakon otresanja sakupljaju i vraćaju u process. Istrošene i zapunjene vreće se predaju ovlašćenim operaterima

Posle mehaničkog prečišćavanja gasova u vrećastom filteru, dodatni tretman gasova se vrši u skruberu sa kontaktnom ispunom zbog eliminacije aromatskih i gasovitih polutanata nastalih procesom soldifikacije. Filtrirani vazduh se iz ventilatora uvodi na dno skruber kolone, gde se vrši pranje gasova u suprotstrujnom toku. Tečnost se na vrhu skrubera pod pritiskom rasprskava pomoću mlaznica i ravnomerno pada na punjene kolone gde dolazi do uravnoteženog kontakta sa strujom vazduha koji se pere, pre nego što napusti kolonu i ode kroz dimnjak u atmosferu. Skruberski sistem je izveden kao posebna jedinica

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.

Dopremanje CaO i elektrofilterskog pepela u odgovarajuće silose 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, silosi su opremljeni silosnim filterom. 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).

U postrojenju za pripremu kaše od mineralnih izolacionih obloga obavljaju se sledeće tehnološke operacije: usitnjavanje krupnijih komada mineralnih izolacionih obloga,

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
		List: 7.54	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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 zapašenog 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 900m², sa betonskim vodonepropusnim podom, nalazi se i tankvana u kojoj su smešteni IBC kontejneri sa sumpornom kiselinom. 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.

U delu hale gde se vrši pretovar dospelog otpada i delu hale gde je smešteno MID-MIX postrojenje predviđen je sistem za prikupljanje fugitivnih emisija.

Oprema za tretman gasova u postrojenju za pripremu kompozita za suspaljivanje se sastoji od sistema za skrubiranje. Vršiće se merenje masenih koncentracija zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz postrojenja na izlazu iz skrubera 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).

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.55	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

6.4.2 Otpadne vode

Uvodne napomene

Kao što je u prethodnom delu rečeno, rekonstrukcijom objekta na lokaciji kompleksa bivše fabrike „Industrije kugličnih ležajeva“ u Barajevu, kompanija „Yunirisk“ predviđa obavljanje nove delatnosti, a bez promene gabarita, spoljnog izgleda i dogradnje.

Kompanija „Yunirisk“ rekonstrukcijom objekta u Barajevu predviđa formiranje Reciklažnog centra. Predviđeno je, da se u jednom delu ovog Reciklažnog centra obavlja prikupljanje i tretman raznog industrijskog otpada, koji ima svojstva opasnih materija, MID-MIX postupkom u cilju njegove transformacije u inertan oblik – stabilizovan solidifikat. Godišnji obim prerade različitog industrijskog otpada procenjuje se na cca 27.000 t

Pored toga, jedan deo Reciklažnog centra u Barajevu je predviđen 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 9.000 t.

Iz tehnološko-proizvodnih procesa koji se odvijaju u Reciklažnom centru se proizvode tehnološke otpadne vode.


Pored toga se sa kompleksa Reciklažnog centra emituju različite otpadne vode po vrstama i količinama.

U nastavku ovog Izvoda iz Idejnog projekta biće obrađeno prečišćavanje svih otpadnih tokova koji se proizvode sa kompleksa Reciklažnog centra "YUNIRISK" u Barajevu. Akcenat se stavlja na tehnološke procese i metode prečišćavanja koji će se primenjivati na postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda, koje su potencijalni zagađivači životne sredine. Postrojenja će biti projektovana i izgrađena u potpunosti u skladu sa propisima koji se odnose na izgradnju, zaštitu životne sredine, bezbednost i zdravlje na radu i zaštitu od požara, tako da mogućnost štetnog uticaja na životnu sredinu ili zdravlje radnika bude minimalna.

Opis postojećeg stanja

Na kompleksu bivše fabrike „Industrije kugličnih ležajeva“ u Barajevu, postoje separadni kanalizacioni sistemi i to:

- Kanalizacioni sistem za sakupljanje i odvod atmosferskih voda (atmosferska kanalizacija),
- Kanalizacioni sistem za sakupljanje i odvod sanitarno-fekalnih otpadnih voda (fekalna kanalizacija),
- Kanalizacioni sistem za sakupljanje i odvod istrošenih emulzija korišćenih u mašinskoj obradi (tehnološka kanalizacija),

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.56	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- Glavni odvodni kolektor Ø700 za odvod zbirnih prečišćenih sanitarno-fekalnih otpadnih voda, prečišćenih istrošenih emulzija i atmosferskih voda u recipijent, Barajevsku reku,

Pored toga na kompleksu egzistiraju i sledeća postrojenja:

- U podrumu Glavne hale se nalazi postrojenje za prečišćavanje i recirkulaciju emulzija koje su korišćene u mašinskoj obradi radnih predmeta za njihovo hlađenje, kao i podmazivanje obradnih alata,
- Zasebno postrojenje za prečišćavanje istrošenih emulzija,
- Bio-disk uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda.

Način prečišćavanja otpadnih voda i njihovo ispuštanje u recipijent su bili sledeći:

Istršene emulzije (tehnološke otpadne vode) su se prečišćavale na postrojenju za tretman istrošenih emulzija. Ove tehnološke otpadne vode su nastajale višekratnim korišćenjem jedne iste rashledne tečnosti, sve do momenta kada se više nisu mogle koristiti u mašinskoj obradi, već su se upućivale na obradu na postrojenje za prečišćavanje.


Nakon prečišćavanja (predtretmana), tehnološke otpadne vode (istrošene emulzije) su se odvodile u fekalnu kanalizaciju i mešale sa sanitarno-fekalnim otpadnim vodama. Ovako pomešane otpadne vode su se odvodile na zajednički tretman na bio-disk uređaju. Tehnološke otpadne vode nakon predtretmana i sanitarno-fekalne otpadne vode, su se nakon mešanja, odvodile na završno biološko prečišćavanje na bio-disk uređaju. Iz bio-disk uređaja, prečišćene tehnološke i sanitarno-fekalne otpadne vode su se odvodile u zbirni šaht, u koji su se uvodile i atmosferske vode. Iz ovog zbirnog šahta su se zbirne vode uvodile u glavni odvodni kolektor Ø700 preko koga se njihova evakuacija obavljala sve do recipijenta-Barajevske reke. Znači da su se preko ovog glavnog kolektora Ø700, odvodile sve vode koje su nastajale na kompleksu bivše fabrike "JKL" u vodoprijemnik i na takav bačin evekuisale sa lokacije.

Predviđena je rekonstrukcija svih navedenih kanizacionih sistema i postojećih postrojenja, tako da se omogući sakupljanje i prečišćavanje novonastalih otpadnih tokova iz kompleksa Reciklažnog centra, kao i odvođenje efluenta do vodoprijemnika-Barajevske reke.

Vrste 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.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.57	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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 MID MIX postrojenja,
- otpadne vode sa platoa za pretovar rasutog čvrstog i tečnog/muljevitog/pastoznog otpada i pripremu kompozita za MID-MIX postrojenje,
- 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 vakuum uparivača.

Količine i kvalitet otpadnih voda

Za uspešno definisanje rešenja koncepcije prečišćavanja otpadnih voda i definisanja postrojenja za njihovu obradu, neophodno je na prvom mestu poznavati količine i kvalitet tih otpadnih voda, a potom i zahtev za kvalitetom efluenta, odnosno recipijent u koji se ispuštaju prečišćene vode.

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 produkuju pri jednom pranju:

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

Pranje podova i platoa će se odvijati jednom nedeljno, tako da se očekuje 5 pranja tokom jednog meseca. Ovo znači da će se mesečno produkovati 75m³/mesec tehnoloških

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.58	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

otpadnih voda. Za 20 radnih dana u mesecu, dobija se dnevna količina tehnoloških otpadnih voda od:

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

Količine tehnoloških otpadnih voda od pranja ambalaže

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 8^h (mada će se u praksi pranje odvijati sporadično u dve smene), dobija se dnevna količina tehnoloških otpadnih voda od pranja ambalaže:

$$-Q_{PA} = 2,70 \frac{m^3}{dan}$$

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 dve dezo-barijere:

- Jedna na lokaciji gde se priprema kompozit za MID-MIX postrojenje,
- Druga na lokaciji gde se priprema energetski kompozit i proizvode betonski elementi


Prema podacima Investitora se očekuje frekvencija od 10-12 vozila dnevno. Norma potrošnje vode na dezo barijeri je 30 L/s za predviđeno vreme prolaska vozila u trajanju od 20 s lagane vožnje, pri kojoj su uključene mlaznice za pranje točkova i donje strane šasije.

Znači da se za pranje točkova jednog vozila produkuje 600 L otpadnih voda.

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

$$-Q_{PV} = 7,20 \frac{m^3}{dan}$$

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 4 vozila. Vodozahvatni rezervoar se između dva pranja dopunjava iz vodovodne mreže. Pumpa visokog pritiska je kapaciteta 30 L/s i ona

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.59	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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, cca 2.000 m³, 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 na manje od 1000m³ i, samim tim, smanjenja količine otpada koji će se tretirati u MID-MIX postrojenju, vrši se uparavanje otpada u vakuum uparivaču. Vakuum uparivač je smešten u okviru Glavne hale, u posebnoj prostoriji površine 40m², neposredno uz Skladište tečnog/muljnog/pastoznog otpada.

Iz ovoga se zaključuje da će se tehnoloških otpadnih voda iz vakuum uparivača proizvoditi oko 1000 m³ na godišnjem nivou. Preračunavajući na dnevnu količinu ovih otpadnih voda, dobija se:

$$-Q_{VU} = 2,77 \frac{m^3}{dan}$$

Sada se može izračunati ukupna dnevna količina tehnoloških otpadnih voda:

$$Q_{TOV} = Q_{PP} + Q_{PA} + Q_{PV} + Q_{VU} = 3,75 + 2,70 + 7,20 + 2,77 = 16,42 \frac{m^3}{dan}$$

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 150.


Norma potrošnje vode po zaposlenom iznosi 50 L/radniku, dan.

Preračunavanjem se dobija dnevna količina sanitarno-fekalnih otpadnih voda od:

$$-Q_{SF} = 7,50 \frac{m^3}{dan}$$

Količine atmosferskih voda

Atmosferske vode nastaju slivanjem atmosferilija (kiše i topljenje snega) za slivnih površina kompleksa Reciklažnog centra »Yunirisk« u Barajevu. Deo površina je pod

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.60	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

krovovima, deo površina je pod saobraćajnicima, parkinzima i manipulativnim platoima, a deo je površina pod zelenilom.

Prema podacima iz hidrotehnički dela, posmatra se ukupna površina kompleksa od oko 11ha sa koje će se slivati atmosferske vode.

Intenzitet padavina za područje Barajeva iznosi 125 L/s/Ha (podatak koji je takođe preuzet iz hidrotehničkog dela).

Deo ovih atmosferskih voda koji se sliva sa krovova će biti uslovno čist, dok će deo atmosferskih voda koji se sliva sa saobraćajnica, parkinga i manipulativnih platoa biti zagađen 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.

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 oticaj od: $Q_{AV}=500l/s$.

Kvalitet tehnoloških otpadnih voda


Kvalitet tehnoloških otpadnih voda je utvrđen Izveštajima o ispitivanju, odnosno fizičko-hemijskim analizama, koje je Investitor sproveo u cilju izrade Idejnog projekta. Posebno su rađena eksperimentalna ispitivanja tretmana tehnoloških otpadnih voda u cilju određivanja što tačnijeg tehnološkog procesa prečišćavanja.

Ovi Izveštaji, kao i Rezultati ispitivanja tretmana tehnoloških otpadnih voda se nalaze u prilogima ovog Izvoda iz Idejnog projekta.


Na osnovu ovih analiza mogu se odrediti vrste i količine zagađujućih supstanci koje se nalaze u tehnološkoj otpadnoj vodi, a samim tim i definisati osnovna tehnološka šema prečišćavanja budućeg postrojenja.

Najkarakterističniji parametri zagađenja ovih otpadnih voda, su svakako hemijska potrošnja kiseonika (HPK), suspendovane materije (SS), ukupni azot, ukupni fosfor, pH, temperatura, mutnoća, masti i ulja, biološka potrošnja kiseonika (BPK₅) i sl.

- HPK – hemijska potreba za kiseonikom. Ovde se oksidacija organskih i ostalih hemijskih zagađenja u zagađenoj otpadnoj vodi obavlja uz pomoć hemikalija. Uzorak vode se stavlja u jako sumporno kiseli rastvor sa kalijum-dihromatom i uz pomoć katalizatora, obavlja oksidacija na visokoj temperaturi. Određuje se u laboratoriji;

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.61	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- Suspendovane ili taložive materije su supstance sadržane u vodi koje se istalože u određenom roku (24 časa) i tačno određenoj zapremini (menzurna posuda). Određuju se u laboratoriji;
- pH broj: negativni logaritam koncentracije vodonikovih jona, sadržanih u vodi, po Sorensenu se označava kao pH broj i njegova vrednost se kreće u granicama od 0-14, s tim što je:
 - pH=1 – jako kisela sredina;
 - pH =7 – neutralna sredina;
 - pH=14 – jako bazna sredina
- Temperatura (°C) – temperatura vode se meri direktnim uranjanjem termometra u vodu. Visoke temperature s jedne strane pogoduju biološkim procesima prečišćavanja, dok sa druge strane imaju za posledicu slabu rastvorljivost kiseonika u vodi, što je negativano za aerobne mikro-organizme. Pri nižim temperaturama rastvorljivost kiseonika u vodi je daleko bolja;
- Nitriti, nitrati, amonijak – spadaju u grupu azotnih jedinjenja i njihova suma daje ukupni azot. Pored toga što su pokazatelji kvaliteta otpadnih voda, dobra su indikacija pravilnog odvijanja procesa biološke obrade otpadnih voda. Određuju se u laboratoriji;
- Mutnoća (providnost) – to je jedan veoma dobar pokazatelj zagađenosti otpadnih voda. Dobra providnost ukazuje na kvalitetan proces prečišćavanja, dok visoka relativna mutnoća upućuje na zaključak da se proces ne odvija najbolje;
- Miris – to je organoleptički pokazatelj kvaliteta vode, koji u velikoj meri rukovaocima može ukazati na neke nepravilnosti, koje se javljaju u toku procesa prečišćavanja (npr. miris sulfida, odnosno miris na pokvarena jaja, može da bude dobra indikacija da u bioreaktorima nema dovoljno kiseonika i da se umesto aerobnih procesa u njima dešavaju anaerobni procesi).
- Ulja i masti – zagađujuće supstance koje mogu biti mineralnog porekla (naftni derivati) i organskog porekla (biljna i životinjska ulja i masti)- Ulja i masti mineralnog porekla (nafta i naftni derivati) spadaju u opasne supstance. S obzirom da muljevi koji će se tretirati procesom solidifikacije sadrže u velikoj meri mineralna ulja, to i tehnološke otpadne vode od pranja podova i platoa imaju visoke koncentracije ovih zagađujućih supstanci.
- Ovde će se posebno prokomentarisati karakterističan parametar kvaliteta otpadnih voda, biološka potrošnja kiseonika (BPK₅) i to iz određenog razloga.
 Organsko (biološko) opterećenje se ogleda u količini organskog zagađenja koje sa vodom dospe na postrojenje. Izražava se u vidu biološke potrošnje kiseonika (BPK₅) i mera je zagađenosti otpadnih voda.
- BPK₅ - biohemijska potreba kiseonika za 5 dana i najčešće se određuje na 20°C i jedan je od najvažnijih pokazatelja kvaliteta otpadnih voda zagađenih organskim

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.62	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

materijama. Ovaj parametar označava količinu kiseonika koju potroše mikro-organizmi kod biološkog, aerobnog procesa prečišćavanja otpadnih voda. Određuje se u laboratoriji.

Imajući ovo u vidu, kao i vrednost tog parametra u navedenim Izveštajima, a koji se kreće u granicama od:

$BPK_5=1060 - 6434 \text{ mg/L}$

može se zaključiti da su zagađene tehnološke otpadne vode opterećene organskim materijama u toj meri da se mogu prečišćavati biološkim postupcima. I upravo ova činjenica je od presudnog značaja za definisanje koncepcije rešenja prečišćavanja, a time i definisanja samih postrojenja, jer se na osnovu toga može zaključiti, da se primenom bioloških metoda prečišćavanja, ove zagađene tehnološke otpadne vode mogu efikasno prečistiti i da se prečišćavanje može definisati sa kombinacijama drugih raspoloživih metoda.

Kvalitet sanitarno-fekalnih otpadnih voda

Pored količina sanitarno-fekalnih otpadnih voda, koje su bile potrebne za definisanje uređaja za njihovo prečišćavanje, svakako su od presudnog značaja fizičko-hemijski parametri kvaliteta sanitarno-fekalnih otpadnih voda.

Ovi parametri kvaliteta ulaznih sanitarno-fekalnih otpadnih voda su usvojeni na osnovu standardnih parametara kvaliteta gradskih (komunalnih) otpadnih voda.


Najkarakterističniji parametri zagađenja ovih vrsta otpadnih voda koje se prikupljaju iz različitih sanitarnih uređaja (lavabo, toaleti, tuš kabine i sl.), su svakako biohemijska potrošnja kiseonika (BPK_5), hemijska potrošnja kiseonika (HPK), suspendovane materije (SS), pH, temperatura, nitriti, nitrati, amonijak, mutnoća, miris i sl.

Ulazne vrednosti navedenih parametara kvaliteta sanitarno-fekalnih otpadnih voda će se preuzeti iz Odluke o sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u gradsku kanalizaciju grada Beograda, koja je objavljena u »Službenom listu grada Beograda« br. 12/2007 od 30.04.2007. godine.

Sanitarno-fekalne otpadne vode koje se produkuju iz sanitarnih čvorova Reciklažnog centra, će se posmatrati kao standardne komunalne (gradske) otpadne vode. Iz tog razloga će se i parametri njihovog kvaliteta preuzeti iz navedene Odluke.

Navedeni karakteristični parametri kvaliteta sanitarno-fekalnih otpadnih voda, preuzetih iz gore navedene Odluke, imaju sledeće vrednosti:

- $BPK_5=300 \text{ mg/L}$,
- $HPK=450 \text{ mg/L}$,
- $SS=500 \text{ mg/L}$

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.63	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

Navedene vrednosti karakterističnih parametara zagađenja, upućuju na zaključak da su sanitarno-fekalne otpadne vode opterećene organskim materijama u toj meri, da se mogu prečišćavati biološkim postupcima. I upravo ova činjenica u velikoj meri utiče na definisanje koncepcije rešenja prečišćavanja, a time i definisanje samog postrojenja, jer se na osnovu toga može zaključiti da se primenom bioloških metoda prečišćavanja, ovih sanitarno-fekalnih otpadnih voda, mogu efikasno prečistiti.

Kvalitet atmosferskih voda

S obzirom da se deo atmosferskih voda sliva sa saobraćajnica, parkinga i sličnih manipulativnih platoa, to su ove vode opterećene peskom, zemljom, suspendovanim materijama, uljima i mastima mineralnog porekla i sl.

Na osnovu podataka iz sličnih projekata, kao i na osnovu iskustvenih saznanja, odnosno fizičko-hemijskih analiza sličnih zauljenih atmosferskih voda, definišu se osnovni parametri njihovog kvaliteta:

- Sadržaj slobodnih mineralnih ulja: 100-300 mg/L,
- Sadržaj suspendovanih materija: 100-500 mg/L,
- BPK₅=6-10 mg/L.


Na osnovu navedenih parametara kvaliteta zagađenih atmosferskih voda, može se zaključiti da one nisu opterećene organskim materijama u toj meri da se mogu prečišćavati biološkim postupcima.

Preovlađujuće zagađenje potiče od suspendovanih materija i sadržaja ulja i masti i upravo ova činjenica je od presudnog značaja za definisanje načina prečišćavanja ovih zagađenih atmosferskih voda. Koncepciju prečišćavanja ovih zagađenih atmosferskih voda je potrebno definisati na drugim raspoloživim metodama kao npr. gravitaciona separacija, taloženje (izistravanje), koalescencija i sl.

Recipijent i kvalitet efluenta

Recipijent prečišćenih otpadnih voda sa kompleksa Reciklažnog centra »Yunirisk« u Barajevu je Barajevska reka. Ovaj vodotok spada u prirodne vodoprijemnike (recipijente) i od nadležnog organa su pribavljeni vodni uslovi za ispuštanje efluenta sa postrojenja za prečišćavanje u navedeni recipijent.

S obzirom da se sa kompleksa Reciklažnog centra emituju i tehnološke otpadne vode i sanitarno-fekalne otpadne vode i atmosferske vode, to se kvalitet efluenta može odrediti na osnovu različitih kriterijuma koji su definisani Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS br. 67/11).

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.64	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Kvalitet prečišćenih tehnoloških otpadnih voda

S obzirom da su tehnološke otpadne vode u velikoj meri zagađene mineralnim uljima, što se vidi iz priloženih fizičko-hemijskih analiza o njihovom kvalitetu, to će se one prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS br. 67/11) svrstati u II POGLAVLJE IZ UREDBE-DRUGE OTPADNE VODE, Tačka 4-Otpadne vode koje sadrže mineralna ulja.

Kvalitet efluenta, koji je potrebno obezbediti na izlazu iz postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda je definisan prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS br. 67/11). Iz navedene Uredbe je posmatrano II poglavlje-Druge otpadne vode, gde su za tačku 4 navedene granične vrednosti emisije otpadnih voda koje sadrže mineralna ulja i koje se ispuštaju u prirodni recipijent.

Granične vrednosti emisije za ove tehnološke otpadne vode su navedene u Tabeli 4.1.

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode, II poglavlje iz Uredbe.

Te granične vrednosti su:


- T=30°C – temperatura,
- pH=6,5-9 – pH broj,
- BPK₅=40 mg/L – biohemijska potrošnja kiseonika,
- HPK=150 mg/L – hemijska potrošnja kiseonika,
- MU=10 mg/L – ukupni ugljovodonici (mineralna ulja).

Kvalitet prečišćenih sanitarno-fekalnih otpadnih voda

Kvalitet efluenta, koji je potrebno obezbediti na izlazu iz uređaja za prečišćavanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda je definisan prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS br. 67/11). Iz navedene Uredbe je posmatrano poglavlje III Komunalne otpadne vode, gde su navedene granične vrednosti emisije za komunalne otpadne vode koje se ispuštaju u recipijent, a koje su navedene u Tabeli 2, III poglavlje iz Uredbe.

Granične vrednosti emisije ili MDK (maksimalno dozvoljene koncentracije) vrednosti parametara za efluent sanitarno-fekalnih otpadnih voda su:

- BPK₅=25 mg/L – biohemijska potrošnja kiseonika,
- HPK=125 mg/L – hemijska potrošnja kiseonika,
- SS=60 mg/L – suspendovane materije,
- P=2 mg/L – ukupni fosfor,
- N=15 mg/L – ukupni azot.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.65	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Kvalitet prečišćenih atmosferskih voda

Kvalitet efluenta, koji je potrebno obezbediti na izlazu iz uređaja za prečišćavanje zagađenih atmosferskih voda je definisan prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS br. 67/11).

Osnovni parametri kvaliteta efluenta, prema navedenoj Uredbi, nakon prečišćavanja na uređaju, su sledećih vrednosti:

- Sadržaj slobodnih mineralnih ulja: $\leq 5 \text{ mg/L}$;
- Sadržaj suspendovanih materija: $\leq 30 \text{ mg/L}$.

Kvalitet efluenta koji će se ispuštati u recipijent

Imajući u vidu različite granične vrednosti za gore navedene različite efluente, ovo rešenje će predvideti takvu koncepciju prečišćavanja otpadnih voda, koje se emituju sa kompleksa Reciklažnog centa, tako da se postignu strožiji parametri kvaliteta uzeti iz parametara kvaliteta za pojedine efluente.

Ovo znači da će granične vrednosti prečišćenih voda, koje će se ispuštati u prirodni vodotok (recipijent) iznositi:


- $T \leq 30^\circ\text{C}$ – temperatura,
- $\text{pH} = 6,5-9,5$ – pH broj,
- $\text{BPK}_5 = 25 \text{ mg/L}$ – biohemijska potrošnja kiseonika,
- $\text{HPK} = 125 \text{ mg/L}$ – hemijska potrošnja kiseonika,
- $\text{SS} \leq 30 \text{ mg/L}$ – suspendovane materije,
- $\text{MU} \leq 5 \text{ mg/L}$ – sadržaj slobodnih mineralnih ulja,
- $\text{P} = 2 \text{ mg/L}$ – ukupni fosfor,
- $\text{N} = 15 \text{ mg/L}$ – ukupni azot

Koncepcija rešenja prečišćavanja otpadnih voda

Imajući u vidu navedene vrste otpadnih voda, njihovo poreklo, karakter, količine, protoke, dinamiku ispuštanja, kvalitet i sastav sa jedne strane, kao i zahtev o kvalitetu prečišćenog izlaznog efluenta i recipijentu u koji se izlivaju prečišćene otpadne vode sa druge strane, ovo rešenje definiše takav proces prečišćavanja, u kome su zastupljeni fizički (mehanički), fizičko-hemijski i biološki postupci obrade otpadnih voda.

Rešenje predlaže takav koncept prečišćavanja, koje će kombinacijom navedenih postupaka obrade, u potpunosti obezbediti prečišćavanje svih otpadnih voda, tako da će se moći nesmetano ispustiti u navedeni recipijent.

Navedeni postupci obrade otpadnih voda, su ovom koncepcijom integrisani u jedinstven tehnološki proces prečišćavanja, po kome će buduća postrojenja obezbediti zahtevani kvalitet izlaznog efluenta.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.66	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Rešenjem se definiše koncepcija tehnološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda i za nju se prilaže blok šema (crtež br. YK/PPOT-IR-VG-01), koja je osnov dalje razrade rešenja.

Na bati ove priložene blok šeme daće se i tehničko-tehnološki opis koncepcije prečišćavanja svih otpadnih tokova koji se emituju sa kompleksa Reciklažnog centra „Yunirisk“ u Barajevu.

Iz prethodnih poglavlja ovog Izvoda iz Idejnog projekta se vidi organizacija proizvodnje, odnosno postupanja sa otpadom. U skladu sa tom organizacijom Reciklažnog centra u Barajevu predviđene su 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

Sa stanovišta mesta nastajanja i prikupljanja tehnoloških otpadnih voda, interesantne su odgovarajuće sekcije koje su predviđene u postojećim objektima.

Tako se priprema kompozita za MID-MIX postrojenje i proizvodnja solidifikata odvija u sledećim sekcijama:

2. Sekcija: Skladištenje i priprema otpada
3. Sekcija: Proizvodnja solidifikata

Ove sekcije su lokacijski predviđene da se nalaze u Glavnoj hali. Imajući u vidu lokaciju Glavne hale, može se konstatovati da se sa nje produkuju sledeće tehnološke otpadne vode:

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.67	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- Tehnološke otpadne vode od pranja platoa za skladištenje sirovina i pripremu kompozita za MID-MIX postrojenje i pranja podova samog MID-MIX postrojenja,
- Tehnološke otpadne vode od pranja ambalaže,
- Otpadne vode od pranja točkova vozila koje se obavlja na dezo barijeri,
- Tehnološke otpadne vode od rada vakuum uparivača.

Priprema kompozita za proces suspaljivanja (energetskog kompozita) i proizvodnja betonskih elemenata se odvija u sledećim sekcijama:

4. Sekcija: Priprema kompozita za proces suspaljivanja


5. Sekcija: Izrada betonskih elemenata/galanterije

Ove sekcije su lokacijski predviđene da se nalaze u Objektu 1, koji će se obezbediti rekonstrukcijom postojećeg bivšeg skladišta uglja. Imajući u vidu lokaciju Objekta 1, može se konstatovati da se sa nje produkuje sledeće tehnološke otpadne vode:

- Tehnološke otpadne vode od pranja platoa za skladištenje sirovina i pripremu energetskog kompozita,
- Tehnološke otpadne vode od pranja platoa za skladištenje sirovina i proizvodnju betonskih elemenata,
- Otpadne vode od pranja točkova vozila koje se obavlja na dezo barijeri,

Ovakva 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 od pranja podova MID-MIX postrojenja, tehnološke zauljene otpadne vode sa platoa za pretovar dospelog otpada i pripremu kompozita za MID-MIX postrojenje, tehnološke otpadne vode od pranja ambalaže i otpadne vode od pranja točkova kamiona odvođe površinskim zatvorenim kanizacionim sistemom do I prihvatne taložne komore otpadnih voda. Jedan deo otpadnih voda od pranja ambalaže otpada se 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. I prihvatno-taložna komora, koje će se obezbediti rekonstrukcijom postojećeg betonskog rezervoara, 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. Iz I prihvatno-taložne komore, tehnološke otpadne vode, sada u velikoj meri

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.68	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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 Izvoda iz 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 količin 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 odvođe 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 odvođe površinskim zatvorenim kanizacionim 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. 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 Izvoda iz Idejnog projekta.

U slučaju da nema dovoljno kapaciteta za obradu zauljenih otpadnih voda, koje se skladište u cisternama zapremine $2 \times 100 \text{ m}^3$ u okviru podrumске prostorije Glavne hale sa


	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.69	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

betonskim vodonepropusnim podom, na MID-MIX postrojenju, tada bi se one 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, a preko elektro-magnetnog 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. Retenzioni rezervoar je vodozahvat pumpne stanice (PS4) kojom se zahvata deo prečišćenih voda i transportuju na akvaponski sistem. 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.

Atmosferske zagađene vode koje se sakupljaju sa slivnih površina kompleksa Reciklažnog centra, se separatnim atmosferskim kanalizacionim sistemom odvođe na koalescentni separator na prečišćavanje. Sam koalescentni separator u sebi ima integrisanu taložnu komoru, tako da se u njoj istaložava, 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. Veći deo prečišćenih zbirnih voda se preko preliva iz retenzionog rezervoara odvodi u postojeći kolektor Ø700. Preko ovog kolektora se prečišćene vode (efluent) 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. Manji deo prečišćenih zbirnih voda će se zahvatati pumpama (PS4), koje će se ugraditi u retenzioni rezervoar i transportovati na akvaponski sistem. Detaljniji opis akvaponskog sistema će se dati u narednim poglavljima ovog Izvoda iz Idejnog projekta.

Atmosferske otpadne vode sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopadnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika se, kao što je navedeno, slivaju u sabirni kanal. Sabirni kanal je armirano-betonske konstrukcije, pokriven čelično-livenim rešetkama, koje su predviđene za teški saobraćaj. Preko ovog sabirnog kanala se zagađene atmosferske vode, gravitaciono odvođe do sabirnog rezervoara zapremine $V = 60\text{m}^3$. Sabirni rezervoar je istovremeno i taložnik, jer se u njemu talože grube suspendovane materije, uz istovremeno izdvajanje slobodnih mineralnih ulja i ostalih masnoća. To je omogućeno time što je sabirni rezervoar izveden sa odgovarajućim betonskim pregradama (šikanama) koje dovode do promene smera tečenja vode, a samim tim uzrokuju i taloženje mulja i izdvajanje ulja. Sam

	Knjiga/Sveska: I / I	
	List: 7.70	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

sabirni rezervoar (taložnik) biće izveden u vodonepropusnoj armirano-betonskoj konstrukciji, čije će unutrašnje površine biti zaštićene katran-epoxy premazima. Sabirni rezervoar će biti pokriven armirano-betonskom pločom sa potrebnim brojem poklopaca predviđenih za teški saobraćaj. U zadnjoj vodozahvatnoj komori sabirnog rezervoara će se montirati 2 komada potopljenih pumpi. To su radni i rezervni pumpni agregati. Ovim pumpama će se zahvatati zagađena atmosferska voda i preko potisnog, polietilenskog cevovoda transportovati u I prihvatno-taložnu komoru u koju se sakupljaju tehnološke otpadne vode, koje se proizvode iz Glavne hale. Polietilenski cevovod DN100/NO10 biće zatrpan i položen između sabirnog rezervoara i I prihvatno-taložne komore. Ovako pomešane zagađene atmosferske vode, sa otpadnim tehnološkim vodama, će se transportovati na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda. Ovo je moguće iz razloga jer su po karakteru zagađenja, zagađene atmosferske vode slične tehnološkim otpadnim vodama koje nastaju pranjem podova u Glavnoj hali na kojima se sprema kompozit za MID-MIX postrojenje. Pumpe će se u automatskom režimu rada uključivati/isključivati preko ultrazvučnog merača nivoa na kome će se definisati max. i min. nivo. Na max. nivou će se izabrana radna pumpa automatski uključivati, dok će se na min. nivou automatski isključivati. Pored toga min. nivo je predviđen i za zaštitu pumpi od rada na "suvo". Napajanje pumpnih agregata je omogućeno preko elektro-komandnog ormana. Na prednjoj tabli ovog elektro-komandnog ormana će se nalaziti glavni napojni prekidač, zatim preklopnik za izbor radne/rezervne pumpe, kao i preklopnik za automatski/ručni režim rada. Pored toga će se na prednjoj tabli elektro-komandnog ormana nalaziti i signalizacija rada izabrane pumpe i signalizacija njenog kvara. Elektro-komandni orman će se nalaziti u neposrednoj blizini sabirnog rezervoara.


Tehničko-tehnološki opis postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda

U ovom poglavlju Izvoda iz Idejnog projekta će se dati tehničko-tehnološki opis prethodno koncipiranog postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda, a u skladu sa priloženim sledećim šemama:

- Blok šema, crtež br. Yk/PPOV-IR-VG-02, Blok šema tehnološkog procesa prečišćavanja tehnoloških otpadnih voda,
- Tehnološka šema, crtež br. YK/PPTOV-IR-VG-03, Tehnološka šema postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda.

Tehnološka šema procesa prečišćavanja, je priložena s namerom jasnijeg sagledavanja načina prečišćavanja po predloženim fazama tehnološkog procesa tretmana, koje su kao takve integrisane u rešenje budućeg postrojenja.

Blok i tehnološka šema se nalaze u prilogu ovog izvoda iz Idejnog projekta. Sa priloženih šema se vide procesi prečišćavanja tehnoloških otpadnih voda, koji će biti obuhvaćeni izgradnjom postrojenja.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.71	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Jedinstven tehnološki proces prečišćavanja tehnoloških otpadnih voda, ukomponovan u buduće postrojenje, uslovno se može podeliti na sledeće linije:

- Linija vode,
- Linija hemikalija,
- Linija mulja.

Linija vode

Linija vode se sastoji od sledećih faza procesa prečišćavanja:


Prihvat i sakupljanje tehnoloških otpadnih voda

Tehnološke otpadne vode se sakupljaju sa dve lokacije: Lokacije Glavne hale – Skladištenje, priprema i proizvodnja solidifikata i lokacije Objekta 1 – Proizvodnja energetskog kompozita i građevinskih elemenata.

Na prvoj lokaciji se u I prihvatno-taložnu komoru sakupljaju tehnološke otpadne vode od pranja podova MID-MIX postrojenja, tehnološke zauljene otpadne vode sa platoa za pretovar dospelog otpada i pripremu kompozita za MID-MIX postrojenje, tehnološke otpadne vode od pranja ambalaže i otpadne vode od pranja točkova kamiona. U ovom objektu zahvaljujući odgovarajućim betonskim pregradama dolazi do taloženja mulja i izdvajanja slobodnih mineralnih masti i ulja. Tehnološke otpadne vode se nakon istaložavanja mulja i izdvajanja slobodnih mineralnih masti i ulja, zahvataju pumpama (PS1) i transportuju na postrojenje za prečišćavanje koje će biti locirano u podrumu Glavne hale i to u egalizacioni rezervoar.

Na drugoj lokaciji se u II prihvatno-taložnu komoru sakupljaju 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 tehnološke otpadne vode od pranja točkova kamiona. U ovom objektu zahvaljujući odgovarajućim čeličnim pregradama dolazi do taloženja mulja i izdvajanja slobodnih mineralnih masti i ulja. Tehnološke otpadne vode se nakon istaložavanja mulja i izdvajanja slobodnih mineralnih masti i ulja, zahvataju pumpama (PS2) i transportuju na postrojenje za prečišćavanje koje će biti locirano u podrumu Glavne hale i to u egalizacioni rezervoar.

U egalizacioni rezervoar se pored gore navedenih tehnoloških otpadnih voda, dovode i otpadne vode koje nastaju radom vakum uparivača koji se nalazi u Glavnoj hali. Ovu otpadnu vodu čini 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.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.72	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Egalizacija tehnoloških otpadnih voda

U egalizacionom rezervoaru zapremine 40 m³ je predviđena egalizacija tehnoloških otpadnih voda u cilju ujednačavanja njihovog kvaliteta i protoka. Egalizacija je predviđena u vremenu od 3 dana. Ovo vreme zadržavanja otpadnih voda u egalizacionom rezervoaru će omogućiti kvalitetno mešanje, a potom i istaložavanje finih suspendovanih materija i izdvajanje finih kapljica slobodnih mineralnih masti i ulja. Intenzivno mešanje otpadnih voda u prvoj komori egalizacionog rezervoara će se obavljati pomoću mešalice. U narednoj komori egalizacionog rezervoara dolazi do istaložavanja mulja i isplivavanja slobodnog mineralnog ulja. Prelivom se ovako obrađene tehnološke otpadne vode odvođe u zadnju komoru egalizacionog rezervoara. Ova komora će biti opremljena potopljenim pumpama (PS3) za otpadne vode, pomoću kojih će se obavljati njihovo prepumpavanje na koalescentni separator na sledeću fazu prečišćavanja. Ovo prepumpavanje će se obavljati preko elektromagnetnog merača protoka (EMMP1), preko koga će se meriti trenutni protok, kao i ukupna količina prečišćenih otpadnih voda.


Izdvajanje ulja na koalescentnom separatoru

Zauljene tehnološke otpadne vode, sada već oslobođene grubih uljnih materija, iz egalizacionog rezervoara se prepumpavaju u koalescentni separator. To je rezervoar čelične konstrukcije, zapremine 10 m³ u kome su smešteni koalescentni paketi.

Koalescentni paketi (u koalescentnom separatoru je predviđeno da se ugradi 12 kom. paketa i to u dva reda sa po 6 komada paralelno postavljenih u svakom redu) su najvažniji i najodgovorniji delovi celog uređaja. Sastoje se od horizontalno postavljenih talasastih ploča od PP-a. PP (polipropilen) je specijalna plastična masa otporna na koroziju, postojana u agresivnoj sredini i dugog veka u eksploataciji.

Podužni presek talasaste ploče je sinusoidna kriva linija na čijim se bregovima nalaze otvori prečnika Ø12 mm. Svaka od ploča ima određeni broj distančnika, koji pri slaganju ploča, jedne preko druge u paket, obezbeđuju međusobno rastojanje između ploča od 6 mm. Ploče se slažu u paket, tako što se nižu jedna iznad druge.

Ovde će biti objašnjen i fenomen koalescencije koji se dešava u paketima talasastih ploča. Talasaste ploče, horizontalno postavljene u paketu, svojim oblikom obezbeđuju pulsirajuće strujanje tečnosti (ulja i vode) u laminarnom području. Horizontalni položaj talasastih ploča omogućava da se najsitnije kapljice ulja, koje se zbog male mase ne dižu, spajaju, ukрупnjavaju u veće kapljice i taj se proces uvećavanja kapljica ulja naziva koalescencija. Kada se formira odgovarajuća veličina kapljice, ona se kao specifički lakša, a zahvaljujući fenomenu gravitacije, penje nagore i biva priljubljena za gornju ploču. Zbog razlike u površinskim naponima (adhezije sile) između kapljica ulja i ploče i kapljica ulja i vode (u prvom slučaju su te privlačne sile veće), u momentu dodira kapljice i ploče, kapljica se smatra eliminisana.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.73	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Otvori na bregovima talasastih ploča omogućavaju da se ukupnjene kapljice ulja penju naviše ka površini, gde se formira uljni sloj (film) koji se postepeno povećava i zadržava u komori u kojoj su smešteni koalescentni paketi.

Preko preliva koalescentnog separatora se tehnološke otpadne vode, nakon izdvajanja finih kapljica mineralnih ulja, odvođe na dalju obradu na uređaj za koagulaciju.

Proces koagulacije

Tehnološke otpadne vode se iz koalescentnog separatora gravitaciono odvođe u uređaj u kome se obavlja proces koagulacije, a koji je sastavni deo postrojenja za prečišćavanje. Reakciona komora za koagulaciju je rezervoar čelične konstrukcije, zapremine 5 m³, u koji je ugrađena mešalica. Uloga mešalice je da meša otpadnu vodu, čime se obavlja homogenizacija vode i doziranog sredstva za koagulaciju. Procesom koagulacije se obavlja razelektrisanje koloidnih čestica uz pomoć sredstva za koagulaciju koje se dozira u tehnološku otpadnu vodu. Razelektrisanje koloidnih čestica procesom koagulacije je osnovni preduslov za njihovo ukupnjavanje u daljim fazama procesa prečišćavanja.

Sredstvo za izazivanje procesa koagulacije je feri hlorid (FeCl₃), koje se dozira preko zasebne dozirne opreme.

Doziranjem feri-hlorida delimično se smanjuje pH broj vode i ona prelazi u zonu kiselosti. Iz tog razloga je potrebno procesom neutralizacije korigovati pH broj. Koagulisana voda se gravitaciono odvodi na sledeću fazu obrade-neutralizaciju.


Proces neutralizacije

Proces neutralizacije zbirnih (koagulisanih) tehnoloških otpadnih voda se obavlja u zasebnom reakcinom uređaju. To je kružni rezervoar, zapremine 13,5 m³, izveden u čeličnoj konstrukciji. Opremljen je turbinskom mešalicom sa motor-reduktorskim pogonom, koja obezbeđuje intenzivno mešanje otpadne vode i sredstva za neutralizaciju (baze). Ovim mešanjem se obezbeđuje kvalitetno obavljanje procesa neutralizacije. U uređaj za neutralizaciju se dozira natrijum-hidroksid preko zasebne dozirne opreme. Potrebna količina neutralizacionog sredstva se kontroliše merenjem pH broja otpadne vode u uređaju za neutralizaciju, a pomoću pH-metra. Kada se dostigne zadata vrednost pH broja (7±1), isključuje se dozir pumpa.

Proces neutralizacije se odvija kontinualno i nakon toga se neutralisana otpadna voda gravitaciono odvodi na sledeću fazu prečišćavanja-flokulaciju.

Proces flokulacije

Proces flokulacije tehnoloških otpadnih voda je produžetak procesa koagulacije sa istim ciljem: eliminacija koloidnog zagađenja iz tehnoloških otpadnih voda. Procesom

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.74	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

flokulacije se obavlja ukupnjavanje razelektrisanih koloidnih čestica u krupne flokule, uz pomoć sredstva za flokulaciju, koje se dozira u tehnološku otpadnu vodu.

Uređaj za flokulaciju se sastoji od reakcionog rezervoara opremljenog sa mešalicom turbinskog tipa. Reakcioni rezervoar je izveden u čeličnoj konstrukciji, zapremine 13,5 m³.

Mešalica ostvaruje potrebno kretanje vode u rezervoaru, čime se obezbeđuje blagi dodir - kontakt razelektrisanih koloida i njihovo ukupnjavanje (aglomeracija) u makro flokule, koje je potpomognuto prisustvom polielektrolita. Ukupnjavanjem koloidnih čestica se povećava njihova težina, a time se postiže daleko brže i efikasnije istaložavanje u vodi.

Sredstvo za flokulaciju je polielektrolit (PE), koje se dozira preko zasebne dozirne opreme.

Nakon obavljenog procesa flokulacije, ovako pripremljena otpadna voda se prelivom odvodi na proces bistrenja, koji se obavlja u taložniku statičkog tipa.

Proces izbistravanja flokulisanih otpadnih voda i taloženja mulja

Proces izbistravanja flokulisanih tehnoloških otpadnih voda i istaložavanja mulja se obavlja u taložniku statičkog tipa.


Za opis procesa taloženja mulja i dekantacije čvrste od tečne faze, koji se dešava u statičkom taložniku kružnog poprešnog preseka, poslužiće tehnološka šema, koja se nalazi u prilogu ovog Izvoda iz Idejnog projekta. Sam taložnik je čelične konstrukcije, zapremine 24 m³.

Osnovni princip, po kome se odvija proces dekantacije čvrste od tečne faze i istaložavanje čvrste faze, je princip gravitacije. Ovaj princip je proučavao Stoks i matematički ga formulisao u izraz, koji danas nosi naziv Stoksov zakon taloženja.

Flokulisana otpadna voda se u statički taložnik uvodi preko ulazne cevi. Razdvajanje tačke dovoda vode u taložnik, od mirne struje tečnosti se obavlja preko deflektora. On istovremeno i menja smer kretanja vode od nadole prema gore, što je presudan momenat za dekantaciju čvrste faze (mulja), koja počinje da se kreće prema dole. Sav čvrsti materijal (ukupnjene flokule mulja) koji ima brzinu padanja veću od usponske brzine vode, biće istaložen i izdvojen iz tečne faze.

Izbistrena voda se preliva u sabirni prelivni kanal, koji je obodno postavljen u taložniku. Izbistrena voda se iz taložnika odvodi preko odvodne cevi u rezervoar izbistrene vode.

Izdvojeni mulj se sakuplja u koničnom delu taložnika. Ivice konusa su postavljene pod uglom od 45°, što garantuje klizanje mulja i njegovo skladištenje u samom centru konusa.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.75	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Prihvat i evakuacija prečišćenih (izbistrenih) tehnoloških otpadnih voda

Izbistrena tehnološka otpadna voda se prelivom, iz primarnog taložnika, odvodi u rezervoar za sakupljanje izbistrene vode. To je čelični rezervoar, zapremine 3 m³. Ovaj rezervoar je istovremeno vodozahvat za pumpe (PS5), preko kojih se izbistrene vode zahvataju i prepumpavaju u sanitarno-fekalnu kanalizaciju. Na potisnom vodu pumpi se nalazi elektro-magnetni merač protoka (EMMP2), preko koga se meri kako trenutni protok, tako i ukupna količina prepumpane vode.

Linija hemikalija

Na liniji za doziranje hemikalija, koja je sastavni deo postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda, se doziraju sledeće hemikalije:


- Feri hlorid (FeCl₃) – sredstvo za koagulaciju,
- Natrijum hidroksid (NaOH) – sredstvo za neutralizaciju,
- Polielektrolit (PE) – sredstvo za flokulaciju.

Doziranje feri hlorida

Proces koagulacije tehnoloških otpadnih voda se obavlja uz doziranje koagulant. Hemikalija koja uspešno potpomaže odvijanje ovog procesa je fer hlorid (FeCl₃), koji se koristi kao rastvor 40%-e koncentracije. Feri hlorid se dozira preko zasebne dozirne opreme. Dozirna oprema se sastoji od standardnog IBC kontejnera, zapremine 1000 L, koji je istovremeno i skladišni rezervoar i dozirnih pumpi klipno-membranskog tipa. Ovih pumpi ima dva komada, od kojih je jedna radna, a druga rezervna. Pumpe su opremljene ručnim regulatorom preko koga se reguliše protok hemikalije u odnosu na protok vode koja se prečišćava. Pored toga dozir pumpe su zaštićene od rada na "suvo" preko nivometra sa indikacijom minimalnog nivoa hemikalije u skladišnom rezervoaru.

Doziranje natrijum hidroksida

Proces neutralizacije tehnoloških otpadnih voda se obavlja uz doziranje neutralizacionog sredstva, koji je najčešće jaka baza ili jaka kiselina. Hemikalija koja uspešno obavlja ovaj procesa je natrijum hidroksid (NaOH), koji se koristi kao rastvor 35%-e koncentracije. Natrijum hidroksid se dozira preko zasebne dozirne opreme. Dozirna oprema se sastoji od standardnog IBC kontejnera, zapremine 1000 L, koji je istovremeno i skladišni rezervoar i dozirnih pumpi klipno-membranskog tipa. Ovih pumpi ima dva komada, od kojih je jedna radna, a druga rezervna. Pumpe su opremljene ručnim regulatorom preko koga se reguliše protok hemikalije u odnosu na protok vode koja se prečišćava. Pored toga dozir pumpe su zaštićene od rada na "suvo" preko nivometra sa indikacijom minimalnog nivoa hemikalije u skladišnom rezervoaru.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.76	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Doziranje polielektrolita

Efikasno obavljanje procesa flokulacije (process ukрупnjavanja razelektrisanih koloidnih čestica) se obavlja uz pomoć sredstva za flokulaciju, koje se dozira u tahnološku otpadnu vodu, odnosno uređaj za flokulaciju. To sredstvo je polielektrolit (PE), koje se dozira preko zasebne dozirne opreme. Dozirna oprema se sastoji od skladišnog rezervoara, zapremine 200 L, izvedenog od PE-a ili PVC-a. U ovom rezervoaru se skladišti tečni polielektrolit, vodeni rastvor 0,1%-e koncentracije. Pored toga dozirnu opremu sačinjava i set dozirnih pumpi klipno-membranskog tipa. Dozirnih pumpi ima dva komada, od kojih je jedna radna, a druga rezervna. Pumpe su opremljene ručnim regulatorom preko koga se reguliše protok hemikalije u odnosu na protok vode koja se prečišćava. Pored toga dozir pumpe su zaštićene od rada na "suvo" preko nivometra sa indikacijom minimalnog nivoa hemikalije u skladišnom rezervoaru.


Linija mulja

Na ovom postrojenju za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda, produkuju se muljevi i izdvajaju slobodna mineralna ulja i masti u sledećim fazama tehnološkog procesa obrade otpadnih voda, odnosno sledećoj opremi postrojenja:

- Istaloženi mulj koji nastaje u I, odnosno II prihvatno-taložnoj komori i koji se istaložavaju i sakupljaju u sekcijama uređaja, koje su formirane odgovarajućim pregradama, dok se na površini vode u tim istim sekcijama izdvajaju slobodna mineralna ulja i masti, formirajući uljni sloj. Pregrade u komorama obezbeđuju takva tečenja vode i lomljenje struje tečnosti, da se u sekcijama uređaja trajno zadržavaju istaloženi muljevi i izdvojena ulja,
- Istaloženi mulj koji nastaje u egalizacionom rezervoaru i koji se sakuplja u konusnim sekcijama uređaja kojih ima tri, dok se na površini vode izdvajaju slobodna mineralna ulja i masti, formirajući uljni sloj,
- Na koalescentnom separatoru se izdvajaju slobodna mineralna ulja i masti, formirajući uljni sloj na površini vode,
- Istaloženi flokulisani mulj koji nastaje u statičkom taložniku i koji se sakuplja u njegovom koničnom delu (kupastom dnu).

Svi ovi izdvojeni i sakupljeni muljevi, koji su pretežno zauljeni, se povremeno evakuišu iz navedenih uređaja postrojenja i otpremaju na preradu, gde se mešaju sa ostalim čvrstim i tečnim otpadom. Na takav se način formira kompozit, koji se prerađuje na MID-MIX postrojenju i dobija neutralan i bezopasan solidifikat.

Istaloženi muljevi se iz I i II prihvatno-taložne komore evakuišu pomoću vacuum pumpe koja se nalazi na vozilu-cisterni, pomoću kojih se odvoze do skladišta tečnog otpada. Istaloženi muljevi iz egalizacionog rezervoara i statičkog taložnika se evakuišu pomoću pumpi koje su sastavni deo ovih uređaja. Mulj se prepumpava u rezervoare ili IBC kontejnere koji se nalaze u skladištu tečnog otpada.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.77	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Izdvojeni ulja i masti iz navadenih uređaja, se takođe povremeno evakušu sa površine vode, pomoću specijalnih pumpi-usisivača i otpremaju u skladište tečnog otpada.

Na ovaj način se sa postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda, u potpunosti eliminišu izdvojene iz vode zagađujuće materije, čime se u velikoj meri odstranjuje mogućnost da se one emituju u životnu sredinu.

Mašinska (hidromehanička) oprema postrojenja

Mašinska (hidromehanička) oprema postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda, biće izvedena rekonstrukcijom postojeće opreme koja je bila u sastavu postrojenja za rekuperaciju emulzije, koja se koristila u mašinskoj obradi za podmazivanje i hlađenje alata i radnih predmeta u bivšoj fabrici »IKL«.

Predviđeno je da se kompletna mašinska (hidromehanička) i elektro oprema postrojenja smesti u podrumu Glavne hale, gde se ta oprema i nalazi, jer je u podrumu bilo locirano postrojenje za rekuperaciju emulzije.

Rekonstrukcija mašinske opreme podrazumeva određene prepravke postojeće opreme u cilju privođenja tačno određenoj nameni (funkciji), popravku oštećenih delova, ugradnju mešalica i slične rotacione opreme, kao i antikorozijsku zaštitu spoljnih i unutrašnjih površina svih reakcionih zapremina.

Antikorozijska zaštita opreme postrojenja je predviđeno da bude izvedena od premaza koji su otporni na agresivno dejstvo otpadne vode, hemikalija ili korodivno dejstvo atmosfere sredine u kojoj će postrojenje raditi. Takođe je i za ostalu novu opremu i cevovod postrojenja predviđeno da bude izvedena od materijala rezistentnih na koroziju. To su na prvom mestu polietilen, polipropilen, PVC, nerđajući čelik i sl.


Predviđeno je da se preko cevovoda i cevovodne armature, svi objekti i oprema postrojenja, povežu u jedinstvenu tehnološku celinu.

U prilogu ovog Izvoda iz Idejnog projekta se nalazi crtež dispozicije opreme postrojenja, sa koga se vidi raspored opreme, površina koju postrojenje zauzima i sl.

Upravljanje radom postrojenja

Postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda je opremljeno svom potrebnom merno-regulacionom opremom (elektromagnetni merači protoka, ultrazvučni merači nivoa, merači nivoa tipa "kruška" za zaštitu pumpi od rada na "suvo", pH metri za merenje i regulaciju pH broja vode i sl.).

U elektro ormanu koji je sastavni deo postrojenja se nalazi elektro-energetska oprema, dok je u njegovom posebnom polju smešten programabilni kontroler (PLC) preko koga se upravlja radom postrojenja. Na vratima tog polja će se nalaziti i touch panel za vizuelni prikaz tehnološke šeme procesa prečišćavanja i za neposredno upravljanje radom postrojenja.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.78	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

U zasebno polju ovog komandnog elektro-ormana je smeštena i zasebna merna grupa za merenje potrošnje električne energije, kao i praćenje osnovnih električnih parametara: jačina struje, napon, $\cos \varphi$ i sl.

Predloženim konceptom rešenja postrojenja je predviđeno upravljanje u dva osnovna režima:

- Režim ručnog upravljanja i rada postrojenja i
- Režim automatskog rada postrojenja preko PLC-a.

Pored automatskog režima rada i ručnog daljinskog režima rada, predviđen je i ručni lokalni režim rada, koji je prioritetan u odnosu na prethodna dva režima.

Napajanje komandnog elektro-ormana postrojenja (njegovog napojnog polja) električnom energijom bi se obezbedilo iz postojeće distributivne elektro mreže i postojeće trafo stanice koji se nalaze u krugu kompleksa Reciklažnog centra.

Tehničko-tehnološki opis uređaja za prečišćavanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda


U ovom poglavlju Izvoda iz Idejnog projekta prečišćavanja otpadnih voda, koje se proizvode sa Reciklažnog centra »Yunirisk« u Barajevu, će se dati detaljniji tehničko-tehnološki opis prethodno koncipiranog uređaja za prečišćavanje zbirnih otpadnih voda i to:

- prethodno predtretiranih tehnoloških otpadnih voda i
- sanitarno-fekalnih otpadnih voda,

a u skladu sa tehnološkom šemom procesa prečišćavanja, koja se nalazi u prilogu ovog Izvoda iz Idejnog projekta.

Usvojena koncepcija rešenja uređaja, kao i definisani tehnološki proces prečišćavanja zbirnih predtretiranih tehnoloških otpadnih voda i sanitarno-fekalnih otpadnih voda, za rezultat imaju tehnološku šemu uređaja, koja se prilaže uz ovaj Izvod iz Idejnog projekta. To je crtež br. YK/PPSFOV-IR-VG-04, Tehnološka šema SBR uređaja za prečišćavanje zbirnih sanitarno-fekalnih i tehnoloških otpadnih voda.

To je istovremeno i funkcionalna šema uređaja, jer se iz nje jasno vidi način prečišćavanja zbirnih sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda, redosled faza procesa prečišćavanja, linijski tok vode i mulja i njihova uzajamna veza. Veoma je važna za shvatanje režima rada uređaja, načina vođenja procesa prečišćavanja, a na nju se naslanja, kako tehničko-tehnološki opis uređaja, zatim opis njegovog rada, tako i specifikacija objekata i specifikacija mašinske (hidromehaničke) i elektro opreme.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.79	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

S obzirom na karakter i prirodu zagađenja zbirnih sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda, za njihovo finalno prečišćavanje, bira se kompaktni SBR uređaj sa biološkim načinom prečišćavanja otpadnih voda i to sa procesom sa aktivnim muljem.

Pored toga na izbor SBR tehnologije je uticala i eventualna promena dinamike opterećenja uređaja u hidrauličkom i organskom (biološkom) smislu. Upravo ta mogućnost promene količine i sastava otpadnih voda, doprinela je izboru savremenog rešenja, odnosno izboru tipa uređaja sa SBR tehnologijom prečišćavanja zbirnih sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda.

Izabrani kompaktni uređaj tipa SBR, kapaciteta sto ekvivalent stanovnika (100 ES), se sastoji od:


- dovodne cevi sirove vode, prečnika DN 150/Ø 160 mm,
- odvodne cevi prečišćene vode, prečnika DN 150/Ø 160 mm,
- prihvatno-taložne komore,
- egalizacione komore,
- bioreaktora-aeracione komore,
- duvaljki za uduvavanje vazduha u bioreaktor i opsluživanje mamut pumpi,
- mamut pumpi,
- pećurkastih difuzora za unos vazduha u aeracionu komoru,
- revizionih otvora prečnika ø600, kom. 3,
- elektro ormara sa PLC-om za upravljanje radom uređaja.

Izabrani kompaktni SBR 100 P uređaj je izveden od zidnih elemenata od pločastog ojačanog (orebrenog) polipropilena, koji je UV stabilizovan. Kontrola vodonepropusnosti uređaja se vrši kod proizvođača u proizvodnom pogonu, a pre isporuke uređaja Naručiocu. Kompaktni SBR uređaj je predviđen da se postavi na postojeću armirano-betonsku temeljnu ploču postojećeg Bio-disk uređaja. Sam SBR uređaj je pravougaonog oblika (oblik kvadra) i njegove dimenzije su 7000 x 2000 x 2660 mm.

Rezervoarski prostor SBR uređaja je funkcionalno podeljen u tri komore:

- Prihvatno-taložna komora, odnosno sedimentator (primarni taložnik) sa akumulacionom funkcijom sirove otpadne vode,
- Egalizaciona komora za usrednjavanje otpadnih voda po kvalitetu i protoku i
- Aeracione komore, odnosno bioaeracionog reaktora.

Prva komora je prihvatno-taložna komora, odnosno sedimentator. To je rezervoarski prostor koji je integrisan u SBR uređaj i predstavlja sastavni deo uređaja u kontejnerskom izvođenju. Primarni taložnik-sedimentator, pored toga što ima ulogu istaložavanja suspendovanih materija i mulja, služi istovremeno i za akumulaciju i skladištenje formiranog taloga (mulja) i njegovu delimičnu anaerobnu stabilizaciju.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.80	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Druga komora je egalizaciona komora, koja ima funkciju egalizacije otpadnih voda. Pored egalizacije, odnosno usrednjavanja otpadnih voda po kvalitetu, ova komora služi i kao međuprostor za sakupljanje određene količine otpadne vode pre prepumpavanja u bioreaktorsku komoru (šaržna zapremina). Ova komora je opremljena mamut pumpom za prepumpavanje egalizovane otpadne vode u aeracionu komoru (bioreaktor).

Treća komora je aeraciona komora-bioreaktor. To je deo konejnerskog SBR uređaja u čijoj se reakcionoj zapremini obavlja biološka obrada otpadnih voda. Za unos vazduha (kiseonika) u otpadnu vodu, odnosno njenu aeraciju se koriste pećurkasti difuzori. Difuzori su opremljeni sa fino perforiranim gumenim membranama od EPDM-a. Difuzori su postavljeni na dnu aeracione komore. Zasebnim cevovodom su povezani na duvaljku pomoću koje se obezbeđuje vazduh za aeraciju. Aeraciona komora je opremljena mamut pumpom pomoću koje se obavlja recirkulacija aktivnog mulja, kao i prepumpavanje viška aktivnog mulja iz treće u prvu komoru - primarni taložnik.

Bioreaktor je istovremeno i sekundarni taložnik, jer se ceo proces biološkog tretmana otpadnih voda u SBR uređaju odvija sekvencijalno. To znači da se sve faze biološke obrade otpadnih voda odvijaju periodično, što će se detaljnije opisati u poglavlju "Opis rada SBR uređaja", u narednim poglavljljima ovog Izvoda iz Idejnog projekta.

Mamut pumpe su pumpe sa pogonom na komprimovani vazduh i one obezbeđuju prepumpavanje otpadne vode i taloga (aktivnog mulja) u pojedinim fazama procesa prečišćavanja otpadnih voda. Mamut pumpama se upravlja preko PLC-a, programabilnog uređaja i konstrukciono su rešene tako, da u radu ne može doći do njihovog zapušavanja.


Sam PLC, zajedno sa ostalom elektro opremom je smešten u zaseban elektro upravljački orman, koji se postavlja u kućicu za smeštaj opreme.

Kompresor-duvaljka je rotaciona mašina koja obezbeđuje vazduh (odnosno kiseonik) za potrebe odvijanja biološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda u bioreaktoru. Vazduh se koristi za intenzivno mešanje vodene mase u bioreaktoru, odnosno održavanje suspenzije mulja u homogenom stanju. Pored toga kiseonik iz vazduha direktno koriste mikro-organizmi za svoj metabolizam.

Uz izabrani SBR uređaj se koristi tipska duvaljka BECKER ili LUTOS. Duvaljka je postavljena u kućici za opremu, mimo SBR kontejnerskog uređaja.

Kućica za smeštaj opreme ili elektro-pneumatski zaštitni panel, se koristi za smeštaj elektro upravljačkog ormara sa PLC-om, razvodne grane sa elektromagnetnim ventilima i kompresora-duvaljke. Postavlja se u blizini ivice rezervoara SBR uređaja, sa udaljenjem od maksimalno 2 metra. Kućica za smeštaj opreme je izvedena u čeličnoj konstrukciji (sendvič paneli), dimenzija 1400 x 1000 x 2000 mm. Postavlja se na zid rezervoara postojećeg bio-disk uređaja. Za ulazak u kućicu su predviđena dvokrilna vrata, dok su bočni zidovi opremljeni žaluzinama za nesmetan ulazak vazduha.

Poklopac SBR uređaja, po kome je moguće i hodaње, je toplotno izolovan. Sklapa se od delova čije su dimenzije 2000x600 ili 2000x8800 mm u obliku sendviča, debljine od 95 mm. Delovi su zavareni od pločastih elemenata, materijal je integrisani polipropilen,

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.81	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

stabilizovan protiv UV - zračenja. Toplotna izolacija je izvedena od poliuretanske pene. Delovi poklopca za pojedine komore SBR uređaja su opremljene i ventilacionim cevima, koje će se povezati sa sistemom filtriranja vazduha. Na taj način će se i vazduh, zajedno sa gasovima koji se emituju iz SBR uređaja, biti prečišćeni pre ispuštanja u okolni atmosferski vazduh.

Opis rada SBR uređaja

Kao što je rečeno u prethodnim poglavljima SBR uređaj je kompaktnog tipa, izveden od polipropilena i kao takav se postavlja na temeljnu armirano-betonsku ploču postojećeg Bio-disk uređaja. Na istoj lokaciji će se postaviti i retenzioni rezervoar-horizontalna cisterna od 30 m³ za prihvatanje prečišćenih atmosferskih voda i prečišćenih zbirnih otpadnih voda (sanitarno-fekalnih i tehnoloških), a nakon finalne obrade na SBR uređaju.

Predviđeno je da se i kompaktni SBR uređaj i retenzioni rezervoar smeste u zatvoreni prostor kontejnerskog tipa, čime bi se zaštitili od atmosferskog uticaja.

Lagana montažno-demontažna konstrukcija ovog zaštitnog kontejnera će biti detaljnije opisana u arhitektonskom delu ovog Izvoda iz Idejnog projekta.

Princip rada SBR uređaja


Prečišćavanje zbirnih sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda prema SBR tehnologiji (engl. "Sequencing Batch Reactor") je diskontinualni način prečišćavanja.

SBR uređaji rade na principu aerobne biološke razgradnje organskih materija pomoću aktivnog mulja.

SBR uređaj je kompaktnog izvođenja, gde je rezervoarski prostor izveden od PP-a ili PE-a i predviđena je i mogućnost da se ukopava u zemlju. Oprema se montira u kućicu koja se postavlja u neposrednoj blizini ukopanog rezervoara uređaja. Kućica se takođe postavlja na temeljnu armirano-betonsku ploču. U kućici se smešta kompresor niskog pritiska-duvaljka, zatim komandni elektro orman sa PLC-om, kao i razdelni cevovod sa elektromagnetnim ventilima, preko kojih se vazduh usmerava ili na mamut pumpe, ili na pečurkaste difuzore.

Rezervoar SBR uređaja je podeljen na tri funkcionalna dela (komore):

- Prva komora ima funkciju kao primarni taložnik i kao rezervoar mulja, te služi za taloženje suspendovanih materija i čvrstih čestica u dolaznoj otpadnoj vodi i kao skladišni rezervoar viška aktivnog mulja koji nastaje tokom procesa prečišćavanja.
- Druga komora ima funkciju egalizacionog rezervoara i služi za egalizaciju otpadne vode u odnosu na koncentracije otpadnih materija i kao međuprostor određene zapremine otpadne vode (šarže). U ovoj komori dolazi do

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.82	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

homogenizacije otpadnih voda i njihovog usrednjavanja po kvalitetu. Ova komora je opremljena sa mamut pumpom pomoću koje se obavlja prepumpavanje otpadne vode iz egalizacione komore u aeracionu komoru.

- Treća komora je SBR reaktor (aeraciona komora) i služi za aerobnu biološku razgradnju otpadnih, organskih materija pomoću aktivnog mulja. Kao što je napred rečeno, punjenje i pražnjenje rezervoarskih prostora uređaja (komora) se vrši pomoću mamut pumpi. Aeraciona komora je opremljena sa 2 kom. mamut pumpi. Mamut pumpa (poz. 3 tehn. šeme) služi za recirkulaciju istaloženog aktivnog mulja i prepumpavanje viška aktivnog mulja iz aeracione komore u komoru primarnog taložnika. Mamut pumpa (poz. 4 tehn. šeme) služi za prepumpavanje prečišćene i izbistrene vode iz aeracione komore (sekundarnog taložnika) u atmosfersku kanalizaciju, odnosno retenzioni rezervoar koji je u neposrednoj blizini SBR uređaja. Na potisnoj cevi ove mamut pumpe je predviđena ugradnja elektromagnetnog merača protoka, kako za merenje trenutnog protoka, tako i registrovanje ukupne količine prepumpanih prečišćenih zbirnih sanitarno-fekalnih i tehnoloških otpadnih voda.

Pored navedenih mamut pumpi, aeraciona komora je opremljena sa pečurkastim difuzorima za unos vazduha (kiseonika) u otpadnu vodu. Difuzori su postavljeni na dno aeracione komore i ima ih 6 kom. Difuzori su zasebnim cevovodom povezani sa duvaljkom, koja obezbeđuje vazduh za biološku aeraciju i rad mamut pumpi. Preusmeravanje vazduha se obavlja preko elektromagnetnih ventila, čijim radom se upravlja preko programabilnog kontrolera (PLC-a), koji je smešten u komendni elektro orman.


Sami difuzori su opremljeni membranama od EPDM gume koja je perforirana. Kada vazduh pod pritiskom dospe pod membranu, ona zauzme sferični oblik. Tada se otvaraju perforacije i vazduh u obliku finih mehurića biva uveden u vodu. Kada prestane rad duvaljke, membrane se vraćaju u prvobitni položaj, perforacije se zatvaraju, čime se sprečava zapunjavanje cevovoda za vazduh vodom i muljem iz aeracione komore.

Zapremina punjenja SBR reaktora kontinualno se podešava tokom samog rada uređaja, a prema ulaznoj količini otpadne vode, kako bi se postigla optimizacija potrošnje električne energije uređaja za prečišćavanje otpadnih voda.

Upravljačka jedinica je programirana za obavljanje ciklusa prečišćavanja u četiri glavne faze:

Normalni ciklus:

1. **Faza punjenja** – Pomoću mamut pumpe (poz. 2 tehn. šeme), otpadna voda se iz druge komore prebacuje u SBR reaktor (aeracionu komoru);
2. **Faza prečišćavanja** – Otpadna voda se intenzivno meša i aeriše pomoću vazduha koji se u vodu distribuira pomoću kružnih difuzora-aeratora. Na ovaj način se bakterije snabdevaju kiseonikom koji je potreban za njihov metabolizam. Aeracija se vrši u intervalima u zavisnosti od programa upravljačke jedinice.

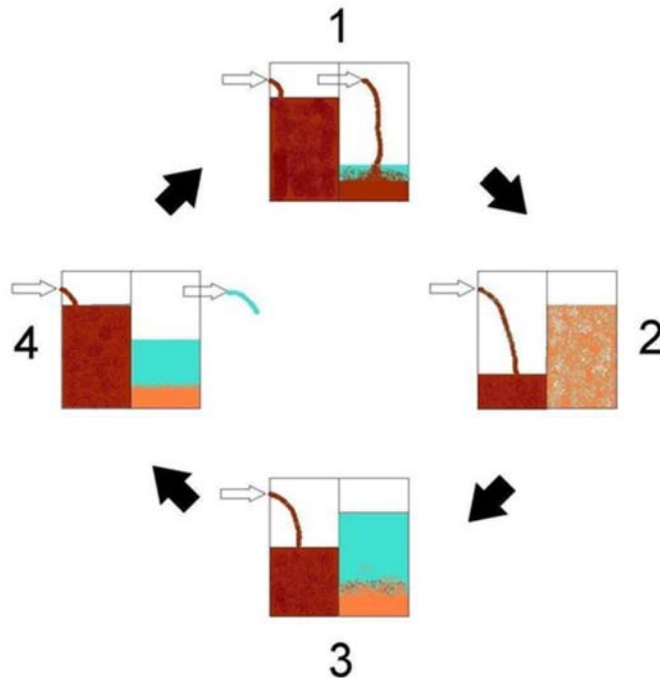
 Tehnološko metalurški fakultet	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.83	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

3. **Faza taloženja** – U ovoj fazi prestaje aeracija, voda miruje i dolazi do razdvajanja (dekantacije) aktivnog mulja (pada na dno taložnika) i prečišćene vode (sloj izbistrene vode iznad sloja istaloženog mulja).
4. **Faza pražnjenja** – Kada je završena faza taloženja mulja (bistrenja vode), sloj prečišćene vode se prepumpava iz uređaja pomoću mamut pumpe (4). Deo istaloženog aktivnog mulja se pomoću mamut pumpe (3) prepumpava u prvu komoru uređaja (rezervoar za skladištenje viška aktivnog mulja).

Navedene četiri faze čine jedan ciklus prečišćavanja otpadnih voda.


Standardno, jedan ciklus prečišćavanja traje oko 8 sati.

Šema jednog ciklusa na SBR-u je prikazana na sledećoj slici:



Šema ciklusa SBR-a

1. Punjenje SBR reaktora
2. Intenzivna aeracija i mešanje,
3. Taloženje aktivnog mulja
4. Odvod prečišćene vode

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.84	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Ukoliko u uređaj ne ulazi dovoljna količina otpadne vode, uređaj prelazi u štedni način rada. Prečišćavanje se i dalje vrši, ali se vremenski skraćuje faza aeracije i time se smanjuje potrošnja električne energije.

Celim uređajem za prečišćavanje otpadne vode upravlja elektronski programabilni kontroler (PLC), koji se nalazi izvan uređaja. Osim programa za upravljanje radom uređaja, PLC u sebi sadrži i elektronski dnevnik rada koji omogućava redovno i preventivno servisiranje uređaja.

Posebna pogodnost SBR uređaja je da zbog intervalnog menjanja uslova u SBR reaktoru dolazi do razvoja mnogobrojnih vrsta mikroorganizama u otpadnoj vodi, odnosno aktivnom mulju, što za rezultat ima visok kvalitet izlazne prečišćene vode. Ovaj tip uređaja je posebno pogodan za prečišćavanje otpadnih voda u uslovima neravnomernog dotoka otpadnih voda na uređaj, te otpadnih voda sa velikim promenama u kvalitetu, odnosno ulaznim organskim opterećenjima uređaja.

Komore SBR uređaja su opremljene ventilacionim cevima, pomoću kojih se sakuplja vazduh koji se emituje iz komora. Ovaj vazduh, koji je opterećen neprijatnim mirisima, se odvodi na filter za vazduh (15) sa ispunom od aktivnog uglja, gde se obavlja njegovo prečišćavanje. Nakon prolaska kroz sloj aktivnog uglja, prečišćeni vazduh se ispušta u okolnu atmosferu. Neprijatni mirisi su se procesom apsorpcije, na površini visoko poroznog aktivnog uglja zadržali, tako da će se tokom rada SBR uređaja u okolnu atmosferu emitovati čist vazduh.

Prečišćena otpadna voda nakon tretmana u biološkom uređaju zadovoljava kriterijume (parametre kvaliteta) prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. Glasnik RS" br. 67/11).


Parametri kvaliteta prečišćene vode (MDK vrednosti):

- $BPK_5 = 25 \text{ mg/l}$,
- $HPK = 125 \text{ mg/l}$,
- Suspendovane materije = 60 mg/l .

Gore opisani SBR uređaj će obezbediti navedene parametre kvaliteta izlazne prečišćene vode u skladu sa navedenom Uredbom, a pod uslovima pravilnog korišćenja uređaja, kao i redovnog i preventivnog održavanja kako pojedinačne opreme, tako i uređaja u celini.

Na izbor SBR uređaja su pored navedenog, uticale i određene prednosti u odnosu na druge tipove uređaja za biološko prečišćavanje otpadne vode i to:

- Uređaj sa SBR tehnologijom je otporan na hidrauličko i biološko podopterećenje i preopterećenje;
- Štedni način rada (manja potrošnja el. energije);
- Visoka efikasnost prečišćavanja otpadnih voda;
- Niski troškovi pogona i održavanja;

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.85	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- Brza montaža uređaja i pripadajuće hidromehaničke i ostale opreme;
- Automatsko prilagođavanje procesa prečišćavanja otpadnih voda prema količini otpadne vode.

Kompresor-duvaljka je povezana preko armirane gibljive PVC cevi $\varnothing 1''$ na razvodnu granu sa elektromagnetnim ventilima.

Uključivanjem pojedinih elektromagnetnih ventila, vazduh se raspoređuje prema mamut pumpama i aeratorima u skladu sa programom upravljačke jedinice (PLC-a).

Elektromagnetni ventili su povezani armiranim gibljivim PVC cevima $\varnothing 1''$ sa mamut pumpama i sistemom za aeraciju (aeratorima).

U kućicu će se dovesti naponski kabl min. $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ za napajanje elektro upravljačkog ormarića.


Tehničko-tehnološki opis uređaja za prečišćavanje zauljenih atmosferskih voda – koalescentnog separatora

Za prečišćavanje zauljenih atmosferskih voda, a u skladu sa usvojenom koncepcijom prečišćavanja otpadnih voda koje se emituju sa Reciklažnog centra „Yunirisk“ u Barajevu, Idejnim projektom se bira koalescentni separator lakih naftnih derivata za ugradnju u zemlju sa obilaznim vodom (bypass-om) i taložnikom.

Ovaj tip koalescentnog separatora je izabran jer mu je osnovna namena prečišćavanje zauljenih atmosferskih voda sa saobraćajnica i parkirališta.

Pored navedenog, na izbor ovog tipa koalescentnog separatora su uticale i sledeće prednosti u odnosu na druga rešenja:

- Optimalna efikasnost uz pravilan izbor mesta ugradnje separatora,
- Niska cena čišćenja i pražnjenja,
- Statička svojstva,
- Neograničen vek trajanja koalescentnog elementa,
- Koalescentni element se može čistiti,
- Sigurnost od uzgona,
- Unutrašnje površine separatora su premazane zaštitnim troslojnim epoksidnim premazom,
- Trajnost,
- Podesiva visina poklopca,
- Pristup u skladu sa EN 476,
- Jednostavno održavanje,
- Brzina ugradnje,
- Niski troškovi ugradnje.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.86	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Ovaj tip separatora se sastoji od 4 osnovna elementa, s obzirom da je separator sa taložnikom koji se nalazi ispred separatora.

Osnovna oprema separatora:

- Telo separatora izrađeno od armiranog betona,
- Razdelno okno izrađeno od armiranog betona,
- Taložnik izrađeno od armiranog betona,
- Izvadivi koalescentni element („filter“),
- Sifonirani (potopljeni) uliv sa deflektorom,
- Potopljena ulivna cev,
- Sigurnosni plovak za sprečavanje nekontrolisanog isticanja izdvojenih mineralnih ulja,
- Unutrašnji elementi separatora izrađeni od PEHD-a,
- Cev obilaznog toka (bypass-a) integrisan u telo separatora,
- BEGU poklopac klase nosivosti D400 prema SR PS EN 124, svetlog otvora Ø600.

Kapacitet izabranog separatora je 50/500, što znači da je nominalni kapacitet 50 L/s, a kapacitet bypass voda 500 L/s.

Efikasnost izabranog koalescentnog separatora u pogledu redukcije mineralnih ulja iz vode je potvrđena prema EN 858-1 za klasu I (koalescentne separatore)-koncentracija mineralnih ulja u prečišćenoj vodi ≤ 5 mg/L.

Princip rada koalescentnog separatora


Separacija lakih naftnih derivata se odvija na dva načina-gravitaciono i pomoću koalescentnog filtra.

Veći molekuli ugljovodonika se usled manje specifične težine izdvajaju na površini vode. Manji molekuli ugljovodonika se vezuju za koalescentni materijal. Molekuli ugljovodonika se adhezijski vezuju jedan za drugi. Sloj molekula na koalescentnom materijalu je sve deblji. Molekuli ugljovodonika se usled povećanja veličine odvajaju od koalescentnog materijala i isplivavaju na površinu vode zbog manje specifične težine.

Predviđeno je povremeno čišćenje koalescentnog separatora i taložnika.

Izdvojeno ulje se iz separatora usisava sa površine vode specijalnom pumpom i odvozi u skladište tečnog otpada u Glavnoj hali, gde se meša sa ostalim otpadom u cilju formiranja kompozita za MID-MIX postrojenje. Na ovom postrojenju se od formiranog kompozita proizvodi solidifikat koji je bezopasan po životnu sredinu i njene supstrate.

Istaloženi zauljeni mulj se cisternom sa vakuum pumpom izvlači iz taložnika i odvozi u skladište tečnog otpada u Glavnoj hali, gde se meša sa ostalim tečnim i čvrstim otpadom i ugrađuje u kompozit za MID-MIX postrojenje na kome se proizvodi bezopasni solidifikat.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.87	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Na ovaj način su opasne supstance trajno eliminisane iz zauljenih atmosferskih voda, čime se sprečio njihov negativan uticaj na recipijent, a time i životne sredinu.

Pred ovog opisa koalescentnog separatora, za prečišćavanje zauljenih atmosferskih voda, o njemu će biti još reči u hidrotehničkom delu ovog Izvoda iz Idejnog projekta.

Tehničko-tehnološki opis akvaponskog sistema

Tehničko-tehnološki opis akvaponskog sistema će se dati u skladu sa priloženom tehnološkom šemom, crtež br. YK/PPOV/AP-IR-VG-05, Tehnološka šema akvaponskog sistema finalne prerade otpadnih voda kompleksa.

Kao što je navedeno u konceptijskom rešenju prečišćavanja otpadnih voda, koje se emituju sa Reciklažnog centra "Yunirisk" u Barajevu, deo prečišćenih zbirnih voda će se iz retenzionog rezervoara, pumpama transportovati na akvaponski sistem.

Idejnim projektom, a prema zahtevu Investitora, ovde je uloga akvaponskog sistema vizuelna kontrola kvaliteta prečišćenih otpadnih voda, iako akvaponika ima drugu namenu.

Akvaponika je savremeni način proizvodnje biljaka i riba, čiji značaj sve više raste u srazmeri sa zahtevom za povećanjem proizvodnje zdrave organske hrane. Poreklo akvaponike je iz stare Kine, ali se u savremenim uslovima sve više primenjuje u proizvodnji zdravstveno ispravne hrane, a prema preporuci Svetske zdravstvene organizacije.

Akvaponski sistem (akvaponika) predstavlja kombinaciju dva sistema:


- Hidroponike, odnosno gajenje biljaka u vodenom supstratu, a ne u zemlji i
- Akvakulture, odnosno gajenje riba.

Akvaponika je savremen sistem koji je sposoban da na zdravstveno bezbedan način gaji povrće, začine i ribu.

U akvaponskom sistemu voda cirkuliše između rezervoara sa ribama (ribnjak) i biljaka koje se uzgajaju u lejama u kojima se umesto zemlje nalazi nosilac korena biljke, odnosno substrat.

Akvaponija je ekološki u potpunosti samoodrživ sistem gajenja zdrave organske hrane bez korišćenja zemlje. Akvaponika kao kombinacija dveju tehnika uzgajanja, hidroponike i akvakulture, povezuje ribe i biljke u cirkulišućoj vodi koja razmenjuje hranljive materije između biljaka i riba. Nusprodukti ribljeg metabolizma, uz pomoć bakterija, se razgrađuju i postaju organsko đubrivo za biljke, dok koren biljke istovremeno služi kao biofilter za vodu.

Iz priložene tehnološke šeme se vidi da se u retenzioni rezervoar dovode prečišćene zbirne tehnološke i sanitarno-fekalne otpadne vode i prečišćene atmosferske vode. Deo ovako pomešanih prečišćenih voda se preko preliva ispušta u postojeći kolektor i odvodi u prirodni recipijent-Barajevsku reku.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.88	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


Drugi deo prečišćenih voda se zahvata pumpama i transportuje na akvaponski sistem, odnosno leje u kojima se uzgaja bilje. Leje su zapunjene substratum i ovde se preporučuje da to budu expandirane kuglice od gline, pečene na 900°C. Substrat, u ovom slučaju glinene kuglice imaju dvojaku ulogu, nosilac su korena biljaka i istovremeno su nosilac kolonije bakterijske culture koja se razvija u substratu. Glinene kuglice kao substrat su preporučene jer ne utiču na pH broj vode koja cirkuliše. Takođe se preporučuje veći prečnik kuglica zbog veće propusne moći cirkulišuće vode i sprečavanja začepljenja toka vode. Bakterije koje se nalaze u substratu razgrađuju amonijak koji dospeva sa vodom i transformiše ga u nitrite i nitrate, odnosno oblik azota koji mogu da konzumiraju biljke za svoju ishranu i rast. Ovako prečišćena voda se gravitaciono, slobodnim padom gde se raspršava i obogaćuje kiseonikom, odvodi do ribnjaka. Ovako prečišćena voda je oslobođena amonijaka koji je toksičan za ribe i druge vodene organizme.

Ribe konzumirajući dodatnu hranu i produkte metabolizma izlučuju u vodu. Te izlučevine su bogate materijama koje su biljkama neophodne za rast i razvoj. Prema tome je princip rada akvaponskog sistema da se hranljive materije prenose od riba do biljaka, preko vode koja stalno cirkuliše. Cirkulaciju vode obezbeđuju pumpe koje zahvataju vodu iz ribnjaka i transportuju je na leje sa biljkama. Prema tome osnov akvaponike je da voda cirkuliše od ribnjaka u kome se nalaze ribe do leja u kojima se uzgajaju biljke. Biljke preko korena povlače hranljive materije iz vode, a koje su postale upotrebljive za biljke zahvaljujući delovanju bakterija koje su se razvile na substratu i koriste ih za svoj rast i razvoj. Voda koja je oslobođena amonijaka, nitrata i nitrita se zatim gravitaciono vraća u rezervoar sa ribama (ribnjak) u neprekidnom kružnom ciklusu.

U akvaponski sistem se dodaje onoliko vode koliko usvoje biljke u svom rastu i razvoju, kao i usled gubitaka koji nastaju usled isparavanja vode u cirkulaciji. Ovi gubici se nadoknađuju dopunom prečišćene vode iz retenzinog rezervoara, dok se višak vode iz sistema ispušta preko preliva, preko koga se ona odvodi u sanitarno-fekalnu kanalizaciju. Ova dopunska prečišćena voda, koja se upumpava u akvaponski sistem, odnosno u leje sa biljkama, će se tercijerno prečišćavati pomoću bakterijske kulture, koja je naseljena u substratu i tako prečišćena upuštati u ribnjak u kome će se uzgajati ribe.

Vizuelna kontrola kvaliteta vode, koja se nalazi u ribnjaku, a koja se ogleda u svojoj čistoj prozračnosti i materijalizovana izgledom zdravih i živahnih ribica je najbolja potvrda uspešnog rada kompletnog sistema prečišćavanja otpadnih voda u Reciklažnom centru. Ovaj utisak se dopunski pojačava zelenilom uzgajanih vrtlarskih biljaka i šarenilom boja uzgajanog cvetnog bilja.

I upravo ovako prijatan utisak, koji na posetioce ostavlja obilazak akvaponskog vrta, jeste istovremeno i namera i želja Investitora da pokaže osnovnu namenu budućeg Reciklažnog centra i svih njegovih pratećih sistema, da su u funkciji zaštite životne sredine i svih njenih supstrata. Prijatanost obilaskom akvaponskog vrta, koju će potencijalni klijenti doživeti, samo će dodatno doprineti shvatanju ozbiljnosti sa kojom Investitor gazduje u radu sa Reciklažnim centrom.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.89	Rev: 0	
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Ribe su integralni deo akvaponskog sistema, jer formiraju simbiotski odnos sa biljkama koje se uzgajaju u lejama. Izbor koje vrste ribe će se gajiti u sistemu zavisi od faktora sredine, odnosno okruženja u kome se uspostavlja akvaponski sistem. Pri izboru vrste riba, ovde treba voditi računa, da će ribe pored obezbeđivanja hranljivih materija biljkama, služiti i kao ukras akvaponskog vrta. Najbolje je koristiti one vrste riba koje žive u našem podneblju, kao što su crvenperka, zlatni karaš, srebreni karaš (babuška), sunčanica, grgeč i pastrmski grgeč. Sve ove ribe su lepog izgleda i mogu služiti za ukras, podobne su za život u zatvorenom prostoru (ribnjak), relativno su otporne na bolesti, prilagodljive na različite parametre kvaliteta vode, a mogu se koristiti i za jelo kada dostignu određenu težinu. Ribe se hrane jednom dnevno i to je jedini unos nove količine materije (hrana za ribe) u samoodrživom akvaponskom sistemu.

Izbor biljaka koje bi se uzgajale u akvaponskom sistemu, treba ograničiti na vrste koje dobro uspevaju u plasteničkoj proizvodnji. Kada je povrće u pitanju, na ovaj sistem gajenja biljaka najbolje reaguju zelena salata, krastavac, paradajz, tikva, pasulj, kupus, kelj, grašak, karfiol, bosiljak, paprika i tikva.


Kada je u pitanju cvetno bilje, najbolji rezultati u plasteničkom uzgajanju su postzani sa karanfilima, lalama, ružama, gerberima i muškatlama. Uspešno se gaje i kale, petonije, perunika, rododendron, a od sobnog cveća moguće je uzgajati filadendron, dracenu, klorofit, spatifilijum (t.z. ženska sreća) i sl.

Izabrani rasad sa formiranim korenom se blago ukopava u substrat, koji je konstantno vlažan od vode iz ribnjaka, a samim tim su korenovom sistemu biljaka dostupne hranljive materije. Biljke veoma brzo napreduju jer su im dostupne sve hranljive materije iz vode.

Za ceo akvaponski sistem, u koji spadaju leje sa substratom, u kojima se uzgajaju biljke, zatim ribnjak sa ribama, recirkulacione pumpe i cevovod koji povezuje ovu opremu u jedinstvenu celinu, se predviđa da bude smešten u plasteniku efektnog arhitektonskog rešenja, kako bi se upotpunio vizuelni utisak o akvaponskom vrtu. Plastenik je neophodan radi održavanja sistema u zimskim uslovima, kada je potrebno obezbediti grejanje i biljkama i ribama. Grejanje se može obezbediti ili preko kalorifera, ili na neki drugi način, na koji će biti obezbeđeno grejanje u ostalim objektima Reciklažnog centra. U plasteniku će biti postavljen i elektro orman za upravljanje radom recirkulacionih pumpi.

6.4.3 Sprečavanje zagađenja zemljišta

Za skladištenje tečnog otpada u količini od 4500t na godišnjem nivou, odnosno 375t na mesečnom nivou, koji se koristi u procesu proizvodnje solidifikata, koriste se cisterne zapremine $2 \times 100 \text{ m}^3$ u okviru podrumске prostorije Glavne hale sa betonskim vodonepropusnim podom površine $P = 276,69 \text{ m}^2$, smeštene u odgovarajućoj vodonepropusnoj nadzemnoj betonskoj tankvani čija zapremina obezbeđuje prijem kompletnog sadržaja cisterni (cca 200 m^3). Pretakanje tečnog otpada vrši se pumpom,

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.90	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

korišćenjem fleksibilnog creva za istakanje, koje se povezuje jednim krajem za utakački ventil auto cisterne, a drugim krajem za stabilnu usisnu liniju pumpe za pretakanje.

U okviru Glavne hale, na površini od 900m², sa betonskim vodonepropusnim podom, nalazi se i tankvana u kojoj su smešteni IBC kontejneri sa sumpornom kiselinom. Dovož sumporne kiseline u IBC kontejnerima vrši se kamionom, odakle se viljuškarem odlažu u tankvanu u kojoj svako paletno mesto ima svoju mobilnu tankvanu.

Ispod skladišta raznog industrijskog otpada, sumporne kiseline i zapaljivog otpada u Glavnoj hali ukupne površine cca 2500m² predviđena je zajednička betonska tankvana zapremine cca 4000m³, tj. površine 2500m² i visine zida cca 1,6 m, sa nepropusnim vratima za manipulaciju. Takođe, u ovom delu predviđen je ventil za kontrolisano ispustanje tečnosti iz tankvane u ekscennoj situaciji.

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.

Nakon prijema građevinskog otpadnog materijala, u delu Glavne hale namenjenom za skladištenje neopasnog otpada, pre svega se vrši predklasiranje ove vrste otpada, odnosno iz otpada se ručno izdvoje pojedine komponente (metalne konstrukcije, armirani beton i sl.)

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
- otpadna ambalaža od dopremljenog otpada (plastična, metalna ambalaža),
- ručno izdvojene komponente (metalne konstrukcije, armirani beton i sl.) u procesu predklasiranja građevinskog otpadnog materijala,
- zauljene krpe, pucval i ostali zauljeni otpad,
- otpadna neopasna mineralna vuna,
- iskorišćeni vrećasti filteri,
- 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.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.91	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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

Prazna zaprljana plastična i metalna ambalaža sa skladišta čvrstog/rasutog i tečnog/muljnog otpada, kao i sa drugih objekata se pere (inertizuje) u Objektu 2, 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.

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.

Ukoliko se prilikom kontrole plastične ambalaže utvrdi da više nije sigurna za korišćenje podvrgava se mlevenju. U tu svrhu instaliran je mlin za mlevenje plastike kapaciteta 600-800 kg/h.


U okviru Objekta 2 vrši se i tretman otpadne plastične ambalaže, koja se u objektu 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 mlin, gde se plastični komadi melju i proizvodi granulat < 20mm, koji se može koristiti u procesu proizvodnje kompozita ili predavati, u odgovarajućoj ambalaži, krajnjem korisniku.

Ako se na tretman dopremaju otpadni plastični kontejneri sa metalnim ramom, prvo se uklone/demontiraju metalni komadi, pa se onda vrši sečenje plastične ambalaže na radnom stolu na dimenzije prihvatljive za dalji tretman mlevenjem.

Samlevena otpadna plastična ambalaža, odnosno dobijeni granulat se, nakon toga, pakuje u plastične džakove zapremine 50L, a džakovi u džambo vreće, koje se paletiraju i viljuškare odvoze na skladištenje u podrumski prostor Glavne hale ($P = 447,8\text{m}^2$, $h = 6\text{m}$) ili u proces proizvodnje kompozita.

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

- granulat dobijen tretmanom plastične ambalaže pakovan u plastične džakove zapremine 50L, a džakovi u džambo vreće (200 komada džambo vreća u 2 nivoa),

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.92	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- otpadne krpe pakovane u plastične džakove zapremine 50L, a džakovi u džambo vreće, koje se predaju krajnjem korisniku (100 komada džambo vreća u 2 nivoa),
- prethodno presovana i uvezana neopasna mineralna vuna, koja se odvozi na deponiju neopasnog otpada (100 presovanih i uvezanih komada u više nivoa).

Otpadne krpe se pakuju u delu manipulativnog prostora Glavne hale namenjenom za prijem i pripremu otpada za dalji tretman.

Granulata dobijen tretmanom plastične ambalaže i neopasna mineralna vuna se pakuju u okviru Objekta 2.

Pored navedenog, u okviru Objekta 2 vrši se mlevenje otpadnih paleta. Dobijena piljevina se pakuje u džambo vreće i skladišti u skladištu za granulatu, otpadne krpe i neopasnu mineralnu vunu u podrumskom prostoru Glavne hale ili se odmah koristi u procesu proizvodnje kompozita.

Prilikom pranja ambalaže u kojoj je otpad bio smešten 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

Ručno izdvojene komponente (metalne konstrukcije, armirani beton i sl.) u procesu predklasiranja građevinskog otpadnog materijala, odvoze se, u zavisnosti od vrste, u skladište sekundarnih sirovina ili u odgovarajuće skladište neopasnog otpada.


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.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.93	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

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.

6.5 Tehnički opis lokacije sa infrastrukturuom, građevinskih objekata i instalacija

Postrojenje se nalazi na KP 2907/1 KO Barajevo, površine 117.105 m². Prema Prostornom planu gradske opštine Barajevo („Sl. list grada Beograda br. 53/12), postrojenje se nalazi većim delom u zoni koja je određena kao privredna zona.


Udaljenost Glavne hale u odnosu na vulnerabilne objekte i lokacije u opštini Barajevo:

– Naseljene kuće i poljoprivredna domaćinstava/severna strana	250,00m
– Naseljene kuće i poljoprivredna domaćinstava/južna strana	700,00m
– Naseljene kuće i poljoprivredna domaćinstava/istočna strana	380,00m
– Naseljene kuće i poljoprivredna domaćinstava/zapadna strana	400,00m
– Barajevska reka	320,00m
– Jezero Duboki potok	1.350,00m
– Lipovička šuma	5.860,00m
– Tri hrasta lužnjaka	7.120,00m
– Pruga Beograd-Bar	260,00m
– Dom zdravlja „dr Milorad Vlajković“	1.150,00m
– OŠ „Knez Sima Marković“	1.300,00m
– Železnička stanica Barajevo centar	1.800,00m
– Opština Barajevo	1.560,00m

Na lokaciji se kao glavni objekat ističe Glavna hala ukupne površine 21.197m².

Glavna hala je izgrađena kao četvorobrodna sa ramskom konstrukcijom od čeličnih nosača, sa aneksima po obodu. Spoljni zidovi su sendvič od armiranog betona, pod u hali je betonski ispod kojeg je postavljena hidro i termo izolacija, a krovni pokrivač je sendvič od aluminijumskog trapezastog lima. Objekat nema prirodnog svetla, tako da je propisan rad omogućen veštačkim osvetljenjem. U objektu se planira postavljanje zasebnih bokseva za odvojeno skladištenje zasebnih vrsta otpada. Unutar hale već postoji izdvojen deo koji bi se koristio kao kancelarijski prostor za čuvanje propisane dokumentacije.

U okviru Glavne hale vazdušno grejanje se izvodi sa 18 komora, tj. 18 sistema vazdušnih kanala. Ukupan kapacitet klima komora iznosi 726.000m³/h, a kapacitet pojedinačnih klima komora iznosi 39.000–41.000m³/h. Svaka klima komora sastoji se od sledećih sekcija: ventilatorske sekcije, grejačke sekcije, sekcije za ovlaživanje i usisne i potisne sekcije. Komore su smeštene na platformi (≈8m) iznad centralnog dela hale. Ventilacija hale se vrši pomoću 30 krovni ventilatora ukupnog kapaciteta 484.000m³/h.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.94	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


Postojeći sistem instalacija vazdušnog grejanja, ventilacije, lokalnog odsisavanja i radijatorskog grejanja potrebno je prilagoditi normalnim uslovima za rad hale.

Pomoćni objekat koji je objekat povezan sa objektom Glavne hale (maksimalni gabarit izgrađenog objekta 20,50×13,90m, spratnost P+0, ukupna neto površina objekta 275,88m², ukupna bruto površina objekta 285,00m²) predstavlja objekat namenjen za skladištenje. Ulaz u objekat je direktno sa terena. Krov objekta je dvovodan i pokriven limom. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan betonskim blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska livena na licu mesta sa hidrouzolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krovna konstrukcija je od betonskih greda. Krov je dvovodan. Krovni pokrivač je lim. Spoljašnji zidovi su zidani betonskim blokovima. Podovi su obrađeni prema nameni prostorija, a fasadna obrada je beton. Spoljašnja stolarija je od metala.

Objekat 1 predstavlja objekat namenjen za proizvodnju kompozita i građevinskih elemenata. Objekat 1 je dvobrodna hala koja ima 8 polja ratsera 6/2x11.00 m sa čistom visinom H=6.00 m. Svi elementi konstrukcije su liveni na licu mesta izuzev rigli koje su montažne. Fasadni zidovi su armirano betonski do visine 2.90 m, iznad koje se do vrha postavlja profilit staklo tako da se istovremeno obezbeđuje i prirodna osvetljenost objekta. Fasadni zidovi od armiranog betona posotoje na severnoj i zapadnoj strani dok će se izgradnja novih izvršiti na južnoj i istočnoj strani tako da se ne remete postojeći gabariti objekta. Završna obrada fasadnih zidova je natur beton. Izvršće se zamena postojećeg krovnog pokrivača od salonit ploča poliuretanskim senvič panelima tako da nagib krovne ravni ostane 5°. Postojeća podna ploča od armiranog betona će se demolirati i izvesti nova sa debljinom od 22 do 25 kako bi se omogućio pad za adekvatno odvođenje vode ka kanalima.

Objekat 2 (spratnost P, visina slemena 3,21m, ukupna neto površina 136,78m², ukupna bruto površina 144,40m²) predstavlja objekat namenjen za dekontaminaciju i tretman otpadne ambalaže. Ulaz u objekat je direktno sa terena. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan giter blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska, livena na licu mesta, sa hidroizolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krov objekta je na jednu vodu i pokriven salonitom. Krovna konstrukcija je od kutijastih profila. Kao finalna obrada podova je beton.

Objekat 3 (spratnost P, visina slemena 3,26m, ukupna neto površina 39,77m², ukupna bruto površina 43,80m²) predstavlja objekat namenjen za skladištenje sekundarnih sirovina generisanih u toku rada postrojenja (papir, karton, PET ambalaža, staklena ambalaža...). Ulaz u objekat je direktno sa terena. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan giter blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska, livena na licu mesta, sa hidroizolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krov objekta je na jednu vodu i pokriven salonitom. Krovna konstrukcija je od kutijastih profila. Kao finalna obrada podova je beton.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.95	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Prema Rešenju br. 351-418/2019 od 09.07.2019. izdatom od strane Odeljenja za urbanizam, građevinske i komunalne poslove Uprave gradske opštine Barajevo izvršeno je ozakonjenje Pomoćnog objekta koji je objekat povezan sa objektom Glavne hale (maksimalni gabarit izgrađenog objekta 20,50×13,90m, spratnost P+0, ukupna neto površina objekta 275,88m², ukupna bruto površina objekta 285,00m²), Objekta 2 (maksimalni gabarit izgrađenog objekta 24,42×5,98m, spratnost P+0, ukupna neto površina 136,78m², ukupna bruto površina 144,40m²) i Objekta 3 (maksimalni gabarit izgrađenog objekta 7,00×6,27m, spratnost P+0, ukupna neto površina 39,77m², ukupna bruto površina 43,80m²), koji se nalaze na KP 2886 KO Barajevo.

6.5.1 Saobraćajno rešenje i spoljašnje uređenje

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 A reda broj 147 (regionalni put – kat. parc. 3052 KO Barajevo) preko javne saobraćajnice ulica Bogoljuba Petkovića (kat. parc. br. 3054/1 KO Barajevo).

Prema kartografsko topografskom planu izdvajaju se sledeće površine:


- saobraćajnice – 13.899m²,
- saobraćajnice ulaz sa parkingom – 3.112m²,
- betonske površine – 983m²,
- asfaltne površine – 1.979m²,
- nasipi – 6.425m².

Saobraćajnice i parking prostor su izgrađene od asfalta i betona i projektovane su za srednje teški saobraćaj čija brzina ne prelazi 20 km/h, a osovinski pritisak nije veći od 12t. Ulaz za teretna vozila i vozila unutrašnjeg transporta obezbeđen je preko metalnih vrata (postoji i poseban pešački ulaz).

Teren na kome se nalaze objekti je relativno ravan. Na osnovu raspoloživih podataka o terenu, kao i na osnovu vizuelnog pregleda terena oko predmetnih objekata i objekata u okolini, može se zaključiti da na terenu nema deformacija i pojava koje bi ukazivale da je teren nestabilan. Objekti se nalaze u drugoj klimatskoj zoni i osmoj zoni seizmičnosti.

Na osnovu geomehaničkih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja, sastav terena na celoj lokaciji je istorodan, pri čemu je utvrđeno da se teren, u zoni delovanja saobraćajnog opterećenja, sastoji od:

- humusa – tanki površinski sloj sa ostacima flore, deblina 0,0 – 0,2m,

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.96	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

– gline – praškasta, srednje plastičnosti.

Kompleks postrojenja 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, a ima i izgrađene rezervoare za prihvatanje industrijskih otpadnih voda i skladišta za industrijski otpad. Zelene površine zauzimaju preko 30% površine, a uz samu regulacionu liniju postavljen je zaštitni zeleni pojas.

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

6.5.2 Vodovodna (hidrantska) mreža

Uvodne napomene

Spoljna vodovodna (hidrantska) mreža

Projektovana vodovodna mreža priključena je na postojeći cevovod Ø200mm koji ide od rezervoara "Guncati" preko rezervoara "Barajevo". Priključak na vodomerni šaht je izveden u ul. Bogoljuba Petkovića. Prečnik priključnog cevovoda je Ø125mm.


U vreme izrade tehničke dokumentacije za fabriku IKL u Barajevu, maksimalna količina vode koja se mogla dobiti na mestu priključka iznosila je $q=10\text{l/s}$. Pošto je za fabriku bilo potrebno oko $q=26\text{l/s}$, razliku od $q=16\text{l/s}$ je obezbeđeno izgradnjom pumpne stanice i vodotornja.

Vodovodna mreža predstavlja jedinstvenu mrežu za snabdevanje sanitarnom vodom, za protivpožarnu zaštitu i za tehnološku vodu. Izvedena je kao prstenasta hidrantska mreža na kojoj su priključci za pitku vodu sanitarnih čvorova u objektima i priključci za tehnološku vodu. Na mestima skretanja, spajanja, ukrštanja i priključaka su čvorovi sa fazonskim komadima i vodovodnom armaturom. Zatvarači (ovalni) smešteni su ili u šahtu kao deo vodovodnog čvora ili slobodno ukopani u zemlju sa ugradbenom garniturom i kapom. Unutrašnja vodovodna mreža u objektu je razdvojena na sanitarnu i hidrantsku vodovodnu mrežu. Razdvajanje je izvršeno u šahtu priključka na spoljnu vodovodnu mrežu.

Unutrašnja hidrantska mreža Glavne hale i Podruma

Unutrašnja vodovodna mreža je prstenastog tipa i priključena je na spoljnu (hidrantsku) mrežu u šahtovima na suprotnim stranama Glavne hale, tako da je ostvarno dvostruko napajanje hidrantskog prstena Glavne hale. Kao što je rečeno u šahtovima je izvršeno razdvajanje na unutrašnju hidrantsku i sanitarnu vodovodnu mrežu.

Unutrašnja hidrantska mreža Podruma je granatog tipa i priključena je vertikalom na unutrašnju hidrantsku mrežu Glavne hale.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.97		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Unutrašnja hidrantska mreža Glavne hale i Podruma izvedena je od čeličnih pocinkovanih cevi prečnika Ø80mm za pritisak od 10 bar sa odgovarajućim hidrantskim priključkom prečnika 52mm.

Iz zasebne unutrašnje hidrantske mreže koristiti se i voda za tehnološki proces.

Opis postojećeg stanja

Spoljna vodovodna (hidrantska) mreža


Pregledom postojeće projektne dokumentacije utvrđeno je da je spoljna vodovodna mreža izvedena od liveno gvozdene cevi prečnika Ø125 i Ø100 sa "UNION" spojnica. Ukupna dužina vodovodne mreže iznosi $\sum L = 1796\text{m}$. Dužina cevovoda prečnika Ø125 iznosi 1256m. Dužina cevovoda prečnika Ø100 iznosi 540m.

Na spoljnoj hidrantskoj mreži postavljeni su nadzemni i podzemni hidranti. Predviđeno je ukupno 23 hidranta. U neposrednoj blizini hidranta predviđenog za neposredno gašenje požara predviđen je ormar za smeštaj creva, mlaznice, ključa i druge potrebne opreme. Maksimalno rastojanje između spoljnih hidranata iznosi 60m. Prema protoku koji se ostvaruje, hidranti su Ø80.

Obzirom da preduzeće „Yunirisk“ ne poseduje projekte izvedenog stanja, angažovano je preduzeće „Voding-92“ da uradi Izveštaj o postojećem stanju spoljne vodovodne mreže reciklažnog centra „Yunirisk“ u Barajevu. U Izveštaju je konstatovano da postoje razlike postojećeg stanja u odnosu na projektovana rešenja.

Kako fabrika IKL nije radila duži niz godina, vodosnabdevanje je bilo ukinuto tako da objekti vodosnabdevanja nisu bili u funkciji. U postojećoj pumpnoj stanici je uništena hidromašinska, merno-regulacione i elektro oprema. Takođe i vodotoranj nije u funkciji i uništena je merno-regulacione i elektro oprema, a vodovodna armatura i fitinzi nisu u funkcionalnom stanju. Šahtovi na vodovodnoj mreži u građevinskom smislu nisu mnogo degradirani, ali vodovodna armatura i fitinzi nisu u funkcionalnom stanju. Nadzemni hidranti nisu takođe u funkciji. Hidranti i hidrantski ormani su u velikoj meri vidno oštećeni korozijom i u njima se ne nalaze ni hidrantska creva, niti mlaznice. Istražnim radovima koji su urađeni za potrebe izrade Izveštaja o postojećem stanju spoljne vodovodne mreže pronađeno je 11 hidranata od 23 predviđenih.

Preuzimanjem bivše fabrike „IKL“ od strane „Yunirisk“-a bilo je neophodno da se obezbedi voda za potrebe sanitarnog čvora u objektima Glavne hale i Portirnice. Prilikom stavljanja pod pritisak postojeće vodovodne mreže kompleksa, došlo je do nekontrolisanog isticanja vode. Iz tog razloga je urađen provizoriji od vodomernog šahta do objekta Glavne hale i Portirnice. Predhodno je urađena rekonstrukcija vodomernog šahta i zamenjena armatura i fitinzi. Zadržan je postojeći vodomerni DN100. Od šahta vodomera (čvor \check{C}^V_{1b}) iveden je cevovod PE DN110 do šahta u čvoru \check{C}^V_{28} u dužini od oko 140m. U šahtu \check{C}^V_{1d} izvršeno je povezivanje cevovoda PE DN63 na cevovod PE DN110 za snabdevanje vodom objekta Portirnica. Dužina cevovoda PE DN63 je oko 143m.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.98	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Zbog gore iznetih razloga, izvršena je rekonstrukcija priključnog šahta u čvoru Č^V₂₈. Raskinuta je veza sa postojećim LG cevovodom vodovodne mreže, odnosno prstenom hidrantske mreže i postavljena nova vodovodna armatura i fitinzi. Od šahta Č^V₂₈ izveden je provizoriji do čvora Č^V₂₉ preko koga je obezbeđeno vodosnabdevanje Glavne hale. Cevovod je PE DN110 dužine oko 60m. U šahtu Č^V₃₀ (Između čvorova Č^V₂₈ i Č^V₂₉) kroz koji prolazi provizoriji urađena je rekonstrukcija tako što je raskinuta veza LG cevovoda prema objektu Portirnica i ostalim objektima koji nisu u funkciji. U šahtu je na provizoriji ugrađena nova „T“ račva sa jednom slepom prirubnicom prema raskinutom liveno gvozdenu cevovodu.

U čvoru Č^V₂₉ je izvršeno priključenje Glavne hale na provizoriji PE DN110 preko vodovodnog šahta koji se nalazi u neposrednoj blizini ulaza u Glavnu halu. Šaht je rekonstruisan i u njemu je izvršeno razdvajanje unutrašnje vodovodne mreže Glavne hale na sanitarnu i hidrantsku vodovodnu mrežu.

Jedini spoljni hidrant koji je u funkciji je nov nadzemni hidrant Ø100 koji je postavljen u zelenoj površini ispred objekta Glavne hale. Povezan je na provizoriji PE DN110 između čvorova Č^V₂₈ i Č^V₃₀. Pored hidranta se nalazi stari hidrantski orman koji nije u funkciji.

Unutrašnja hidrantska mreža Glavne hale i Podrumske


Unutrašnja hidrantska mreža Glavne hale i Podrumske priključena je na spoljnu vodovodnu (hidrantsku) mrežu, na provizoriji PE DN110, u vodovodnom šahtu Č^V₂₉.

Šaht je rekonstruisan i u njemu je izvršeno razdvajanje unutrašnje vodovodne mreže Glavne hale na sanitarnu i hidrantsku vodovodnu mrežu. Drugi priključak na spoljnu vodovodnu mrežu je u vodovodnom šahtu Č^V_{25c} koji nije u funkciji jer je raskinuta veza tog prstena u šahtu Č^V₂₈. Hidrantska mreža Glavne hale je prstenastog tipa i izvedena je od čelično pocinkovanih cevi prečnika Ø80mm. Razvod instalacije je po zidu i ispod armirano betonskih ploča međuspratne konstrukcije.

Ukupna dužina unutrašnje hidrantske mreže glavne hale iznosi $\sum L=495\text{m}$. Projektnom dokumentacijom je bilo predviđeno ukupno 19 unutrašnjih hidranata sa ormarima, vatrogasnim crevom i mlaznicom. U funkciji su tri unutrašnja hidranta PH₁₅, PH₁₀ i PH₂.

Hidrantska mreža Podrumske je granatog tipa i izvedena je od čelično pocinkovanih cevi prečnika Ø80mm. Razvod instalacije je po zidu i ispod armirano betonskih ploča međuspratne konstrukcije.

Ukupna dužina unutrašnje hidrantske mreže Podrumske iznosi $\sum L=121\text{m}$. Projektnom dokumentacijom je bilo predviđeno ukupno 7 unutrašnjih hidranata sa ormarima, vatrogasnim crevom i mlaznicom. U funkciji je jedan unutrašnji hidrant PH₃₃.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.99	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Koncepcija rešenja rekonstrukcije vodovoda

Spoljna vodovodna (hidrantska) mreža

Na osnovu opisa izvedenog stanja, koncepcija rešenje podrazumeva rekonstrukciju spoljne vodovodne (hidrantske) mreže, šahtova i vraćanje iste u funkcionalno stanje. Rekonstrukcija vodovodne mreže je podeljena u dve faze:


- Prva faza je rekonstrukcija vodovodne mreže oko objekata koji su predmet rekonstrukcije, odnosno, formiranjem I prstena vodovodne (hidrantske) mreže liveno gvozdanim cevovodom Ø125mm oko objekta Glavne hale i formiranje II prstena liveno gvozdanim cevovodom Ø100mm oko Objekta 1.
- Druga faza je rekonstrukcija vodovodne mreže za ostale objekte reciklažnog centra „Yunirisk“ u Barajevu.

Kako je utvrđeno u šahtu Č^V₂₈ je raskinuta veza sa postojećim liveno gvozdanim cevovodom Ø125mm, odnosno, I prstenom vodovodne (hidrantske) mreže. Predviđa se rekonstrukcija šahtovova Č^V₂₈, Č^V₂₅, Č^V₁₃ i Č^V₁₁, odnosno zamena postojeće armature i fittinga i povezivanje na postojeću vodovodnu mrežu I prstena. Rekonstrukcija šahtova Č^V_{13a} i Č^V₃₁ podrazumeva zamenu postojeće armature i fittinga i povezivanje na postojeći livenogvozdeni cevovod Ø100mm čime bi se formirao II prsten koji je povezan na I prsten u šahtovima Č^V₁₃ i Č^V₁₁. Ukupno je predviđena rekonstrukcija 6 šahtova. U svim šahtovima predviđeni su liveno gvozdeni fazonski komadi i armatura od duktilnog liva za radne pritiske NP10bara.

Posle završene rekonstrukciji šahtova, predviđa se rekonstrukciju spoljnih hidranata. Kao što je rečeno u opisu postojećeg stanja, zbog lošeg stanja postojećih hidranata, neophodna je njihova zamena novim nadzemnim hidrantima Ø80mm. Rekonstrukcija spoljnih hidranata I prstena je u čvorovima H₂₄, H₂₃, H₂₂, H₂₁, H₂₀, H₁₉, H₁₁, H₂₈, H₂₇, H₂₆ i H₂₅, ukupno 11 spoljnih nadzemnih hidranata. Rekonstrukcija spoljnih hidranata II prstena je u čvorovima H₂₉, H_{29a}, H₁₀, ukupno 3 spoljna hidranta. Ukupno je predviđena rekonstrukcija 14 spoljnih nadzemnih hidranata I i II vodovodnog (hidrantskog) prstena. U neposrednoj blizini spoljnog hidranta predviđenog za neposredno gašenje požara, postavlja se orman sa vatrogasnim crevom, mlaznicama i ostalom vatrogasnom armaturom. Povezivanje hidranata na postojeći liveno gvozdeni cevovod I i II prstena vodovodne (hidrantske) mreže bi se izvršilo novim fazonskim komadima i zatvaračem od duktilnog liva za radne pritiske NP10bara.

Na svakom hidrantu minimalni pritisak u hidrantskoj mreži na mestu priključka iznosi 2.5 bara i proticaj 5.0 l/s.

Rekonstrukcijom šahtova i spoljnih hidranata stekli bi se uslovi za ispitivanje vodovodne (hidrantske) mreže na probni pritisak. Svrha ovog ispitivanja je da se ustanovi vododržljivost postojećeg liveno gvozdene cevovoda i njegova stabilnost. Vodonepropustljivost vodovoda ispituje se unutrašnjim vodnim pritiskom. Posle punjenja

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.100	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

cevovoda koje mora biti sa malom količinom vode kako bi se vršila zadovoljavajuća evakuacija vazduha, pristupilo bi se kontrolnom ispitivanju deonice. Ispuštanje vazduha bi se ostvarilo preko odgovarajućeg spoljnog hidranta. Za liveno gvozdene cevi ispitni pritisak iznosi 15 bar ako je nominalni pritisak u cevi u mreži 10 bar. Vreme trajanja ispitivanja je 6 sati. Smatra se da je cevovod u dobrom stanju ako za vreme ispitivanja pritisak ne opadne više od 0,1 bar. Ako se ispitni pritisak ne može postići treba prekontrolisati naročito spojeve na mestima gde cevovod menja pravac. Kada se ispitivanjem konstatuje da pojedini delovi cevovoda ili spojevi propuštaju vodu, potrebno je odgovarajućim uređajem za otkrivanje kvarova registrovati sva slaba mesta na cevovodu. Kada se registruju sva slaba mesta treba izvršiti odgovarajuće popravke ili zamenu cevovoda na predmetnim deonicama. Popravke se smeju vršiti samo na cevovodu koji je rasterećen od pritiska ili ispražnjen.

Dužina postojećeg liveno gvozdenog cevovoda Ø125mm I prstena vodovodne (hidrantske) mreže iznosi L=727m. Dužina postojećeg liveno gvozdenog cevovoda Ø100mm II prstena vodovodne (hidrantske) mreže iznosi L=196m.

Sumarno, rekonstrukcija I i II prstena vodovodne (hidrantske) mreže podrazumeva:


- Rekonstrukciju svih 6 šahtova zamenom postojeće armature i fittinga, novim liveno gvozdenim fazonskim komadima i armaturom od duktilnog liva za radne pritiske NP10bara.
- Rekonstrukciju svih 14 nadzemnih hidranata uključujući armaturu i fitige koji su potrebni za povezivanje na liveno gvozdene cevovode I i II vodovodnog (hidrantskog) prstena. Na svakom hidrantu minimalni pritisak u hidrantskoj mreži na mestu priključka iznosi 2.5 bara i proticaj 5.0 l/s.
- Rekonstrukciju liveno gvozdenog cevovoda kod kojih su posle ispitivanja otkrivena mesta curenja. Kako u dužem vremenskom periodu vodovodna mreža nije bila u funkciji, procenjeno je da se može očekivati rekonstrukcija 50% dužine I i II prstena, odnosno, predviđena dužina rekonstrukcije liveno gvozdenog cevovoda Ø125mm I prstena iznosi L=364m. Predviđena dužina rekonstrukcije liveno gvozdenog cevovoda Ø100mm II prstena iznosi L=98m.

Nakon uspešne rekonstrukcije spoljne vodovodne mreže, potrebno je prethodno očistiti, isprati i dezinfikovati cevovod.

Unutrašnja hidrantska mreža Glavne hale i podruma

Na osnovu opisa izvedenog stanja, koncepcija Idejnog projekta podrazumeva rekonstrukciju unutrašnje hidrantske mreže Glavne hale i Podruma.

Kao što je rečeno, unutrašnja mreža Glavne hale je prstenastog tipa koja se povezuje na spoljnu vodovodnu (hidrantsku) mrežu u rekonstruisanim šahtovima Č^V₂₉ i Č^V_{25c} čime se ostvaruje dvostruko napajnje vodom hidrantskog prstena Glavne hale.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.101	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Unutrašnja hidrantska mreža Glavne hale i Podrumske izvedena je od čelično pocinkovanih cevi prečnika Ø80mm. Razvod instalacije je po zidu i ispod armirano betonskih ploča međuspratne konstrukcije.

Ukupna dužina unutrašnje hidrantske mreže Glavne hale iznosi $\sum L=495\text{m}$. Od predviđenih 19 unutrašnjih hidranata sa ormarima, vatrogasnim crevom i mlaznicom u funkciji su tri unutrašnja hidranta.

Ukupna dužina unutrašnje hidrantske mreže Podrumske iznosi $\sum L=121\text{m}$. Od predviđenih 7 unutrašnjih hidranata sa ormarima, vatrogasnim crevom i mlaznicom u funkciji je jedan unutrašnji hidrant.

Kako u dužem vremenskom periodu vodovodna mreža nije bila u funkciji, a samim tim i unutrašnja hidrantska mreža Glavne hale i Podrumske, potrebno je uraditi ispitivanje unutrašnje hidrantske mreže na probni pritisak. Svrha ovog ispitivanja je da se ustanovi vododržljivost postojećeg čelično pocinkovanog cevovoda i njegova stabilnost. Kada se ispitivanjem konstatuje da pojedini delovi cevovoda ili spojevi propuštaju vodu, potrebno je registrovati sva slaba mesta na cevovodu i izvršiti odgovarajuće popravke ili zamenu cevovoda na predmetnim deonicama. Popravke se smeju vršiti samo na cevovodu koji je rasterećen od pritiska ili ispražnjen.

Sumarno, rekonstrukcija unutrašnje hidrantske mreže Glavne hale i Podrumske podrazumeva:


- Rekonstrukciju 22 unutrašnja hidranta sa ormarima, vatrogasnim crevom i mlaznicom. Hidrantski priključak je Ø52mm sa čelično pocinkovanom armaturom i fitinzima. Domet creva sa mlazom iznosi 20m. Minimalni pritisak u hidrantskoj mreži na svakom mestu priključka iznosi 2.5 bara i proticaj 2.5 l/s,
- Rekonstrukciju čelično pocinkovanog cevovoda kod kojih su posle ispitivanja otkrivena mesta curenja. Kako u dužem vremenskom periodu vodovodna mreža nije bila u funkciji, procenjeno je da se može očekivati rekonstrukcija 30% ukupne dužine unutrašnje hidrantske mreže Glavne hale i Podrumske. Predviđena rekonstrukcija čelično pocinkovanih cevi Ø80mm iznosi $\sum L_{\text{rek}}=185\text{m}$

Nakon uspešne rekonstrukcije unutrašnje hidrantske mreže, potrebno je prethodno očistiti i isprati cevovod.

Iz unutrašnje hidrantske mreže koristiti se i voda za tehnološki proces.

Snabdevanja vodom za određene tehnološko-proizvodne operacije i procese

U nastavku ovog Izvoda iz Idejnog projekta biće obrađeno snabdevanje vodom za određene tehnološko-proizvodne operacije i procese koji se odvijaju u različitim fazama pripreme i obrade čvrstog i tečnog otpada.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.102	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Vodovodni priključak za snabdevanje vodom vakum uparivača u Glavnoj hali - Č^V_{p1}

Vakuum uparivač je smešten u okviru Glavne hale, u posebnoj prostoriji površine 40m², neposredno uz Skladište tečnog/muljnog/pastoznog otpada. Snabdevanje vodom koja je potrebna za rad Vakuum uparivača vrši se sa unutrašnje hidrantske mreže Glavne hale. Priključak Ø52mm sa čelično pocinkovanom armaturom i fitinzima je izveden u čvoru Č^V_{p1} na čelično pocinkovani cevovod Ø80mm. Očekivana količina vode koja je potrebna iznosi q_{vu}=2.77m³/dan. Za rad vakum uparivača 4h/dan dobija se maksimalni protok na priključku od q=2.5 l/s.

Vodovodni priključak za snabdevanje vodom MID-MIX postrojenja i pranje poda u Glavnoj hali - Č^V_{p2}

Snabdevanje vodom koja je potrebna za rad MID-MIX postrojenja i pranje poda u delu Glavne hale gde je smešteno MID-MIX postrojenje vrši se sa unutrašnje hidrantske mreže Glavne hale. Priključak Ø52mm sa čelično pocinkovanom armaturom i fitinzima je izveden u čvoru Č^V_{p2} na čelično pocinkovani cevovod Ø80mm. Za pranje industrijskih podova usvojena je norma od 5.0l/m². Očekivana količina vode koja je potrebna za pranje podova Glavne hale površine 1600m² iznosi q_{ppgh}=2.0m³/dan. Za pranje poda u trajanju od 1/2časa i rad MID-MIX postrojenja dobija se potreban protok na priključku oko q=1.0l/s.

Vodovodni priključak za snabdevanje vodom od pranja ambalaže u Objektu 2 - Č^V_{p3}

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 (q_{pa}=0.1 l/s).

Snabdevanje vodom koja je potrebna za rad mobilnog uređaja vrši se sa spoljne vodivodne mreže. Priključak je u čvoru Č^V_{p3} ambro šelnom od ¾" za liveno gvozdene cevi prečnika Ø125mm sa ventilom, ugrabenom garniturom i kapom.


Vodovodni priključak za snabdevanje vodom uređaja za pranje vozila (dezo-barijera) - Č^V_{p4}- Č^V_{p5}

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 dve dezo-barijere:

- Jedna na lokaciji gde se priprema kompozit za MID-MIX postrojenje, Plato 3, Dezo-barijera 1
- Druga na lokaciji gde se priprema energetska kompozit i proizvode betonski elementi (Objekat 1), Plato 1, Dezo-barijera 2.

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 4 vozila. Pumpa visokog pritiska je

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.103	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

kapaciteta 30 l/s i ona zahvata vodu iz vodozahvatnog rezervoara i transportuje je do razvodne instalacije sa mlaznicama. Vodozahvatni rezervoar se između dva pranja dopunjava iz vodovodne mreže.

Priključak za pranje vozila (Dezo-barijera2) na lokaciji gde se priprema energetski kompozit i proizvode betonski elementi (Objekat 1), Plato 1, je u čvoru \check{C}_{p3}^V na liveno gvozdenu cev prečnika Ø125mm sa ventilom, ugrabenom garniturom i kapom.

Priključak za pranje vozila (Dezo-barijera1) na lokaciji gde se priprema kompozit za MID-MIX postrojenje, Plato 3, je u čvoru \check{C}_{p4}^V na liveno gvozdenu cev prečnika Ø125mm sa ventilom, ugrabenom garniturom i kapom.

Vodovodni priključak za snabdevanje vodom Objekta 1 za proizvodnju energetskog kompozita i građevinskih elemenata i pranje poda u Objektu 1 - \check{C}_{p6}^V

Snabdevanje vodom Objekta 1 koja je potrebna za proizvodnju energetskog kompozita, građevinskih elemenata i pranje poda je sa spoljne vodovodne mreže.

Priključak je u čvoru \check{C}_{p6}^V na liveno gvozdenu cev prečnika Ø125mm sa ventilom, ugrabenom garniturom i kapom.

Za pranje industrijskih podova usvojena je norma od 5.0l/m². Očekivana količina vode koja je potrebna za pranje podova Glavne hale površine 1400m² iznosi $q_{ppgh}=1.75\text{m}^3/\text{dan}$. Za pranje poda u trajanju od 1/2časa i za proizvodnju energetskog kompozita, građevinskih elemenata dobija se potreban protok na priključku oko $q=1.0\text{l/s}$.


Vodovodni priključak za dopunu Retenzionog rezervoara - \check{C}_{p7}^V

Retenzioni rezervoar je vodozahvat pumpne stanice (PS4) kojom se zahvata deo prečišćenih voda i transportuju na akvaponski sistem. Sam retenzioni rezervoar je zapremine 30 m³ i predviđeno je da bude u obliku horizontalne cisterne za vodu smešten pored SBR uređaja u betonskoj tankvani.

Priključak je u čvoru \check{C}_{p7}^V na liveno gvozdenu cev prečnika Ø100mm sa ventilom, ugrabenom garniturom i kapom. Dovodna (priključna) cev je PE DN63 dužine 36m. Protok za dopunu retenzionog rezervoara je oko $q=2.0\text{l/s}$.

Vodovodni priključak za dopunu Akvaponskog sistema - \check{C}_{p8}^V

U akvaponski sistem se dodaje onoliko vode koliko usvoje biljke u svom rastu i razvoju, kao i usled gubitaka koji nastaju usled isparavanja vode u cirkulaciji. Ovi gubici se nadoknađuju dopunom prečišćene vode iz retenzinog rezervoara. Kao rezerna dopuna akvaponskog sistema predviđena je dopuna iz spoljne (hidrantske) mreže. Priključak je u čvoru \check{C}_{p8}^V na liveno gvozdenu cev prečnika Ø125mm (\check{C}_{30}^V) sa ventilom, ugrabenom garniturom i kapom. Dovodna (priključna) cev je PE DN32 dužine 57m. Protok za dopunu akvaponskog sistema je oko $q=0.5\text{l/s}$.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.104	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Ukupna količina potrebne vode za gašenje požara i potreban pritisak na priključku

U nastavku ovog Izvoda iz Idejnog projekta prikazaće se sumarni pregled potreba za vodom .

Ukupna količina potrebne vode za gašenje požara

Kao što je ranije rečeno, vodovodna mreža predstavlja jedinstvenu mrežu za snabdevanje sanitarnom vodom, za protivpožarnu zaštitu i za tehnološku vodu.

Na osnovu Pravilnika o tehničkim normama za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara ("Službeni glasnik RS", broj 3 od 12. Janura 2018.) objekat Glavna hala, Objekat 1 i Objekat 2 spadaju u grupu K3 po kategoriji tehnološkog procesa prema ugroženosti od požara i III stepenu otpornosti na požar. Kako zapremina objekta koji se štiti spada u grupu od 50-200[10³ m³], količina vode instalacije spoljne i unutrašnje hidrantske mreže za gašenje požara potrebne za jedan objekat iznosi 30 l/s.

Ukupna količina potrebne vode za gašenje požara je 30 l/s, za istovremeni rad četiri spoljašnjih hidranata (4x5 l/s) i četiri unutrašnja (4x2,5 l/s), sa minimlnim trajanjem njihovog rada od 120 min. Potrebna količina vode za gašenje požara obezbediće se iz I i II prstena spoljne vodovodne (hidrantske) mreže.

Na svakom hidrantu minimalni pritisak u hidrantskoj mreži na mestu priključka iznosi 2.5 bara. Ukupni gubici u vodovodnoj (hidrantskoj) mreži do najudaljenijeg spoljnog hidranta iznose oko 2.0 bara. Potreban pritisak na priključku vodovodne (hidrantske) mreže kompleksa reciklažnog centra „Yunirisk“ u Barajevu na postojeći cevovod Ø200mm u ulici Bogoljuba Petkovića iznosi 4.5 bara.


6.5.3 Sanitarno fekalna kanalizacija

Uvodne napomene

Fekalne otpadne vode nastaju u svakom objektu gde postoji sanitarni čvor. To je praktično svaki objekat u okviru kompleksa nekadašnje fabrike IKL u Barajevu. U okviru kompleksa izgrađena je sanitarna kanalizaciona mreža za sakupljanje i odvođenje fekalnih otpadnih voda. Mesta nastanka sanitarne otpadne vode (upotrebljena i fekalna) su svi mokri čvorovi u kompleksu.

Pored fekalne kanalizacije postojao je i kanizacioni sistem za sakupljanje i odvod istrošenih emulzija korišćenih u mašinskoj obradi (tehnološka kanalizacija).

Postojali su uređaji za tretman sanitarno fekalnih i upotrebljenih voda (Bio disk) i zasebno postrojenje za prečišćavanje istrošenih emulzija.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.105	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Nakon prečišćavanja (predtretmana), tehnološke otpadne vode (istrošene emulzije) su se odvodile u fekalnu kanalizaciju i mešale sa sanitarno-fekalnim otpadnim vodama. Ovako pomešane otpadne vode su se odvodile na zajednički tretman na Bio-disk uređaju. Iz Bio-disk uređaja, prečišćene tehnološke i sanitarno-fekalne otpadne vode su se odvodile u zbirni šaht Š^K₇₃, u koji su se uvodile i atmosferske vode. Iz ovog zbirnog šahta su se zbirne vode uvodile u glavni odvodni kolektor Ø700 preko koga se njihova evakuacija obavljala sve do recipijenta-Barajevske reke.

Kanalizacija je separatnog tipa.

Opis postojećeg stanja


Pregledom postojeće projektne dokumentacije utvrđeno je da je sanitarno fekalna kanalizacija izvedena od cevi prečnika Ø250 sa priključnim i revizionim šahtovima. Ukupna dužina sanitarno fekalne kanalizacije glavnih kolektora iznosi $\sum L=788\text{m}$ i uprosecenim padom oko $i=1\%$. Ukupan broj šahtova na glavnom kolektoru je 34. Dubina fekalnih šahtova je od oko 2.0m do 6.0m.

Kako fabrika IKL nije radila duži niz godina, vodosnabdevanje je bilo ukinuto tako da i objekti fekalne kanalizacije nisu bili u funkciji. Preuzimanjem bivše fabrike „IKL“ od strane „Yunirisk“-a, jedini objekat je Glavna hala koji je delimično bio u funkciji i bilo je neophodno da se obezbedi voda za potrebe sanitarnog čvora u tom objektu. Deo fekalne kanalizacije koji odvodi sanitarno fekalnu i upotrebljenu vodu iz sanitarnog čvora Glavne hale bio u funkcionalnom stanju.

Obilazakom terena i na sastancima koji su vođeni sa radnom grupom preduzeća „Yunirisk“-a konstatovano da ne postoje problemi u funkcionisanju postojeće fekalne kanalizacije. Pregledom revizionih i priključnih šahtova zaključeno je da su oni u građevinskom smislu očuvani, da su njihove kinete relativno čiste i da je nesmetano oticanje sanitarno fekalne otpadne vode. Ovakva konstatacija navodi na zaključak da je i cevod u dobrom i funkcionalnom stanju.

Postojeći uređaji za tretman sanitarno fekalnih i upotrebljenih voda (Bio disk) i zasebno postrojenje za prečišćavanje istrošenih emulzija nisu u funkciji. U postojećim uređajima je uništena hidromašinska, merno-regulacione i elektro oprema.

Sanitarno fekalne otpadne vode i atmosferske vode se direktno upuštaju u zbirni šaht Š^K₇₃ i bez prečišćavanja odvođe kolektorom Ø700 u recipijent Barajevska reka.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.106	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Koncepcija rešenja rekonstrukcije postrojenja za tretman sanitarno fekalnih otpadnih i upotrebljenih voda

Detaljan opis prečišćavanja sanitarno fekalnih otpadnih voda prikazan je u poglavlju ***Otpadne vode***. U ovom delu daće se skraćeni prikaz rekonstrukcije postrojenja za tretman sanitarno fekalnih i upotrebljenih voda.

Na osnovu opisa izvedenog stanja, koncepcija Idejnog projekta rekonstrukcije sanitarno fekalne kanalizacije podrazumeva rekonstrukciju uređaja za prečišćavanje. Sanitarno fekalne otpadne vode se sakupljaju preko postojećeg fekalnog kanizacionog sistema i odvođe na uređaj za prečišćavanje. 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.

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 150.

Norma potrošnje vode po zaposlenom iznosi 50 l/radnik/dan. Dnevna količina sanitarno-fekalnih otpadnih voda iznosi: $Q_{SF}=7.50 \text{ m}^3/\text{dan}$

Kako se na uređaj za prečišćavanje dovode sanitarno-fekalne otpadne vode i predtretirane tehnološke otpadne vode, ukupne količine zbirnih otpadnih voda, koje predstavljaju hidrauličko opterećenje uređaja iznose:

$$Q_{POS}=Q_{TOV}+Q_{SF}=16.42+7.50=23.92 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Prosečni časovni protok zbirnih otpadnih voda kroz uređaj je:


$$q_{POS}^{pr}=23.92/16=1.495 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksimalni časovni protok kroz uređaj se izračunava:

$$q_{POS}^{max}=23.92/4=5.98 \text{ m}^3/\text{h}=1.66 \text{ l/s}$$

S obzirom na karakter i prirodu zagađenja zbirnih sanitarno fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda, za njihovo finalno prečišćavanje, bira se kompaktni SBR uređaj sa biološkim načinom prečišćavanja otpadnih voda i to sa procesom sa aktivnim muljem.

Pored toga na izbor SBR tehnologije je uticala i eventualna promena dinamike opterećenja uređaja u hidrauličkom i organskom (biološkom) smislu. Upravo ta mogućnost promene količine i sastava otpadnih voda, doprinela je izboru savremenog rešenja, odnosno izboru tipa uređaja sa SBR tehnologijom prečišćavanja zbirnih sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.107	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

SBR uređaj za tretman zbirnih sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda postavljen je u betonski rezervoar gde se ranije nalazio uređaj Bio disk.

Izabrani kompaktni uređaj tipa SBR, kapaciteta sto ekvivalent stanovnika (100 ES), se sastoji od:

- dovodne cevi sirove vode, prečnika DN 150/Ø 160 mm,
- odvodne cevi prečišćene vode, prečnika DN 150/Ø 160 mm,
- prihvatno-taložne komore,
- egalizacione komore,
- bioreaktora-aeracione komore,
- duvaljki za uduvavanje vazduha u bioreaktor i opsluživanje mamut pumpi,
- mamut pumpi,
- pečurkastih difuzora za unos vazduha u aeracionu komoru,
- revizionih otvora prečnika ø600, kom. 3,
- elektro ormara sa PLC-om za upravljanje radom uređaja.

Prečišćavanje zbirnih sanitarno fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda prema SBR tehnologiji (engl. "Sequencing Batch Reactor") je diskontinualni način prečišćavanja.


SBR uređaji rade na principu aerobne biološke razgradnje organskih materija pomoću aktivnog mulja.

Ciklusi za prečišćavanje su u četiri glavne faze:

Normalni ciklus:

1. **Faza punjenja** – Pomoću mamut pumpe (poz. 2 tehn. šeme), otpadna voda se iz druge komore prebacuje u SBR treaktor (aeracionu komoru);
2. **Faza prečišćavanja** – Otpadna voda se intenzivno meša i aeriše pomoću vazduha koji se u vodu distribuira pomoću kružnih difuzora-aeratora. Na ovaj način se bakterije snabdevaju kiseonikom koji je potreban za njihov metabolizam. Aeracija se vrši u intervalima u zavisnosti od programa upravljačke jedinice.
3. **Faza taloženja** – U ovoj fazi prestaje aeracija, voda miruje i dolazi do razdvajanja (dekantacije) aktivnog mulja (pada na dno taložnika) i prečišćene vode (sloj izbistrene vode iznad sloja istaloženog mulja).
4. **Faza pražnjenja** – Kada je završena faza taloženja mulja (bistrenja vode), sloj prečišćene vode se prepumpava iz uređaja pomoću mamut pumpe (4). Deo istaloženog aktivnog mulja se pomoću mamut pumpe (3) prepumpava u prvu komoru uređaja (rezervoar za skladištenje viška aktivnog mulja).

Navedene četiri faze čine jedan ciklus prečišćavanja otpadnih voda.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.108	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Standardno, jedan ciklus prečišćavanja traje oko 8 sati.

Prečišćena otpadna voda nakon tretmana u biološkom uređaju zadovoljava kriterijume (parametre kvaliteta) prema:

Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. Glasnik RS" br. 67/11).

Parametri kvaliteta prečišćene vode (MDK vrednosti)


- BPK₅ = 25 mg/l,
- HPK = 125 mg/l,
- Suspendovane materije = 60 mg/l.

Gore opisani SBR uređaj će obezbediti navedene parametre kvaliteta izlazne prečišćene vode u skladu sa navedenom Uredbom, a pod uslovima pravilnog korišćenja uređaja, kao i redovnog i preventivnog održavanja kako pojedinačne opreme, tako i uređaja u celini.

Na izbor SBR uređaja su pored navedenog, uticale i određene prednosti u odnosu na druge tipove uređaja za biološko prečišćavanje otpadne vode i to:

- Uređaj sa SBR tehnologijom je otporan na hidrauličko i biološko podopterećenje i preopterećenje;
- Štedni način rada (manja potrošnja el. energije);
- Visoka efikasnost prečišćavanja otpadnih voda;
- Niski troškovi pogona i održavanja;
- Brza montaža uređaja i pripadajuće hidromehaničke i ostale opreme;
- Automatsko prilagođavanje procesa prečišćavanja otpadnih voda prema količini otpadne vode.

Kako je predhodno navedeno u fekalni kolektor, u šaht \check{S}^F_{22a} , se prepumpavaju i prethodno prečišćene tehnološke otpadne vode. Fekalnim kolektorom se zbirne sanitarno fekalne i predtretirane tehnološke otpadnih vode dovode do šahta \check{S}^F_{43} . Iz šahta \check{S}^F_{43} otpadna voda se dovodnim cevovodom Ø160mm dovodi u SBR uređaj (\check{S}^{SBR}_{ul}). Iz SBR uređaja (\check{C}^{PV-SBR}_{izl}) prečišćena voda se dovodi u retenzioni rezervoar ($\check{C}^{PV-R}_{ul(SBR)}$) cevovodom Ø160mm. Retenzioni rezervoar oblika horizontalne cisterne zapremine 30m³ postavljen je pored SBR uređaja u betonski rezervoar-tankvanu bivšeg Bio disk uređaja. U retenzionom rezervoru se mešaju prečišćene atmosferske vode i prečišćene vode iz SBR uređaja. Pumpnom stanicom (PS4) u čvoru \check{C}^{PV-R}_{p1} se zahvata deo prečišćenih voda i transportuju na akvaponski sistem. Dopuna vodom retenzionog rezervoara je iz vodovodne mreže u čvoru \check{C}^{V-R}_{ul} . U slučaju većeg dotoka, prečišćene prelivne vode iz retenzionog rezervoara (\check{C}^{PV-R}_{izl}) se odvođe cevovodom Ø600mm u šaht \check{S}^{PV} . Iz šahta \check{S}^{PV} se prečišćene prelivne vode prko šahta \check{S}^K_{73} odvođe kolektorom Ø700 u recipijent Barajevska reka.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.109	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

6.5.4 Atmosferska kanalizacija

Uvodne napomene

Atmosferska kanalizacija predstavlja mrežu kanala za prihvatanje i odvođenje atmosferskih voda sa slobodnih i izgrađenih površina i krovova. Na površinama kao što su krovovi, kolovozi i platoi formira se površinski oticaj pod uticajem nagiba. Za provođenje i usmeravanje vode na tim površinama služe oluci, kanalete i rigole, do prvih objekata za prihvatanje doticaja: slivnika sa oknima. Prihvaćena voda se odvodi do cevi i kolektora preko revizionih šaftova sa priključcima. Kišne vode se transportuju cevima do mesta ispuštanja u vodoprijemnik-recipient.

U okviru kompleksa nekadašnje fabrike IKL u Barajevu izgrađena je atmosferska kanalizaciona mreža za sakupljanje i odvođenje atmosferskih voda.

Prihvaćena atmosferska voda se odvodila u zbirni šaht Š^K₇₃, u koji su se uvodile prečišćene tehnološke i sanitarno-fekalne otpadne vode iz Bio diska. Iz ovog zbirnog šahta su se zbirne vode uvodile u glavni odvodni kolektor Ø700 preko koga se njihova evakuacija obavljala sve do recipienta-Barajevske reke.

Kanalizacija je separatnog tipa.


Opis postojećeg stanja

Predhodnim tehničkim rešenjem za bivšu fabriku „IKL“ u Barajevu, izgrađena je atmosferska kanalizacija za ceo kompleks i za konačnu fazu izgradnje fabrike. To je podrazumevalo da su atmosferskom kanalizacijom obohvaćene i celine koje nisu izgrađene, kao na primer hala kuglica i kaveza sa aneksom i II faza Glavne hale. Na mestu hale kuglica i kaveza sa anekosom je zelena površina-park sa malim bazenom-fontanom, a na mestu II faze Glavne hale je površina nasuta kamenom-tucanik.

Pregledom postojeće projektne dokumentacije i obilaskom terena utvrđeno je da atmosferskom kanalizacijom obihvaćen prostor oko 11ha. Površina pod objektima sa čijih se krovova odvodi uslovno čista voda iznosi oko 2.5ha. Površina saobraćajnica i platoa iznosi oko 2.0ha. Ukupna nepropusna površina je 4.5ha. Propusne površine su oko 6.5ha.

Atmosferski kolektor (KK1) na severnoj i severno-zapadnoj strani Glavne, od šahta Š^K₃₃ - Š^K₄₅ - (Š^K₄₆) - (Š^K₅₈) - (Š^K₆₄) prihvata atmosferske vode sa saobraćajnice, krova i ostalih spoljnih površina koje gravitiraju tom kolektoru. Kolektor je prečnika od Ø250 do Ø700, ukupne dužine L1=425m i uprosečnim padom od i=0.8%.

Atmosferski kolektor (KK2) na jugo-istočnoj strani Glavne hale, od šahta Š^K₄₇ - Š^K₅₇ - (Š^K₄₆) prihvata atmosferske vode sa saobraćajnice, krova i ostalih spoljnih površina koje gravitiraju tom kolektoru. Kolektor je prečnika od Ø300 do Ø500, ukupne dužine L2=319m i uprosečnim padom od i=1%. U šaht Š^K₄₆ vode iz kolektora KK2 se ulivaju u kolektor KK1

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.110	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Atmosferski kolektor (KK3) na južnoj strani kompleksa, od šahta Š^K₅₉ - Š^K₆₃ - (Š^K₅₈) prihvata atmosferske vode sa saobraćajnice i ostalih spoljnih površina koje gravitiraju tom kolektoru. Kolektor je prečnika Ø250, ukupne dužine L₃=105m i uprosečenim padom od i=1.5%. U šaht Š^K₅₈ vode iz kolektora KK3 se ulivaju u kolektor KK1.

Atmosferski kolektor (KK4) na zaponoj strani kompleksa, od šahta (Š^K₁₇) - (Š^K₂₅) - (Š^K₆₄) prihvata atmosferske vode sa saobraćajnice i ostalih spoljnih površina koje gravitiraju tom kolektoru. Kolektor je prečnika od Ø500 do Ø600, ukupne dužine L₄=270m i uprosečenim padom od i=1%. U šaht Š^K₁₇ se vode iz kolektora od šahta Š^K₁₃ i vode iz kolektora od šahta Š^K₁₈ ulivaju u kolektor KK4. U šaht Š^K₂₅ se vode iz kolektora od šahta Š^K_{25a} ulivaju u kolektor KK4. Priključni kolektori su prečnika Ø300, ukupne dužine L_{4pr}=162m i uprosečenim padom od i=1.0%. Ukupna dužina kolektora KK4 sa priključcima je 432m.

Atmosferski kolektor (KK5), od šahta (Š^K₆₄) - Š^K₇₂ - (Š^K₇₃) prihvata atmosferske vode sa celog sliva, iz svih kolektora. Kolektor je prečnika Ø700, ukupne dužine L₃=36m. Pad deonice (Š^K₆₄) - Š^K₇₂ iznosi i=0.8%. Iz šahta Š^K₇₂ prihvaćena atmosferska voda se odvodi u zbirni šaht Š^K₇₃. Pad deonice Š^K₇₂ - (Š^K₇₃) iznosi i=2%.


U zbirni šaht Š^K₇₃ se uvodi i sanitarno-fekalna otpadna voda i prihvaćena atmosferska voda sa celog sliva.

Šaht Š^K₇₃ je priključni šaht na postojeći odvodni kolektor Ø700 preko koga se obavlja evakuacija zbirnih voda do recipijenta-Barajevske reke.

Ukupna dužina atmosferske kanalizacije glavnih kolektora iznosi oko $\sum L=1317m$. Ukupan broj šaftova na glavnom kolektoru je 55. Cevna mreža se satoji od cevovoda prečnika Ø250- Ø700. Kolektor prečnika Ø700 je ukupne dužine 99m, kolektor prečnika Ø600 je ukupne dužine 183m, kolektor prečnika Ø500 je ukupne dužine 527m, kolektor prečnika Ø400 je ukupne dužine 89m, kolektor prečnika Ø300 je ukupne dužine 234m i kolektor prečnika Ø250 je ukupne dužine 185m.

Dubina revizionih šaftova je od oko 1.0m do 5.0m.

Kako fabrika IKL nije radila duži niz godina, obilaskom terena primećeno je da su pojedini slivnici zapunjeni pa je potrebno njihovo čišćenje. Na sastancima koji su vođeni sa radnom grupom preduzeća „Yunirisk“-a konstntovano da ne postoje problemi u functionisanju postojeće atmosferske kanalizacije. Pregledom revizionih i priključnih šaftova zaključeno je da su oni u građevinskom smislu očuvani, da su njihove kinete relativno čiste što navodi na zaključak da je i cevod u dobrom i funkcionalnom stanju i da se posle čišćenja slivnika očekuje nesmetano oticanje atmosferskih voda.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.111	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Koncepcija rešenja rekonstrukcije atmosferske kanalizacije ugradnjom separatora na postojeći kolektor

Razdvajanjem tehnoloških novonastalih otpadnih voda, atmosferska kanalizacija je delom rasterećena zagađenjem, ali je ono i dalje prisutno. To je opredelilo tehničko-tehnološko rešenje tretmana atmosferskih voda koalescentnim separatorom ulja i lakih naftnih derivata. Koncepcija Idejnog projekta rekonstrukcije atmosferske kanalizacije predviđa ugradnju separatora na postojeću atmosfersku kanalizaciju na deonici pre izliva u retezioni rezervoar.

Na osnovu opisa izvedenog stanja, ukupna slivna površina kompleksa Reciklažnog centra iznosi oko 11 ha. Ukupna nepropusna površina je 4.5ha. Propusne površine su oko 6.5ha. Za merodavnu kišu povratnog perioda 2 godine u trajanju od 20 minuta uzeta je kiša intenziteta 125l/s/ha. Analizom slivnih površina, ponderisan je osrednjeni koeficijent oticaja. Osrednjen koeficijent oticaja nepropusnih površina iznosi $k=0.6$, a za propusne $k=0.3$. Ponderisan osrednjeni koeficijent oticaja iznosi 0.42. Oticaj sa sliva se uvek računa sa transformacijom proticaja niz sliv. Za duže deonice znatno je realnije računati hidrogram retenziranjem, maksimalna vrednost proticaja Q opada.


Maksimalni oticaj sa slivne površine koja gravitira mestu ugradnje separatora je $Q_{max}=495$ l/s.

Usvojen je koalescentni separator ulja i lakih naftnih derivata za prečišćavanje atmosferskih voda sa bajpasom 50/500 (protok koji se prečišćava/ukupan protok).

Koalescentni separator postavljen je na trasi atmosferske kanalizacije, na deonici između šaftova $\check{S}^{K_{64}}$ i $\check{S}^{K_{72}}$.

Koalescentni separator lakih naftnih derivata NS 50/500 je sa integrisanim taložnikom SF5000 litara, sa razdelnim oknom za regulaciju protoka 50/500 (protok prema separatoru/ ukupni protok). Separator je namenjen za ugradnju u zemlju. Dubina ugradnje, mereno od kote poklopca razdelnog okna do kote dna ulivne cevi $T_{min} = 1180$ mm. Svi elementi separatora izrađeni su od armiranog betona (EN 206-1), klase cvrstoce betona MB45, klase izloženosti okolini: XA3, XF4. Konstruisan i proizveden u skladu sa SRPS EN858-1:2008, nominalne velicine NS40 Učinak prečišćavanja: klasa I (naftnih derivata u izlaznoj vodi < 5 mg/l) - kod testiranja u skladu sa tačkom 8.3.3.1 Norme.

Separator je namenjen za ugradnju u zemlju. Oprema separatora: izvadivi koalescentni filter; sifonirani (potopljeni) uliv sa umirivačem toka, potopljena izlivna cev, sigurnosni plovak za sprečavanje nekontrolisanog oticanja izdvojenih naftnih derivata. Unutrašnji elementi separatora izrađeni su od PEHD-a. Otporan na delovanje sila uzgona od podzemnih voda. Telo separatora izrađeno je od armiranog betona (EN 206-1), klase cvrstoce betona MB45, klase za sredinu izloženosti: XA3, XF4. Unutrašnjost separatora premazana je zaštitnim nepropustnim troslojnim epoksidnim premazom. Liveno gvozdeni BEGU poklopac klase nosivosti D400, svetlog otvora $\varnothing 800$ mm sa natpisom SEPARATOR. Maksimalna zapremina izdvojenih naftnih derivata 1485 litara, taložnikom od 5000 l, ukupni kapacitet 8660 litara. Ukupna masa separatora iznosi 10100 kg, a najtežeg dela 7450kg.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.112	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Dubina ugradnje, mereno od kote poklopca do kote dna ulivne cevi, $T_{min}=865\text{mm}$. Dno separatora sa spoljašnje strane, mereno od dna cevi na ulivu, $C=2040\text{mm}$. Spoljašnji prečnik tela separatora $D=2440\text{mm}$. Priklučci DN300 (EN 1401-UKC cevi).

RAZDELNO OKNO – REGULATOR PROTOKA: Krila za usmeravanje koja su ugrađena u okno kontrolišu protok otpadne vode kroz razdelno okno, usmeravajući protok do 50l/s prema separatoru, a protok veći od tog do 500l/s usmeravaju prema sabirnom oknu. Liveno gvozdene BEGU poklopac okna klase nosivosti D400. Ukupna masa okna iznosi 5100kg, a najtežeg dela 3300kg. Dno okna sa spoljašnje strane, mereno od dna ulivne cevi $C1=270\text{mm}$. Spoljašnji prečnik okna $D=1740\text{mm}$. Priključak uliva DN1=600, prema sabirnom oknu izliv DN2=600, a prema separatoru DN3=300 (EN 13244-PE cevi).

SABIRNO OKNO: Sabirno okno objedinjuje tok prečišćene vode iz separatora i tok vode iz BY-PASS-a prema izlivu. Dno okna $C2=475\text{mm}$, spoljašnji prečnik okna, poklopac okna, masa elemenata i priklučci isti su kao kod razdelnog okna.

Detaljan opis prečišćavanja atmosferskih voda prikazan je u poglavlju 5. *Otpadne vode (5.7)*.


Prečišćene atmosferske vode iz šahta $\check{S}_{sabirni}^{SEP}$ odvođene se u retenzioni rezervoar (čvor $\check{C}_{ul(Sep)}^{PV-R}$). Retenzioni rezervoar, kao što je rečeno, ima oblika horizontalne cisterne zapremine 30m^3 , postavljen je pored SBR uređaja u betonski rezervoar-tankvanu bivšeg Bio disk uređaja. U retenzionom rezervoru mešaju se prečišćene atmosferske vode i prečišćene vode iz SBR uređaja. Pumpnom stanicom (PS4) u čvoru \check{C}_{p1}^{PV-R} se zahvata deo prečišćenih voda i transportuju na akvaponski sistem. Dopuna vodom retenzionog rezervoara je iz vodovodne mreže u čvoru \check{C}_{ul}^{V-R} . U slučaju većeg dotoka, prečišćene prelivne vode iz retenzionog rezervoara (\check{C}_{izl}^{PV-R}) se odvođene cevovodom $\varnothing 500\text{mm}$ u šaht \check{S}^{PV} . Iz šahta \check{S}^{PV} se preko šahta \check{S}_{73}^K prečišćene vode odvođene postojećim kolektorom $\varnothing 700$ u recipijent Barajevska reka. Merenje protoka ispuštenih prečišćenih voda (efluent) će se obavljati preko ultrazvučnog merača protoka koji će biti ugrađen u kolektor prečišćene vode $\varnothing 500$.

6.5.5 Tretman atmosferskih otpadnih voda sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika

Posebno treba istaći atmosferske otpadne vode sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika.

Prijem metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika vrši se na prijemnom skladištu metalnog otpada, nakon čega se vrši priprema ove vrste otpada presovanjem i sečenjem na dimenzije $500 \times 500 \times 1000\text{mm}$. Ovako pripremljen neopasan metalni otpad na bazi gvožđa i čelika skladišti se na posebnom platou. Dimenzije platoa namenjenog za prijem, pripremu i skladištenje metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika su $71,0 \times 29,0\text{m}$, dok je površina $P=2059\text{m}^2$, odnosno 0,206 ha.

Metalni otpad koji se doprema na obradu i skladištenje je kontaminiran, i čine ga:

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.113	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


- različiti zamašćeni mašinski delovi i čelične konstrukcije,
- mašinski sklopovi (motori, reduktori, menjači i sl.) sa sadržajem zaostalog ulja,
- različita metalna ambalaža (burad, kanisteri i sl.), koja sadrži zaostale količine ulja, boja, lakova, razrađivača i sličnih zagađujućih supstanci.

Pri pojavi padavina dolazi do spiranja navedenih zagađujućih supstanci, odnosno generisanja zagađenih atmosferskih voda, koje će se razlivati po površini skladišta metalnog otpada. Da bi se sprečilo, da ove zagađene atmosferske vode, kontaminiraju kompleks Reciklažnog centra "Yunirisk" u Barajevu, predviđeno je njihovo kontrolisano sakupljanje i prepumpavanje na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda.

Predviđeno je da se jednom, dužom, stranom skladišta metalnog otpada izgradi sabirni kanal, koji će biti prekriven metalnom rešetkom, koja je predviđena za teški saobraćaj. Ostale strane skladišta metalnog otpada, bi se oivičile betonskim ivičnjacima, čime bi se sprečilo nekontrolisano razlivanje zagađenih atmosferskih voda van samog skladišta. Zagađene atmosferske vode bi se slivale u sabirni kanal i njime gravitaciono transportovale do sabirnog rezervoara zapremine $V=60 \text{ m}^3$. 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.

Uzimajući u obzir podatake o slivnim površinama, intenzitetu padavina i koeficijentu oticanja, proračunom se dobija oticaj od: $Q_{AVP}=34,7 \text{ L/s}$ – oticaj.

Atmosferske otpadne vode sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopadnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika se, kao što je navedeno, slivaju u sabirni kanal. Sabirni kanal je armirano-betonske konstrukcije, pokriven čelično-livenim rešetkama, koje su predviđene za teški saobraćaj. Preko ovog sabirnog kanala se zagađene atmosferske vode, gravitaciono odvođe do sabirnog rezervoara zapremine $V = 60 \text{ m}^3$. Sabirni rezervoar je istovremeno i taložnik, jer se u njemu talože grube suspendovane materije, uz istovremeno izdvajanje slobodnih mineralnih ulja i ostalih masnoća. To je omogućeno time što je sabirni rezervoar izveden sa odgovarajućim betonskim pregradama (šikanama) koje dovode do promene smera tečenja vode, a samim tim uzrokuju i taloženje mulja i izdvajanje ulja. Sam sabirni rezervoar (taložnik) biće izveden u vodonepropusnoj armirano-betonskoj konstrukciji, čije će unutrašnje površine biti zaštićene katran-epoxy premazima. Sabirni rezervoar će biti pokriven armirano-betonskom pločom sa potrebnim brojem poklopaca predviđenih za teški saobraćaj. U zadnjoj vodozahvatnoj komori sabirnog rezervoara će se montirati 2 komada potopljenih pumpi. To su radni i rezervni pumpni agregati. Ovim pumpama će se zahvatati zagađena atmosferska voda i preko potisnog, polietilenskog cevovoda transportovati u I prihvatno-taložnu komoru u koju se sakupljaju tehnološke otpadne vode, koje se produkuju iz Glavne hale. Polietilenski cevovod DN100/NO10 biće zatrpan i položen između sabirnog rezervoara i I prihvatno-taložne komore. Ovako pomešane zagađene atmosferske vode, sa otpadnim tehnološkim vodama, će se transportovati na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda. Ovo je moguće iz

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.114	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

razloga jer su po karakteru zagađenja, zagađene atmosferske vode slične tehnološkim otpadnim vodama koje nastaju pranjem podova u Glavnoj hali na kojima se sprema kompozit za MID-MIX postrojenje. Pumpe će se u automatskom režimu rada uključivati/isključivati preko ultrazvučnog merača nivoa na kome će se definisati max. i min. nivo. Na max. nivou će se izabrana radna pumpa automatski uključivati, dok će se na min. nivou automatski isključivati. Pored toga min. nivo je predviđen i za zaštitu pumpi od rada na "suvo". Napajanje pumpnih agregata je omogućeno preko elektro-komandnog ormana. Na prednjoj tabli ovog elektro-komandnog ormana će se nalaziti glavni napojni prekidač, zatim preklopnik za izbor radne/rezervne pumpe, kao i preklopnik za automatski/ručni režim rada. Pored toga će se na prednjoj tabli elektro-komandnog ormana nalaziti i signalizacija rada izabrane pumpe i signalizacija njenog kvara. Elektro-komandni orman će se nalaziti u neposrednoj blizini sabirnog rezervoara.

6.5.6 Tehnološke otpadne vode


Prihvatanje i odvođenje tehnološke otpadene vode na PPOV (u egalizacioni bazen)

Uvodne napomene

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:

1. otpadne vode koje nastaju pranjem podova MID MIX postrojenja,
2. otpadne vode sa platoa za pretovar rasutog čvrstog i tečnog/muljevitog/pastoznog otpada i pripremu kompozita za MID-MIX postrojenje,
3. otpadne vode koje nastaju pranjem platoa za skladištenje i pripremu kompozita za suspaljivanje (energetskog kompozita),
4. otpadne vode koje nastaju pranjem platoa za skladištenje i proizvodnju betonskih elemenata,
5. otpadne vode od pranja točkova kamiona,
6. otpadna voda koja nastaje pranjem ambalaže,
7. otpadne vode koje nastaju radom vakuum uparivača.

Sa stanovišta mesta nastajanja i prikupljanja tehnoloških otpadnih voda, predviđene su sekcije u postojećim objektima.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.115	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

I. Glavna hala: priprema kompozita za MID-MIX postrojenje i proizvodnja solidifikata se odvija u sledećim sekcijama:

2. Sekcija: Skladištenje i priprema otpada
3. Sekcija: Proizvodnja solidifikata

Produkuju se sledeće tehnološke otpadne vode:

1. Tehnološke otpadne vode od pranja platoa za skladištenje sirovina i pripremu kompozita za MID-MIX postrojenje i pranja podova samog MID-MIX postrojenja,
2. Tehnološke otpadne vode od pranja ambalaže,
3. Otpadne vode od pranja točkova vozila koje se obavlja na dezo barijeri,
4. Tehnološke otpadne vode od rada vakuum uparivača.

II. Objekat 1: priprema kompozita za proces suspaljivanja (energetskog kompozita) i proizvodnja betonskih elemenata se odvija u sledećim sekcijama:

4. Sekcija: Priprema kompozita za proces suspaljivanja
5. Sekcija: Izrada betonskih elemenata/galanterije


Produkuju sledeće tehnološke otpadne vode:

1. Tehnološke otpadne vode od pranja platoa za skladištenje sirovina i pripremu energetskog kompozita,
2. Tehnološke otpadne vode od pranja platoa za skladištenje sirovina i proizvodnju betonskih elemenata,
3. Otpadne vode od pranja točkova vozila koje se obavlja na dezo barijeri,

Ovakva organizacija proizvodnih procesa po sekcijama koje su lokacijski odvojene, nametnula je rešenje o prihvatanju tehnoloških otpadnih voda u dve prihvatno-taložne komore iz kojih se transportuju na postrojenje i otpadna voda iz Vakuum uparivača se direktno odvodi na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda.

Vakuum uparivač:

U cilju smanjenja početne zapremine tečnog neopasnog otpada, samim tim, smanjenja količine otpada koji će se tretirati u MID-MIX postrojenju, vrši se uparavanje otpada u vakuum uparivaču. Vakuum uparivač je smešten u okviru Glavne hale, u posebnoj prostoriji neposredno uz Skladište tečnog/muljnog/pastoznog otpada. Tehnološka otpadna voda iz vakuum uparivača se direktno odvodi na postrojenje, u Egalizacioni rezervoar.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.116	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Prva prihvatno-taložna komora:

Prihvata tehnološke otpadne vode od pranja podova MID-MIX postrojenja, tehnološke zauljene otpadne vode sa platoa za pretovar dospelog otpada i pripremu kompozita za MID-MIX postrojenje, tehnološke otpadne vode od pranja ambalaže i otpadne vode od pranja točkova kamiona odvođe tehnološkom kanalizacijom do I prihvatne-taložne komore otpadnih voda.

Jedan deo otpadnih voda od pranja ambalaže otpada, istaloženi mulj i izdvojeno ulje biće upotrebljeni u pripremi kompozita za MID-MIX postrojenje, gde će se proizvoditi bezopasni solidifikat. Iz I prihvatno-taložne komore, tehnološke otpadne vode, 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.


Druga prihvatno taložna-komora:

Prihvata 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 odvođe tehnološkom kanalizacijom do II prihvatne-taložne komore otpadnih voda.

U prihvatno-taložnoj komori će se istaložavati mulj i izdvajati slobodno ulje na površini vode. 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 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, smešteno u podrumu Glavne hale.

Prihvatanje i odvođenje tehnološke otpadene vode linijskim sistemom odvodnjavalja

Prihvatanje i odvođenje tehnoloških otpadnih voda predviđeno je linijskim sistemom odvodnjavalja. Sistem čine kanali sa rešetkom bez zavrtnja i osiguranjem protiv podužnog pomeranja, napravljenih od livenog gvožđa, širina otvora 12mm, za klasu opterećenja D400 (teški saobraćaj). Kanal je napravljen od polimerbetona otpornog na dejstvo mraza, soli i naftnih derivata, sa integrisanim zaštitnim ivicama od livenog gvožđa, sa preklopom i žljebom za jednostavno zaptivanje na mestu spoja dva kanala. Kanal se sa specifičnim V-poprečnim presekom odlikuje većom brzinom oticanja vode i boljim efektom samočišćenja. Elementi kanala su dužine 100cm ili 50cm.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.117	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Kanal se izvodi polaganjem u postojeći betonski pod ili asfaltnu površinu, u skladu sa detaljom i uputstvima proizvođača. Gornja ivica rešetke se izvodi u nivou 2 - 5 mm ispod završne kote okolne površine. U slučaju potrebe postizanja vodonepropusnog spoja između tela kanala na fabrički definisanim žljebovima naneti zaptivno sredstvo. Kanal je namenjen za opterećenja do klase D400

Položaj linijskih kanala u Glavnoj hali je prikazan na Situaciji rekonstrukcije i na crtežima objekata.

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene iz Vakum uparivača

Tehnološka otpadna voda iz Vakuum uparivača se direktno odvodi na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda u Egalizacioni rezervoar smešten u podrumu Glavne hale. Produkcija otpadne vode vakum uparivača iznosi $q_{VU}=2.5$ l/s

Cevovod je PE HD DN63 je ukupne dužine $L_{PS1}=55$ m. Od čvora Č^{OV}₁₁ do čvora Č^{OV}₁₂ (ulaz u Egalizacioni rezervoar), cevovod se postavlja po zidu podruma.

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode u I prihvatno-taložnu komoru

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode u Glavnoj hali

Za pranje industrijskih podova usvojena je norma od 5.0l/m². Očekivana količina vode koja je potrebna za pranje podova Glavne hale površine 1600m² iznosi oko $q_{Gh}=1.0$ l/s.


Prihvatanje i odvođenje tehnoloških otpadnih voda od pranja podova u Glavnoj hali predviđeno je linijskim sistemom odvodnjavanja. Elementi niskoprofilnih kanala su dužine 100cm, nominalne širine 20cm, građevinske širine 23,5cm, građevinske visine 8cm. Kanal se izvodi polaganjem u postojeći betonski pod.

Kanal je u padu $i=0.5\%$ prema ulazno-zlaznim vratima Glavne hale. Ukupna dužina niskoprofilnih kanala V100 iznosi $L_{GH}=27$ m.

Na izlazu iz Glavne hale ostvaren je spoj na linijski sistemom odvodnjavanja otpadnih voda Platoa 2.

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode Platoa 2

Plato 2 je manipulativna površina između ulaza-izlaza Glavne hale i saobraćajnice, površine oko 165m². Pad Platoa 2 je prema saobraćajnici (Plato 3). Desno, u pravcu pada, oivičena je postojećim ivičnjakom, a levo se postavlja „ležeći policajac“ koji ima ulogu da razdvoji prljavu površinu od uslovno čiste površine (površina uz istočnu fasadu Glavne hale). Dužina „ležećeg policajca“ je $L_{lp}=18$ m.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.118	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

Očekivana količina vode koja je potrebna za pranje Platoa 2 u sušnom periodu iznosi oko $q_{p2}=0.11/s$.

Prikupljanje i odvođenje otpadene vode sa Platoa 2 je predviđeno linijskim sistemom odvodnjavalja. Elementi kanala su dužine 100cm, nominalne širine 15cm, građevinske širine 18,5cm, građevinske visine 21,0cm, bez pada dna kanala. Kanal se izvodi polaganjem u postojeću asfaltnu površinu.

Kanal prati podužni pad Platoa 2. Postavljeni su ispred ulaza-izlaza Glavne hale i podužno uz "ležećeg policajca". Ukupna dužina kanala V150 iznosi $L_{GH}=22.5m$.

Linijski sistem odvodnjavanja Platoa 2 (Glavne hale) spojen je na linijski sistem odvodnjavanja Platoa 3.

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode Platoa 3 (Dezo barijera 1).

Plato 3 je manipulativno saobraćajna površina od Dezo barijere 1 do nizvodnog poprečnog odvodnog kanala, površine oko 390m². Pad Platoa 3 je prema nizvodnom kanalu.

Desno, u pravcu pada, postavljen je ivičnjak koji ima ulogu da razdvoji prljavu površinu od uslovno čiste površine (površina uz istočnu fasadu Glavne hale). Dužina ivičnjaka je $L_{iv}=44m$. Razdvajanje prljave površine saobraćajnice (Plato 3) od uslovno čiste vrši se "ležećim policajcima" postavljenim na uzvodnoj i nizvodnoj deonici Platoa 3. Ukupna dužina "ležećeg policajca" je $L_{lp}=11m$.

Na levoj uzvodnoj strani, u pravcu pada, postavljen je uređaj za pranje točkova i donje strane šasije (Dezo barijera 1).

Norma potrošnje vode na dezo barijeri je 30 L/s za predviđeno vreme prolaska vozila u trajanju od 20 s lagane vožnje, pri kojoj su uključene mlaznice za pranje.


Prikupljanje i odvođenje otpadene vode sa Platoa 3 je predviđeno linijskim sistemom odvodnjavalja. Elementi kanala su dužine 100cm, nominalne širine 20cm, građevinske širine 23,5cm, građevinske visine 36,5cm, sa padom i kaskadom dna kanala. Kanal se izvodi polaganjem u asfaltnu površinu.

Kanal postavljen uz ivičnjak prati podužni pad Platoa 3 je dužine $L_{p13-1}=53m$. Kanal postavljen na nizvodnom delu Platoa 3 uz "ležećeg policajca" je dužine $L_{p13-2}=7m$. Ukupna dužina kanala V150 iznosi $L_{GH}=60m$.

Na kraju kanala ugrađeno je multifunkcionalno sabirno okno sa cevnom odvodom Ø200 u sabirni šaht Š^{OV}₄. Gravitacionim kanalizacionim PVC odvodnim cevovodom Ø250, otpadna voda se preko šahtova ŠOV5 i ŠOV6 uvodi u I prihvatnu komoru. Ukupna dužina cevovoda PVC Ø250 je $L_{PVC1}=18m$.

Napomena:

Predviđeno je zatvaranje (blindiranje) uličnog slivnika kod šahta Š^{OV}₄ kako bi se sprečilo oticanje otpadne vode u kišnu kanalizaciju.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.119	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode iz Objekta 2

Pranje ambalaže (IBC kontejneri i burad) je predviđeno da se obavlja pomoću mobilnog uređaja pod visokim pritiskom od 80 bar i temperaturom vode od oko 40°C. Produkcija ovakvih otpadnih voda iznosi oko $q_{pa}=0.1$ l/s.

Prihvatanje i odvođenje tehnoloških otpadnih voda od pranja u Objektu 2 predviđeno je linijskim sistemom odvodnjavalja. Elementi su dužine 100cm, nominalne širine 15cm, građevinske širine 23,5cm, građevinske visine 18,5cm. Kanal se izvodi polaganjem u postojeći pod.

Kanal je u padu $i=0.5\%$ prema južno bočnom zidu Objekta 2. Ukupna dužina kanala V150 iznosi $L_{O2}=21$ m.

Na kraju kanala ugrađeno je multifunkcionalno sabirno okno sa cevnim odvodom Ø200 u sabirni šaht Š^{OV}₆. Gravitacionim kanalizacionim PVC odvodnim cevovodom Ø250, otpadna voda se iz šahta Š^{OV}₆ uvodi u I prihvatnu komoru. Cevovod je u padu $i=0.5\%$, ukupne dužine $L_{PVC2}=4$ m.

Odvođenje tehnološke otpadene vode iz I prihvatne-taložne komore u Egalizacioni rezervoar (PS1)

Iz I prihvatno-taložne komore, tehnološke otpadne vode, se zahvataju potopljenim pumpama (PS1) i transportuju potisnim cevovodom na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda u Egalizacioni rezervoar u podrumu Glavne hale. Izabrana je pumpa sledećih karakteristika: $P=2,5$ KW, $H=10$ mVS, $Q=1-3$ m³/h.


Potisni cevovod je PE HD DN63 je ukupne dužine $L_{PS1}=93$ m. Od čvora Č^{OV}₅ (PS1) do čvora Č^{OV}₆ (ulaz u podrum Glavne hale) cevovod je položen u zemljani rov na dubini od 0.80m. Od čvora Č^{OV}₆ do čvora Č^{OV}₁₀ (ulaz u Egalizacioni rezervoar), cevovod se postavlja po zidu podruma.

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode u II prihvatno-taložnu komoru

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode u Objektu 1

Za pranje industrijskih podova, kao što je ranije rečeno, usvojena je norma od 5.0l/m². Očekivana količina vode koja je potrebna za pranje podova Objekta 1 površine 1400m² iznosi oko $q_{Gh}=1.0$ l/s.

Predviđeno je potpuno pregrađivanje objekta podužno kako bi se dobile dve funkcionalne celine: proizvodni pogon energetskog kompozita i proizvodni pogon građevinskih elemenata.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.120	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Prihvatanje i odvođenje tehnoloških otpadnih voda od pranja podova u Objektu 1 predviđeno je linijskim sistemom odvodnjavanja. Elementi niskoprofilnog kanala su dužine 100cm, nominalne širine 15cm, građevinske širine 18,5cm, građevinske visine 10cm. Kanal se izvodi polaganjem u nov betonski pod.

Kanali prolaze sredinom proizvodnog dela energetskog kompozita i sredinom proizvodnog dela građevinskih elemenata. Podužno su u padu prema središnjem kanalu na koji je ostvaren spoj. Preko središnjeg kanala otpadna voda se uvodi u II prihvatnu komoru. Kanali su u padu $i=0.5\%$. Ukupna dužina niskoprofinih kanala V150 iznosi $L_{01}=95m$.

Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode Platoa 1 (Dezo barijera 2).

Plato 1 je manipulativno saobraćajna površina od ulaza-izlaza u Objekat 1 do odvodnog kanala ispod Dezo barijere 2, površine oko $457m^2$. Pad Platoa 1 je prema odvodnom kanalu. Desno i levo u pravcu pada, postavljen je ivičnjak koji ima ulogu da usmeri otpadne vode prema odvodnim kanalima. Dužina ivičnjaka sa desne strane je $L_{ivd}=25.5m$, a sa leve $L_{ivl}=55m$. Ukupna dužina ivičnjaka iznosi $L_{iv}=80.5m$.

Na levoj strani, u pravcu pada, postavljen je uređaj za pranje točkova i donje strane šasije (Dezo barijera 2).


Norma potrošnje vode na dezo barijeri je 30 l/s za predviđeno vreme prolaska vozila u trajanju od 20 s lagane vožnje, pri kojoj su uključene mlaznice za pranje.

Ispod Dezo barijere 2, za prikupljanje i odvođenje otpadene vode sa Platoa 1 i Dezo barijere 2, predviđen je poprečni odvodni armirano betonski kanal sa rešetkom od livenog gvožđa. Širina otvora rešetke je 12mm, za klasu opterećenja D400 (teški saobraćaj). Betonski kanal je širine 20cm, i promenljive visine. Kanal je promenljive visine obzirom da je deo Platoa 1, poprečno, u kontra padu prema Dezo barijeri 2. Na početku, visina kanala je 20cm. Debljina zidova je 10cm. Betonski kanal je u padu $i=0.5\%$, dužine $L_{bk}=18m$. Spoj betonskog kanala je na prihvatni šaht \check{S}^{OV}_1 .

Pored poprečnog armirano betonskog odvodnog kanala, otpadne vode sa Platoa 1 i Dezo barijere 2 se prikupljaju i odvođe linijskim sistemom odvodnjavanja. Kanali V150 su sa elementima dužine 100cm, nominalne širine 15cm, građevinske širine 18,5cm, građevinske visine 21,0cm, bez pada dna kanala. Kanali se izvode polaganjem u asfaltnu površinu.

Desni odvodni kanal dužine $L_{plld}=22m$ postavljen je uz desni ivičnjak i prati podužni pad Platoa. Spoj kanala je na početak poprečnog betonskog kanala. Levi odvodni kanal dužine $L_{plll}=23m$ postavljen je uz levi ivičnjak i prati podužni pad Platoa. Spoj kanala je na prihvatni šaht \check{S}^{OV}_1 . Ukupna dužina kanala V150 kanala je $L_{v150}=55m$.

Sistemom odvodnih kanala, otpadna voda sa Platoa 1 i Dezo barijere 2 se uvodi u prihvatni šaht \check{S}^{OV}_1 .

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.121	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Gravitacionim kanalizacionim PVC odvodnim cevovodom Ø250, otpadna voda se iz prihvatnog šahta Š^{OV}₁ prko šahta ŠOV₃ uvodi u II prihvatnu komoru. Cevovod je u padu i=0.5%, ukupne dužine L_{PVC1}=59m.

Odvođenje tehnološke otpadene vode iz II prihvatne-taložne komore u Egalizacioni rezervoar (PS2)

Iz II prihvatno-taložne komore, tehnološke otpadne vode, se zahvataju potopljenim pumpama (PS2) i transportuju potisnim cevovodom na postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda u Egalizacioni rezervoar u podrumu Glavne hale. Izabrana je pumpu sledećih karakteristika: P=2,5 KW, H=10 mVS, Q=1-3 m³/h.

Potisni cevovod je PE HD DN63 je ukupne dužine L_{PS1}=131m. Od čvora Č^{OV}₁ (PS2) do čvora Č^{OV}₂ (ulaz u podrum Glavne hale) cevovod je položen u zemljani rov na dubini od 0.80m. Od čvora Č^{OV}₂ do čvora Č^{OV}₄ (ulaz u Egalizacioni rezervoar), cevovod se postavlja po zidu podruma.

Odvođenje predtretirane tehnološke otpadene vode sa PPOV u fekalnu kanalizaciju

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.


Na ovom postrojenju se mešaju i zajednički prečišćavaju tehnološke otpadne vode sakupljene iz Vakum uparivača (Glavna hala), iz Prve prihvatno taložne komore i iz Druge prihvatno taložne komore

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 se iz rezervoara izbistrene vode zahvataju pumpama (PS3) i transportuju u fekalnu kanalizaciju gde se mešaju sa sanitarno-fekalnim otpadnim vodama i odvođe na dalje prečišćavanje na kompaktni SBR uređaj. Izabrana je pumpu sledećih karakteristika: P=2,5 KW, H=10 mVS, Q=1-3 m³/h.

Potisni cevovod je PE HD DN63 je ukupne dužine L_{PS3}=48m. Od čvora Č^{PV}₁ (PS3) do čvora Č^{OV}₄ (Š^F_{22a}) cevovod se postavlja delom po zidu podruma, a delom, po izlasku iz objekta Glavne hale, u zemljani rov na dubini od 0.80m.

Predtretirana otpadna tehnološka voda se uvdi u šaht Š^F_{22a} fekalne kanalizacije.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.122	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Odvođenje zbirnih prečišćenih otpadenih voda

Prečišćene zbirne otpadne vode iz SBR uređaja se odводе u retenzioni rezervoar gde se mešaju sa prečišćenim atmosferskim vodama iz koalescentnog separatora ulja i lakih naftnih derivata. Kao što je ranije rečeno, retenzioni rezervoar je zapremine 30m^3 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.

Retenzioni rezervoar je vodozahvat pumpne stanice (PS4) kojom se zahvata deo prečišćenih voda i transportuju na akvaponski sistem. U akvaponski sistem se dodaje onoliko vode koliko usvoje biljke u svom rastu i razvoju, kao i usled gubitaka koji nastaju usled isparavanja vode u cirkulaciji. Izabrana je pumpu sledećih karakteristika: $P=5\text{ KW}$, $H=50\text{ mVS}$, $Q=1-3\text{ m}^3/\text{h}$.

Potisni cevovod je PE HD DN63 je ukupne dužine $L_{PS3}=196\text{m}$. Od čvora \check{C}^{PV-R}_{p1} (PS4) do čvora \check{C}^{PV-R}_{p5} cevovod se postavlja u zemljani rov na prosečnoj dubini od 0.80m . Prilikom prolaska ispod Platoa 1 i saobraćajnice, cevovod se postavlja u zaštitnu čeličnu cev $\varnothing 100$.

Višak vode iz akvaponskog sistema ispušta se preko preliva u sanitarno-fekalnu kanalizaciju. Gravitacionim kanalizacionim PVC odvodnim cevovodom $\varnothing 250$, prečišćena voda se preko preliva \check{S}^{PV}_{izl} uvodi u šaht \check{S}^F_{16} fekalne kanalizacije. Cevovod je u padu $i=0.5\%$, ukupne dužine $L_{PVC2}=55\text{m}$.


U slučaju većeg dotoka, višak prečišćene vode iz retenzionog rezervoara se preliva (\check{C}^{PV-R}_{izl}) u kolektor prečišćene vode. Iz prihvatnog šahta \check{S}^{PV} prečišćene vode se uvode u priključni šaht \check{S}^K_{73} na postojeći odvodni kolektor.

Kolektor prečišćene vode je gravitacioni kanalizacioni PVC cevovod $\varnothing 500$ sa padom $i=0.5\%$, ukupne dužine $L_{PVCpv}=27\text{m}$.

Odvodni postojeći kolektor $\varnothing 700$ prihvata i odvodi prečišćene vode u recipijent Barajevska reka.

6.5.7 Elektro instalacije

Napajanje objekta električnom energijom vrši se iz TS 35/10 kV instalisane snage 8MVA u kojoj je postavljena merna grupa za merenje utroška električne energije. Napojni kabl 10 kV postavljen je na potesu od navedene trafo stanice do objekta u krugu fabrike. Razvod je izveden podzemno, a trase kablova su uslovljene rasporedom objekata, a pri tome vodeći računa o maksimalnom opterećenju. Instalacije u objektima izvedena je provodnicima tipa PP-Y. Za napajanje potrošača postavljen je dovoljan broj priključnica. Sve utičnice su u siluminu. Osvetljenje hale se vrši fluorescentnim sijalicama. Za spoljnje osvetljenje koriste se svetiljke sa natrijumovim sijalicama snage 400 W. Za napajanje raznih

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.123	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

potrošača koristi se veći broj monofaznih i trofaznih priključnica koje su postavljene na visini 0,6 m od poda, a prekidači za osvetljenje su postavljeni na visini 1,5 m od poda.

U Objektima 1, 2 i 3 nisu razvedene električne instalacije.

6.5.8 Arhitektonsko-građevinski opis objekata

Osnovna delatnost preduzeća *Yunirisk d.o.o. Beograd* je zaštita životne sredine, pre svega upravljanje otpadom i tretman raznih vrsta industrijskog otpada. U planu preduzeća je rekonstrukcija objekta na lokaciji kompleksa bivše fabrike *Industrije kugličnih ležajeva* na katastarskim parcelama 2886, 2905/1, 2905/2, 2905/5 i 2907/1 KO Barajevo, a nalazi se uz regionalni put i udaljen je od međunarodnog puta E-763 oko 5km. Ovoj lokaciji moguće je pristupiti samo sa severne strane glavnom saobraćajnicom Bogoljuba Petkovića, dok do same hale i ostalih izgrađenih objekata vode izgrađene interne saobraćajnice.

U skladu sa promenom delatnosti, neophodno je izvršiti rekonstrukciju pojedinih objekata u okviru postrojenja kako bi se omogućilo odvijanje proizvodnog procesa. Svi planirani radovi su u okvirima postojećih gabarita i u svemu u skladu sa važećim propisima.

Postojeće stanje

Glavna hala


U okviru postrojenja se kao značajniji objekat u pogledu gabarita ističe Glavna hala izgrađena kao četvorobrodna sa ramovskom konstrukcijom od čeličnih nosača i sa aneksima po obodu. Glavni proizvodni proces obavljao se u brodovima hale, a aneksi su u funkcionalnom smislu opsluživali potrebe procesa proizvodnje. Zbog eventualne potrebe da se hala produži, južna strana objekta oslobođena je aneksa.

Gabarit celog objekta je 148.00 x 181.80 m plus regalno skladište 105.50 x 2.90 m.

Sa istočne strane objekta, a u prizemlju aneksa isprojektovan je teretni hidraulični lift, od kote ± 0.00 do kote – 8.47 za transport opreme.

Objekat je pravougaone osnove u rasteru 15.00 m u nivou proizvodne hale na koti ±0.00 m, odnosno 7.50 x 5.00 m u nivou tehnološkog podruma.

Osnovnu konstrukciju čine montažni armirano-betonski stubovi dimenzija 50/50 cm i montažne armirano betonske rigle na rasponu 20.00 m. Preko rigli oslanjaju se armirano betonske rožnjače na rasponu 15.00 m. Podna konstrukcija iznad podruma proizvodne hale su armirano betonske korube. Montažni stubovi su montirani od kote -1.40 m. Ostalu konstrukciju ispod kote ±0.00 m čine armirano betonski zidovi d=40 cm i stubovi 50/50. Konstrukciju spratnog aneksa čine na rasponu 9.30x5.00 i 12.50x5.00 montažni armirano betonski stubovi 50/50 i 40/50. Međuspratna konstrukcija aneksa su grede preko kojih se postavljaju polumontažne omnia ploče. Temelji objekta su temeljne stope pod većim delom

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.124		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

objekta. Armirano betonske temeljne ploče su predviđene za delove objekta duboko fundirane na koti – 9.00 i -5.07 m.

Hala je pokrivena sa donje strane trapezastim aluminijumskim limom TR 60/150/08 parnom branom i termoizolacijom od tervola „S“ d= 05 cm, a sa gornje krovni limom TH 40/230/06.

Fasada objekta je od montažnih armirano betonskih panela širine 1.24 m, a visine 10.80 m. Termoizolacioni sloj je od stiropora d=7 cm. Ukupna debljina sendviča je 6+7+4=17 cm. Po celoj dužini panela su po 2 konstruktivna noseća rebra dimenzija 9/14/30 cm, a u visini panela. Spoljna obrada panoa je natur beton.

Sve zidne ispune, osim armirano betonskih zidova, su od YTONG blokova (siporeksa).

Pregradni zidovi između proizvodne hale i skladišta sirovina i visoko legalnog skladišta iznad tri metra visine do krova predviđeni su od trimo pregradnih zidova d=5 cm. Isti zidovi su predviđeni na aneksima na koti 5.05 između hale i aneksa. Dvostruki pregradni trimo zidovi predviđeni su na koti 5.50 između proizvodne hale i galerije klima-komore.

U sanitarnim prostorijama do visine 1.50 m i zidovi su obloženi keramičkim pločicama, iznad je polikolor do spušenog plafona. U laboratorijskim prostorijama zidovi su obloženi keramičkim pločicama do visine 1.95 m, a iznad do spušenog plafona polikolorom. Armirano betonski zidovi i stubovi proizvodne hale, klima komore na koti ± 0.00, skladišta i podruma naknadno nisu obrađivani osim predviđene hidroizolaterske obrade (podrum).

U trafostanici i prostoriji za agregat zidovi i betonska ploča iznad su okrećeni.


Posebni spušteni plafoni tipa Hanter Daglas rađeni su iznad određenih prostorija prizemlja i sprata aneksa. Ventilacioni kanali su iznad spuštenih plafona. Spušteni plafoni tipa Javor su samo iznad hala i sale na spratu istočnog aneksa.

Svi prozori su metalni iste veličine 74/150 cm, a različitog tipa otvaranja i zastakljenja prema namen prostorija.

Vrata su takođe metalna, puna sa obostranim limom, bez ispune, sa ispunom od tervola, vatrostalna sa ispunom od azbesta ili zastakljena. Vrata na sanitarnima prostorijama i unutar aneksa u prizemlju i na spratu su drvena duplo šperovana. Sva vrata su bojena masnom bojom.

Pod u proizvodnih hali, visokoregalnom skladištu i nekim prostorijama prizemlja je na bazi ferobetonu. U ostalim prostorijama prizemlja u zavisnosti od namene je cementna košuljica, zaglađen beton, boričasta guma, teraco pločice i keramičke pločice. U prostoriji akumulatora podovi su obloženi kiselo otpornim keramičkim pločicama. Na spratu aneksa takođe prema nameni cementna košuljica, boričasta guma, keramičke pločice, itison i teraco pločice.

Stepenišna gazišta obložena su teracom, dok se čela ne oblažu. Podesti su od teraco ploča, a sokla od keramičkih pločica 10/20.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.125	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

U prostorijama podruma pod od nabijenog betona konstruktivno je armiran sa istovremenim izvođenjem cementne košuljice.

Objekat nema prirodnog svetla, tako da je propisan rad omogućen veštačkim osvetljenjem.

Ukupna površina objekta je 21.197 m².

Pomoćni objekat

Pomoćni objekat koji je objekat povezan sa objektom Glavne hale (maksimalni gabarit izgrađenog objekta 20,50×13,90m, spratnost P+0, ukupna neto površina objekta 275,88m², ukupna bruto površina objekta 285,00m²) predstavlja objekat namenjen za skladištenje. Ulaz u objekat je direktno sa terena. Krov objekta je dvovodan o pokriven limom. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan betonskim blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska livena na licu mesta sa hidrouzolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krovna konstrukcija je od betonskih greda. Krov je dvovodan. Krovni pokrivač je lim. Spoljašnji zidovi su zidani betonskim blokovima. Podovi su obrađeni prema nameni prostorija, a fasadna obrada je beton. Spoljašnja stolarija je od metala.

Objekat 1 - Ugljara

Deponija uglja je ograđena parapetnim betonskim zidom sa dve strane: podužne i čeonu prema unutrašnjem krugu, a prema manipulativnom platou i sa unutrašnje saobraćajnice otvorena, ima 8 polja ratsera 6/2x11.00 m sa čistom visinom H=6.00 m. Svi elementi konstrukcije su liveni na licu mesta izuzev rigli koje su montažne.


Krov je dvovodan i pokriven salonitom koji je prišrafljen za drvene štafle koje su zašrafljene za metalne I nosače. Salonit ima preklop 25-30 cm i zadihtovan je trakom od bitumenkita s obzirom na pad od 5°. Čelične rožnjače su zavarene za metalne pločice koje su ubetonirane u nosače –rigle. Ragle su montažne od prenapregnutog betona, oslonjene na stubove. Ivični podužni nosači i kalkanske rigle nose fasadne maske. U podužnim maskama se nalaze ležeći oluci sa padom prema vertikalama. Izlaz na krov je omogućen penjalicama.

Fasadne površine su od natur betona. Trotoari su od betona sa dilatacijama.

Objekat je fundiran na armirano betonskim temeljima samcima. Ispod parapetnih fasadnih zidova su trakasti temelji.

U okviru ugljare se nalazi spremnik za ugalj koji se elevatorom doprema u kotlarnicu. Konstrukcija spremnika je armirano betonska, ukopana čiji su zidovi i ploča debljine 20 cm. Dno spremnika je na dubini 3.10 m.

Podna ploča je od armiranog betona debljine 15 cm postavljena preko sloja šljunka.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.126	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

U objektu je ostavljeno dovoljno manipulativnog prostora za kamione i viljuškare.

Ukupna površina deponije uglja je 1056.98 m².

Objekat 2

Objekat 2 (spratnost P, visina slemena 3,21m, ukupna neto površina 136,78m², ukupna bruto površina 144,40m²) predstavlja objekat namenjen za dekontaminaciju i tretman otpadne ambalaže. Ulaz u objekat je direktno sa terena. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan giter blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska, livena na licu mesta, sa hidroizolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krov objekta je na jednu vodu i pokriven salonitom. Krovna konstrukcija je od kutijastih profila. Kao finalna obrada podova je beton.

Objekat 3


Objekat 3 (spratnost P, visina slemena 3,26m, ukupna neto površina 39,77m², ukupna bruto površina 43,80m²) predstavlja objekat namenjen za skladištenje sekundarnih sirovina generisanih u toku rada postrojenja (papir, karton, PET ambalaža, staklena ambalaža...). Ulaz u objekat je direktno sa terena. Temelji objekta su građeni na licu mesta u masivnom konstruktivnom sklopu u vidu trakastih temelja. Objekat je zidan giter blokovima u krečnom malteru. Ploča na tlu je betonska, livena na licu mesta, sa hidroizolacijom i bez termoizolacije. Tavanica iznad prizemlja nije izvedena. Krov objekta je na jednu vodu i pokriven salonitom. Krovna konstrukcija je od kutijastih profila. Kao finalna obrada podova je beton.

Objekat biodiska

Objekat biosika je ukopan armirano betonski sa zidovima debljine 30 cm, dok je temeljna ploča debljine 20 cm sa ojačanjima u vidu traka debljine 40 cm sa donje strane ploče. Ploča je prepuštena 50 cm sa svih strana preko obodnih zidova. Spoljašnja i unutrašnja obrada svih površina je natur beton.

Bazen

Bazen je gabarita 8.70x4.75 m, armirano betonski ukopan objekat. Nalazi se istočno od glavne hale. Spoljašnja i unutrašnja obrada svih površina je natur beton.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.127	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Projektovano stanje

U okviru proizvodnog procesa planirani su radovi u svemu u okviru postojećih gabarita, bez ugrožavanja stabilnosti objekata. U cilju obavljanja delatnosti, planirana je rekonstrukcija objekata kod kojih je to neophodno kako bi se izvršilo prilagođavanje funkcionalnim i tehnološkim zahtevima. Objekti kod kojih nije potrebno vršiti intervencije nisu obuhvaćeni ovim opisom.

Glavna hala

U objektu Glavne hale se planira postavljanje zasebnih bokseva za odvojeno skladištenje različitih vrsta otpada tako da će se deo za dopremanje i skladištenje čvrstog rasutog otpada/pogače, deo za dopremanje i skladištenje tečnog/muljnog/pastoznog otpada potpuno pregraditi od ostalog dela hale zidom od Ytonga debljine 20 cm do visine 3.00 m, a iznad do vrha hale gipsanim pregradnim zidom tipa Rigips ili sličnim. Međusobno će svaka od navedenih prostorija biti pregrađena zidanim zidovima od Ytonga do visine 3.00 m tako da formiraju odgovarajuće boksove. U okviru ovog dela hale predviđa se još i prostor za vakuum uparivač i pravljenje industrijske pogače, kao i priprema kaše od otpadne mineralne izolacione obloge, takođe odvojeni od susednih prostorija Ytong zidom do visine 3.00 m.

U većem centralnom delu hale vršiće se skladištenje sodifikata i raznog industrijskog otpada, a prostor će biti ograđen žičanom ogradom. Tankavane sa kislenom u IBC kontejnerima će biti smeštene uz skladište sodifikata.

U postojećoj prostoriji uz severnu fasadu hale biće skladišten neopasni otpad.


U skladištima je ostavljeno dovoljno prostora radi odvijanja manipulativnih radnji viljuškarima, kao i u cilju kontrole i reagovanja na pojavu curenja.

MID-MIX postrojenje zajedno sa homogenizatorom, predmešačem i mešačem se nalazi u istočnom aneksu.

Unutar hale već postoji izdvojen deo koji bi se koristio kao kancelarijski prostor za čuvanje propisane dokumentacije.

Planirani obim radova isključivo je u okviru unutrašnjosti Glavne hale u vidu pregrađivanja lakim zidovima od Ytong blokova, gipsanih panela i ograda. Takođe, kako bi se omogućilo skladištenje i manevrisanje transportnih sredstava, predviđa se zatvaranje postojećih otvora u podnoj ploči tako što će se na mestima otvora sa donje strane postaviti rebrasti lim vezan za čelične L profile ankerovane u betonsku ploču, a preko njega sipati beton sa lakom armaturom tako da lim ujedno služi kao oplata ali i ostaje u sprezi sa betonom.

Skladištenje mikroniziranog negašenog kreča CaO, kao komponente u procesu proizvodnje solidifikata, i elektrofilterskog pepela vrši se u silosima zapremine $V=30\text{m}^3$,

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.128	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

postavljenim uz istočnu fasadu hale za koje će se izraditi odgovarajući armirano betonski temelji.

Predviđeno je redovno lokalno čišćenje skladišta i manipulativnih površina Glavne hale odgovarajućim priborom i opremom. Za odvodnjavanje se postavljaju odvodni nisko profilni kanali sa rešetkom.

Na betonskom platou ispred MID-MIX postrojenja su urađeni betonski kanali ("L rigola") za odvod kontaminiranih i zauljenih otpadnih voda.

Pomoćni objekat

Pomoćni objekat koji je objekat povezan sa objektom Glavne hale (maksimalni gabarit izgrađenog objekta 20,50×13,90m, spratnost P+0, ukupna neto površina objekta 275,88m², ukupna bruto površina objekta 285,00m²) predstavlja objekat namenjen za skladištenje.


Predviđena rekonstrukcija Pomoćnog objekta obuhvata završnu obradu unutrašnjih zidova. Postojeći krovni pokrivač se menja poliuretanskim panelima, tako da se ne menja nagib krovne ravni.

Objekat 1

U okviru postojećeg objekta za deponiju uglja odvijaće se skladištenje i proizvodnja kompozita i građevinskih elemenata. U skaldu sa tim predviđeno je potpuno pregrađivanje objekta podužno kako bi se dobile dve funkcionalne celine: proizvodni pogon kompozita i proizvodni pogon građevinskih elemenata. Pregrađivanje se vrši do visine 2.90 m armirano betonskim zidom debljine 25 cm, dok se na preostalom delu do krovne konstrukcije predviđa zidanje Ytong blokovima u debljini od 25 cm sa odgovarajućim horizontalnim i vertikalnim serklažima. Zid se radi kao nezavisna konstrukcija od stuba do stuba na dužini od 5.70 m u svakom polju i neće biti povezana sa postojećim stubovima. Ispod zida su trakasti temelji.

Dimenzije dela u kom će se odvijati proizvodnja kompozita su 4.77x10.75 m i nalazi se u južnoj polovini objekta u okviru kojeg se nalazi prostorija za pripremu kompozita, boks za aditive, boks za čvrsti otpad, boks sa tečni otpad i skladište čvrstog kompozita. Svaka od navedenih jedinica je pregradnim zidovima od armiranog betona odvojena od susedne. Armirano betonski zidovi se izvode do kote 2.90 m ispod kojih je potrebno izvesti temeljne trake. Drugi prihvatni rezervoar će biti u okviru postojeće armirano betonske konstrukcije spremnika za ugalj, s tim da je potrebno postaviti novi poklopac od čeličnih ploča sa predviđenim otvorima za reviziju i iznad potpoljenih pumpi koji će se zatavrti poklopcima od rebrastog lima. Unutar rezervoara će se postaviti pregrade od čeličnih ploča.

Dimenzije dela u kom će se vršiti proizvodnja građevinskih elemenata ima dimenzije 4.77x10.55 m i nalazi se u severnoj polovini objekta u okviru kojeg se nalazi prostorija za tretman građevinskog otpada, boks za pesak, boks za šljunak, boks za granule i deo za skladištenje betonskih elemenata. Svaka od navedenih jedinica je pregradnim zidovima od

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.129	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

armiranog betona odvojena od susedne. Armirano betonski zidovi se izvode do kote 2.90 m ispod kojih je potrebno izvesti temeljne trake. Skladištenje cementa će se obavljati u silosu za koji će biti izveden temelj dimenzija 5.00x5.00 m u osnovi koji će se fundirati na istoj koti kao i temelji objekta.

Objekat je potrebno u potpunosti zatvoriti, tako da se na južnoj i istočnoj fasadi predviđa izvođenje armirano betonskih zidova do kote 2.90 m, koja ujedno predstavlja i kotu do koje su izvedeni postojeći zidovi na severnoj i zapadanoj fasadi. Od gornje kote fasadnih zidova do vrha se postavlja profilirano staklo tako da se istovremeno obezbeđuje i prirodna osvetljenost objekta.

Završna obrada spoljašnjih i unutrašnjih zidova je natur beton.

Postojeći krovni pokrivač od salonit ploča se menja poliuretanskim panelima debljine 50 mm koji se kače na postojeće rožnjače od čeličnih I profila, tako da se ne menja nagib krovne ravni.

Predviđeno je da se izvrši zamena postojeće podne ploče novom armirano betonskom debljine 25 cm sa obezbeđenim padom za odvodnjavanje ka novoprojektovanim kanalima koji prolaze i kroz proizvodni deo kompozita i proizvodni deo građevinskih elemenata.


Ulaz u oba dela objekta (proizvodni pogon kompozita i proizvodni pogon građevinskih elemenata) omogućen je na zapadnoj fasadi na kojoj se ugrađuju dvojna vrata za svaki proizvodni deo po jedna dimenzija 4.00x5.00 m, dok se za proizvodni pogon kompozita predviđa ulaz i sa podužne fasade gde će biti ugrađena vrata dimenzija 4.00x3.00m.

Objekat 2

Objekta 2 je namenjen za dekontaminaciju i tretman otpadne ambalaže. Predviđena rekonstrukcija obuhvata završnu obradu spoljnih i unutrašnjih zidova malterisanjem. Oblaganje unutrašnjih zidova predviđeno je kiselo otpornim pločicama. Za ulaz u objekat predviđena je ugradnja novih vrata. Postojeći krovni pokrivač od salonit ploča se menja poliuretanskim panelima koji se kače na postojeće rožnjače od kutijastih profila, tako da se ne menja nagib krovne ravni. U postojeću podnu ploču, dužom stranom objekta, predviđena je ugradnja linijskog odvodnog kanala. Sekundarnim betonom se obezbeđuje pad prema odvodnom kanalu.

Objekat 3

Objekta 2 je namenjen kao skladište. Predviđena rekonstrukcija obuhvata završnu obradu spoljnih i unutrašnjih zidova malterisanjem. Za ulaz u objekat predviđena je ugradnja novih vrata. Postojeći krovni pokrivač od salonit ploča se menja poliuretanskim panelima koji se kače na postojeće rožnjače od kutijastih profila, tako da se ne menja nagib krovne ravni.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.130	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

I prihvatni rezervoar


I prihvatni rezervoar će biti izveden na mestu postojećeg bazena koji se nalazi istočno od glavne hale. Konstrukcija rezervoara će biti armirano betonska, ukopana do dubine 3.45 m sa zidovima od vodonepropusnog amiranog betona i unutrašnjim pregradnim zidovima u kraćem pravcu od amiranog betona postavljenim tako da naizmenično omogućavaju protok sa donje, odnosno gornje strane sa istovremenim taloženjem otpada. Rezervoar zatvara čelična pokrivka sa predviđenim revizionim otvorima za svaku komoru.

Rezervoar prečišćene vode i SBR uređaj

Rezervoar prečišćene vode i SBR uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih voda će biti smešteni unutar postojeće armirano betonske konstrukcije biodiska. Objekat se zatvara konstrukcijom od čeličnih profila preko kojih se postavlja lim sa predviđenim revizionim otvorom.

Akvaponski sistem

Zbirne prečišćene tehnološke i sanitarno-fekalne vode kao i prečišćene atmosferske vode će se dovoditi u retenzioni rezervoar odakle će se odgovarajućim cevovodom deponovati do leja za uzgajanje biljaka gde će se vršiti filtracija i odvođenje viška vode do akvarijuma u kome se nalaze ribe. Sa druge strane uz pomoć vodene pumpe voda iz akvarijuma će crkulisati do leje sa biljkama koja će zatim slobodnim padom vratiti vodu nazad u akvarijume. Ovaj sistem će biti smešten u okviru staklenika gabarita 10.00x5.00 m sa dvovodnim krovom visine u slemenu 4.00 m. Staklenik i akvaponski sistem će biti postavljeni na betonskoj ploči.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.131	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

7 Numerička dokumentacija

7.1 Potrebne sirovine, repromaterijali i energija za rad postrojenja

7.1.1 Tretman opasnog otpada

Sirovinei aditivi

Priprema matrice za proizvodnju solidifikata vrši se po prethodno definisanoj laboratorijskoj recepturi. Matricu čine kombinacije odgovarajućih ulaznih grupa otpada prikazane u sledećoj tabeli.

Tabela 5. Prikaz kombinacija odgovarajućih ulaznih grupa otpada za pripremu matrice za proizvodnju solidifikata

Matrica	Grupe otpada
I	08, 13, 16 i 19
II	06, 08, 13, 16 i 19
III	05, 09, 16 i 19
IV	08, 09, 13 i 16

Kombinacija grupa otpada koji ulazi u sastav navedenih matrica sastavljaju se prema laboratorijskim internim recepturama, prema kojima se postiže najbolji efekat solidifikacije i stabilizacije sa ciljem dobijanja solidifikata koji ima upotrebnu vrednost. Matrica se može dopuniti sa manjim količinama drugih vrsta otpada, koje bitno ne utiču na karakter i sastav prvobitne smeše, a najviše do 20%.

Viskozitet smeše se reguliše dodavanjem otpadne vode koja se generiše pranjem ambalaže i manipulativnih površina, a sakuplja se u podzemnoj tankvani.

Prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Prilog 1 – Katalog otpada, Sl. glasnik RS, br.56/10), vrste otpada koje se koriste za pripremu matrica za proizvodnju solidifikata prikazane su u sledećoj tabeli. Detaljan prikaz grupa sa podgrupama otpada koji se koristi za pripremu matrice za proizvodnju solidifikata data je u Prilogu 1.


	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.132	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tabela 6. Grupe otpada koje se koriste za pripremu matrice za proizvodnju solidifikata

Indeks	
05	Otpadi od rafinisanja nafte, prečišćavanja prirodnog gasa i pirolitičkog tretmana uglja
06	Otpadi od neorganske hemijske prerade
07	Otpadi od organske hemijske prerade
08	Otpad od proizvodnje, formulacije, snabdevanja i upotrebe premaza (boje, lakovi i staklene glazure), lepkovi, zaptivači i štamparske boje
09	Otpadi iz fotografske industrije
13	Otpad od ulja i ostataka tečnih goriva (osim jestivih ulja i onih u poglavljima 05, 12 i 19)
16	Otpadi koji nisu drugačije specificirani u katalogu
19	Otpadi iz postrojenja za obradu otpada, pogona za tretman otpadnih voda van mesta nastajanja i pripremu vode za ljudsku potrošnju i korišćenje u industriji

U sledećim tabelama datisu primeri receptura sa vrstama otpada i njihovima indeksnim brojevima za pripremu matrice za proizvodnju stabilizovanog solidifikata.

Tabela 7. Primer recepture za pripremu matrice za proizvodnju stabilizovanog solidifikata

Receptura 1 (R1) za proizvodnju stabilizovanog solidifikata		
Indeksni broj	Vrsta otpada	Sadržaj, %
13 08 99*	Otpadna emulzija	40-50%
08 01 11*	Otpadna boja(čvrsta faza)	20-40%
09 01 02*	Otpadni razvijač	5-10%
16 07 08*	Otpadi koji sadrže ulje	10-20%
08 01 21*	Otpadni mulj iz procesa destilacije (čvrsta faza)	10-20%
	Razne vrste otpada kompatibilne sa osnovnom smešom	do 20%
	Aditivi (CaO)	10-20%


	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.133	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tabela 8. Primer recepture za pripremu matrice za proizvodnju stabilizovanog solidifikata


Receptura 2 (R2) za proizvodnju stabilizovanog solidifikata		
Indeksni broj	Vrsta otpada	Sadržaj, %
08 01 11*	Otpad od boja i lak koji sadrži organske rastvarače (čvrsto)	20-25
13 02 08*	Istrošena mašinska ulja (mulj)	10-15
16 10 01*	Tečni otpad na bazi vode koji sadrži opasne supstance (tečno)	10-15
16 03 05*	Organski otpadi koji sadrži opasne supstance (čvrsto)	10-15
16 07 09*	Otpadi koji sadrže ostale opasne supstance (čvrsto)	10-15
16 03 06	Otpad drugačiji od navedenog u 160305* (čvrsto)	10-15
19 08 10*	Smeše masti i ulja iz separacije ulje/voda (tečno)	15-20
	Razne vrste otpada kompatibilne sa osnovnom smešom	do 20%
	Aditivi (CaO)	10-20%

U Prilogu 2 dati su izveštaji o ispitivanju odabranih vrsta otpada, koje se koriste za proizvodnju stabilizovanog solidifikata prema recepturama R1 i R2.

U sledećoj tabeli data su osnovna svojstva negašenog kreča, CaO, koji se koristi kao aditiv u procesu proizvodnje solidifikata.

Tabela 9. Osnovna svojstva negašenog kreča, CaO

Svojstvo	Vrednost
Fizičko stanje i izgled	čvrsto (kristalno čvrst)
Miris	bez mirisa
Molekulska težina	56,08 g/mol
Boja	bela
Tačka ključanja	2.850 °C
Tačka topljenja	2.575 °C
Specifična težina	3,33 (voda = 1)
Rastvorljivost	Rastvoran u kiselinama, glicerolu, šećernom rastvoru. Praktično nerastvoran u alkoholu. Veoma malo rastvoran u hladnoj vodi, toploj vodi. Nerastvoran u metanolu, dietil etru, n-oktanolu.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.134	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Uspostavljanjem uslova, dodavanjem odgovarajućih aditiva opasnom otpadu (CaO,...), za fizičko-hemijsko-termičku vakuumsku inkapsulaciju, pri kojoj dolazi do hemijske reakcije i formiranja stabilne organo-Ca rešetke u koju se trajno ugrađuju/vezuju različiti ligandi iz otpadnog materijala, vrši se transformaciju otpada u inertan praškast/čvrst materijal –stabilizovan solidifikat, po hemijskom sastavu smeša organokalcijumovih hidrofobnih (vodonerastvornih) soliindeksnog broja 19 03 07, koji može dalje da se koristi:

- u cementarama kao zamena za kreč, koji je u skladu sa tim definisan kao sirovina u procesu proizvodnje cementa (sirovinski solidifikat),
- kao ekološki solidifikat za proizvodnju betonskih elemenata/galanterije, zbog dobrih hidro-, termo- i akustičnih izolacionih svojstava;
- kao solidifikat za odlaganje na deponiji, zbog nemogućnosti predaje cementarama usled prekida u radu (remonti, kvarovi i sl.).


Izveštaji o ispitivanju stabilizovanog solidifikata dobijenog prema recepturama R1 i R2 dati su u Prilogu 3.

Preduzeće „Yunirisk“ d.o.o. vrši tretman pojedinih vrsta organskog otpada radi pripreme kompozita u cilju njihovog korišćenja kao zamene za energente. Vrsta otpada koja se koristi za ovaj postupak tretmana odabira se na osnovu izveštaja o ispitivanju i utvrđivanja hemijskog sastava, prema kome ova vrsta otpada treba da sadrži visok udeo organskih materija koje nisu biorazgradive i nizak udeo vlage i sumpora (otpadna ulja, otpadni organski rastvarači, zauljeni čvrsti otpad, itd.). Za svaku vrstu proizvedenog kompozita vodi se propisana evidencija i obezbeđuje propisana dokumentacija, kojom se potvrđuje da kompozit ima odgovarajuću toplotnu moć, tačku paljenja i da ne sadrži halogene elemente, PCB i teške metale.

Proizvode se dve vrste kompozita za suspaljivanje:

- tečni kompoziti–po sastavu su smeše sastavljene od otpadnih razređivača, organskih rastvarača, korišćenih ulja i tečnog otpada koji se generiše u postupku pranja ambalaže i manipulativnih površina radi postizanja potrebnog viskoziteta, kako bi se ispunio zahtev ovlašćenog operatera koji ga koristi za dalju upotrebu kao zamenu za energent ili kao emulziju,
- čvrsti kompoziti – po sastavu piljevina, apsorbenti, razne vrste zauljenog čvrstog otpada, otpad od rafinisanja nafte, muljeva od boja i lakova, otpadnih lepкова, mlevene plastike uz dodatka otpadnih ulja u cilju lakše umešavanja i poboljšanja toplotnih svojstava.

U sledećim tabelama dat je po jedan primer recepture sa vrstama otpada i njihovim indeksnim brojevima za izradu tečnog i čvrstog kompozita.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.135		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Čvrsti kompozit

Čvrsti kompozit se priprema homogenizovanjem različitih vrsta otpada koja imaju odgovarajuću kalorijsku vrednost. Po hemijskom sastavu koristi se 90% otpada organskog porekla – otpad naftnog porekla i polimeri (boje, plastika).

Prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Prilog 1 – Katalog otpada, Sl. glasnik RS, br.56/10), vrste otpada koje se koriste za pripremu matrice za proizvodnju čvrstog kompozita prikazane su u sledećoj tabeli.

Tabela 10. Vrste otpada koje se koriste za pripremu matrice za proizvodnju čvrstog kompozita

Indeksni broj	Vrsta otpada	Fizičko stanje	Sadržaj vlage, %	Način pakovanja
191211*	Otpadni ter-polimer	čvrsto	< 1	IBC kontejneri
06 13 02*	Otpadni aktivni ugalj	prah	0,4	Džambo-vreće
08 01 13*	Otpadna melasa	čvrsto/mulj	59	IBC kontejner
16 03 05*	Otpadni bitumen	čvrsto	~15	Metalna burad 200l
10 01 14*	Otpadna čađ	prah	23.76	Plastični džakovi
16 03 05*	Otpadna hemikalija:	prah	0.5-2	Plastični/papirni džakovi
12 01 12*	Otpadna mast	mulj	8-9	Metalno bure 200l
15 01 10*	Mlevena otpadna plastika	čvrsto	0.5	IBC Kontejneri
17 06 04*	Otpadna PUR pena:	čvrsto	0,6	U rasutom stanju
12 01 14*	Otpadni talozi organskog porekla	čvrsto	4-5	Metalna burad 200l
16 05 08*	Otpadna smola	čvrsto	0,5	Metalna ambalaža
03 01 05	Otpadna piljevina	čvrsto	30-35	Đžambo vreće
130701*/ 130703*	Otpadni mazut	tečno	10	Metalna burad 200l
07 01 08*	Koks	čvrsto	15-20	IBC kontejneri natopljeni vodom zbog opasnosti od samopaljenja

Postupak pripreme kompozita obavlja se jednokratno, u količini koja pokriva težinu 50t (dve kamionske isporuke po 25t).

Maksimalna temperatura smeše ne sme da prođe 40°C u postupku homogenizacije, tj. izrade kompozita.

U sledećoj tabeli dat je primer jedne recepture sa vrstama otpada i njihovima indeksnim brojevima za pripremu matrice za proizvodnju čvrstog kompozita (indeksni broj 19 12 11*).


	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.136	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tabela 11. Primer recepture za pripremu matrice za proizvodnju čvrstog kompozita

Indeksni broj	Vrsta otpada - Ulazne komponente za homogenizaciju	Sadržaj, %
08 01 13*	Muljevi od boje i laka	25-30
10 01 14*	Šljaka i prašina iz kotla iz procesa kospaljivanja	10-15
03 01 05	Piljevina, iverje, strugotine	10-15
15 01 10*	Ambalaža kontaminirana opasnim supstancama (prethodno pripremljena mehaničkim postupkom - mlevenje)	10-15
13 07 01*	Pogonsko gorivo i dizel	10-20
12 01 12	Potrošeni vosak i masti	15-25
06 13 02*	Potrošeni aktivni ugalj	10-20
17 06 04	Izolacioni materijali (otpadna PUR-pena)	5-20
	Razne vrste otpada sa kalorijskom vrednošću > 8MJ/kg	5-10
	Aditiv	1-5

U Prilogu 4. dat je Izveštaj o ispitivanju čvrstog kompozita dobijenog prema recepturi prikazanoj u Tabeli 11.

Tečni kompozit

Tečni kompozit se priprema postupkom homogenizacije otpada iz grupa otpada 12, 13 i 19, pri čemu se dobijaju dve vrste tečnih kompozita (prema zvaničnim izveštajima o ispitivanju dobijenim nakon homogenizacije otpada iz navedenih grupa), i to:


- tečni kompozit indeksnog broja 19 12 11*,
- tečni kompozit indeksnog broja 13 08 99* (tečna emulzija).

Prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Prilog 1 – Katalog otpada, Sl. glasnik RS, br.56/10), vrste otpada koje se koriste za pripremu matrica za proizvodnju tečnog kompozita indeksnog broja 19 12 11* prikazane su u sledećoj tabeli.

Tabela 12. Vrste otpada koje se koriste za pripremu matrice za proizvodnju tečnog kompozita indeksnog broja 19 12 11*

Indeksni broj po podgrupama	Vrsta otpada
13 08	Izmešana ulja
13 07	Otpadi od tečnih goriva i njihove mešavine
16 03/19 02	Razređivači/tečni sagorljivi otpad

Osnovni uslov za korišćenje tečnog kompozita za proces suspaljivanja je da je takča paljenja >60°C.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.137	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

U sledećoj tabeli dat je primer jedne recepture sa vrstama otpada i njihovima indeksnim brojevima za pripremu matrice za proizvodnju tečnog kompozita indeksnog broja 19 12 11*.

*Tabela 13. Primer recepture za pripremu matrice za proizvodnju tečnog kompozita indeksnog broja 19 12 11**

Indeksni br.	Vrsta otpada	Sadržaj, %
13 08 99*	Otpadna ulja	50-60
13 07 01*	Mešavina goriva (sakupljena sa dna rezervoara)	30-35
16 03 05	Organski otpad (tečnog agregatnog stanja	15-20
	Aditiv	1-5

Prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Prilog 1 – Katalog otpada, Sl. glasnik RS, br.56/10), vrste otpada koje se koriste za pripremu matrice za proizvodnju tečnog kompozita indeksnog broja 13 08 99* (tečna emulzija) prikazane su u sledećoj tabeli.

Tabela 14. Vrste otpada koje se koriste za pripremu matrice za proizvodnju tečnog kompozita indeksnog broja 13 08 99 (tečna emulzija)*


Indeksni broj po podgrupama	Vrsta otpada
12 01	Razne vrste emulzija
19 08	Smeše iz separatora
16 10	Tečni otpadi na bazi vode

U sledećoj tabeli dat je primer jedne recepture sa vrstama otpada i njihovima indeksnim brojevima za pripremu matrice za proizvodnju tečnog kompozita indeksnog broja 13 08 99* (tečna emulzija).

Tabela 15. Primer recepture za pripremu matrice za proizvodnju tečnog kompozita indeksnog broja 13 08 99 (tečna emulzija)*

Indeksni br.	Vrsta otpada	Sadržaj, %
16 10 01*	Otpadna voda iz procesa proizvodnje	20-25
19 08 09	Smeše masti i ulja	30-35
12 01 99	Otpadna emulzija	30-35
12 03 01*	Otpadna tečnost za pranje na bazi vode	15-20
	Aditiv	1-5

U Prilogu 5. dati su Izveštaji o ispitivanju tečnog kompozita indeksnog broja 19 12 11* i tečnog kompozita indeksnog broja 13 08 99* (tečna emulzija), pripremljenim prema recepturama dati u tabelama 13 i 15.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.138	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Na bazi dobijenog ekološkog solidifikata, vrši se proizvodnja betonskih elementa/galanterije sa dobrim hidroizolacionim svojstvima za građevinarstvo.


U sledećim tabelama data su osnovna svojstva cementa i peska/šljunka (agregat), koji se koriste u procesu proizvodnje betonskih elemenata.

Tabela 16. Osnovna svojstva cementa

Svojstva	Vrednost
Hemijska svojstva:	
Faktor zasićenja	0,91 – 0,98
Procentualni odnos Al prema oksidu gvožđa	1,2 – 1,6
Nerastvorni ostatak	1,1 % tež. (max)
Magnezijum	1,0 % tež. (max)
Anhidrid sumpora (SO ₃)	2,8 % tež. (max)
Gubitak pri paljenju	2,5 % tež. (max)
Hloridi	0,07 % tež. (max)
Fizička svojstva:	
Finoća	290 m ² /kg (min)
Le- Chatelier ekspanzija	5,0 mm (max)
Autoklav ekspanzija	0,6 % (max)
Vreme taloženja: početno	100 min (min)
krajnje	280 min (max)
Kompresivna snaga: 72±1 sat (3 dana)	35 MPa (min)
168±1 sat (7 dana)	47 MPa (min)
672±4 sata (28 dana)	58 MPa (min)

Tabela 17. Osnovna svojstva peska/šljunka –agregat

Svojstvo	Vrednost
Granulacija	Finu agregat, prečnik 3,0 mm Grubi agregat, prečnik 5,0
Gustina čestica: SSD osnova	2,59 t/m ³
Suva osnova	2,55 t/m ³
Apsorpcija vode	1,5 %
Suva gustina: Maksimum	2,00 t/m ³
Minimum	1,67 t/m ³
Natrijum sulfat	0,2 %
Lake čestice	< 1
Glina i fini mulj	1,0 %
Ukupni sadržaj vlage	2,7 %
Alkalna reaktivnost, na 10 dana	0,01
Kisele rastvorljive soli, Cl	< 50 mg/kg
SO ₄	< 100 mg/kg

	Knjiga/Sveska: I / 1	
	List: 7.139	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Bilans sirovina i aditiva

Tabela 18. Bilans sirovina/aditiva u procesu proizvodnje solidifikata

Vrsta sirovine/aditiva	t/dan (2 smene)			t/god. (280 dana)		
	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
Čvrst/pastozni otpad; ili	18,73 ili	20,81 ili	22,90 ili	5.245 ili	5.828 ili	6.411 ili
Čvrst/pastozni otpad, mineralna kaša	16,89 1,84	18,77 2,04	20,65 2,25	4.730 515	5.256 572	5.782 629
Tečni otpad (sa vodom)	35,91	39,90	43,89	10.055	11.172	12.289
Aditivi: CaO	23,43	10,93	13,36	3.060	3.400	3.740
Procesna voda	Po potrebi u zavisnosti od analize sirovine					

ili

Vrsta sirovine/aditiva	t/dan (2 smene)			t/god. (280 dana)		
	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
Rasuti materijal	54,64	60,71	66,78	15.300	17.000	18.700
Aditivi: CaO	23,43	10,93	13,36	3.060	3.400	3.740
Procesna voda	Po potrebi u zavisnosti od analize sirovine					


	Tehnološko metalurški fakultet	Knjiga/Sveska: I / 1	
		List: 7.140	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tabela 19. 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 20. 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


	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.141	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tabela 21. 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 električne energije i pomoćnih fluida

Tabela 22. Bilans električne energije u procesu proizvodnje solidifikata

	kW	kWh/dan (2 smene)	kWh/god. (280 dana)
Električna energija	210	2.940	823.200

Tabela 23. Bilans električne energije u procesu proizvodnje kompozita


	kW	kWh/dan (2 smene)	kWh/god. (280 dana)
Električna energija	30	280	78.400

Tabela 24. 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,

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.142	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

Normativi sirovina i aditiva

Tabela 25. Normativi sirovina i aditiva u procesu proizvodnje solidifikata (za max proizvodni kapacitet)

Vrsta sirovine/aditiva	kg/t solidifikata
Čvrst/pastozni otpad	240
ili	ili
Čvrst/pastozni otpad, mineralna kaša	215,8
	24,2
Tečni otpad (sa vodom)	460
Aditivi: CaO	166
ili	
Rasuti materijal	700
Aditivi: CaO	166

Tabela 26. Normativi sirovina i aditiva u procesu proizvodnje tečnog kompozita


Vrsta sirovine	kg/toni kompozita
Tečni otpad	990
Aditivi	10

Tabela 27. Normativi sirovina i aditiva u procesu proizvodnje čvrstog kompozita

Vrsta sirovine	kg/toni kompozita
Čvrsti otpad	990
Aditivi	10

Tabela 28. 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

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.143	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Normativi energije

Tabela 29. Normativi energije – proizvodnja solidifikata (za max. proizvodni kapacitet)

Vrsta energenta	kWh/t
Električna energija	48,5

Tabela 30. Normativi energije – proizvodnja kompozita

Vrsta energenta	kWh/t
Električna energija	7,8

Tabela 31. Normativi energije – proizvodnja betonskih elemenata/galanterije

Vrsta energenta	kWh/t
Električna energija	7,55

7.1.2 Skladištenje neopasnog otpada

Planirano je skladištenje na godišnjem nivou sledećih vrsta otpada:

– otpadno gvožđe i čelik, uključujući špon	4.000 t
– otpadni aluminijum, uključujući i špon	2.000 t
– obojeni metali	1.500 t
– otpadno drvo	700 t
– razne vrste plastičnog otpada	400 t
– otpadni tekstilni otpad	300 t
– otpadne gume	50 t
– otpadni papir i karton	50 t

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


	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
		List: 7.144	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tabela 32. 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

7.2 Specifikacija potrebne radne snage


Za planirani tehnološki proces, a u cilju rukovođenja radom centra, kontrole rada uređaja i održavanja tehnološkog režima, rada laboratorije i izvođenja poslova pretakanja, skladištenja i doziranja sirovina u proces, predviđena struktura radne snage prikazana je u sledećoj tabeli.

Tabela 33. Specifikacija potrebne radne snage

1.	Rukovodilac centra	VSS (dipl. ing. tehnologije)	1
2.	Inženjeri	VSS (dipl. ing. tehnologije/dipl. ing. mašinstva)	4
3.	Operater	SSS (hem/maš. tehničar)	13
4.	Manipulant	KV (hem/maš. struka)	14
5.	Stražarska služba	NKV	3
		U K U P N O:	28

Radna snaga je računata za rad u jednoj smeni od 8 sati.


Od ukupnog broja planirano je 20% izvsilaca zenskog pola.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.145		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018


7.3 Specifikacija osnovne tehnološke opreme sa tehničkim karakteristikama uređaja

Tabela 34. Specifikacija osnovne tehnološke opreme sa tehničkim karakteristikama uređaja


R. br.	Naziv	Kom.
I Tehnološka celina 1 – Tretman opasnog otpada		
1	<i>Sekcija: Prijem otpada i otprema finalnih proizvoda</i>	
1.1	Kamionska elektronska vaga, Merni opseg: 0,4 – 60 t, Dimenzije mosta: 18x3 m;	1
2	<i>Sekcija: Skladištenje i priprema otpada</i>	
2.1	Skladišni rezervoar, V=100 m ³ , Ø3,0x12 m	2
2.2	Pumpa za pretakanje, Q=20 m ³ /h, 3,0kW, n=1450 o/min	1
2.3	Homogenizator, D/H=1,7/2.65 m, V=5,0m ³ , 3,0kW, n=25-45o/min	1
2.4	Mešač sa hladnjakom od Cu cevi, 5t/h, 30kW, protok vode 1dm ³ /s	1
2.5	Mlin čekićar (ind. pogače), m _{min.} =1.500 kg/h, izlazna granulacija = 8mm, 15kW, n=2800 o/min, 0,975x0,85x1,2 m	1
2.6	Dobilica sa sitom, Q=8-20 t/dan, 400x200 mm, sito, DxL=1,0x2,0m	1
2.7	Vakuumski uparivač, 30kW	1
2.8	Vakuum pumpa sa vodenim zaptivnim prstenom,	
2.9	Mlin čekićar sa duvaljkom (mineralne obloge), m _{min.} =1.500 kg/h, Izlazna granulacija = 8 mm, 15kW, n=2800 o/min, 0,975xo,85x1,2m	1
2.10	Ciklon, Ø400/200mm, H=1.425 mm	2
2.11	Vrećasti filter sa ventilatorom, A=25 m ² , Efikasno. 99,5%, Tip: APF1-1,5, Q=1000 m ³ /h, n=2800 o/min, Model: R1047.10	1
2.12	Vrećasti filter sa aktivnim ugljem	6
2.13	Dvostrujna mešalica, Ø560x390x1900, n=23 o/min	1

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.146	Rev: 0	
Kompleks:	”YUNIRISK”		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Kom.
2.14	Uređaj za dekontaminaciju, Q= 300 – 760 l/m, 16,5kW, 1330×750×1060 mm	1
2.15	Sistem za vakuumsku destilaciju	1
2.16	Vertikalna presa, balirka, P= 20 t, 5,5kW, 1100×1250×2870 mm	1
2.17	Mlin (otpadna plastika), 1204×966×1705 mm, 11kW, n=1445o/min	1
2.18	Sekač plastične ambalaže, 1400×550×700mm	1
2.19	Viljuškar (paletna burad), Q=5.000 kg, H=3,3 m (max), dizel	2
2.20	Viljuškar za pražnjenje buradi, Q=380 kg, 1,2×1×2,02 m, dizel	1
2.21	Utovarivač V=1,6-3,0 m ³ , dizel	1
2.22	Koalescentni separator masti i ulja	1
2.23	Skruber, 24000m ³ /h, 75kW	
3	<i>Sekcija: Proizvodnja solidifikata</i>	
3.1	Silos za skladištenje CaO, V=30 m ³ , D×H=2,42×6,45 m	3
3.2	Silos za skladištenje elektrofil. pepela, V=30 m ³ , D×H=2,42×6,45m	1
3.3	Vibro impulsivni konus silosa CaO, Q=30 l/min; P=7,5 bar	3
3.4	Vibro impulsivni konus silosa pepela, Q=30 l/min; P=7,5 bar	1
3.5	Filter silosa sa ventilatorom (CaO/elektrofil. pepeo), Q=8,0 m ³ /h, 0,75kW, Ø200x5000mm, A=12 m ²	1
3.6	Komorni dozator (CaO), ulaz=Ø200 mm izlaz=Ø260 mm, 0,75kW	3
3.7	Komorni dozator (elektrofil. Pepeo), 0,75kW, ulaz = Ø200 mm, izlaz = Ø260mm	1
3.8	Usipni koš materijala	1
3.9	Transporter materijala	1
3.10	Predmešač	1
3.11	Reaktorska jedinica 1	1

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.147	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Kom.
3.12	Lanačani trasporter	1
3.13	Reaktorska jedinica 2	1
3.14	Transporter procesnog solidifikata	1
3.15	Stabilizator procesnog solidifikata	1
3.16	Spremnik stabilnog solidifikata	1
3.18	Uređaj za punjenje autocisterni	1
3.19	Uređaj za punjenje BigBag vreća	1
3.20	Automatski vrećasti filter, A=200 m ² , Ø120x2850 mm (vreća), 4x49=196 (komada vreća)	1
3.21	Ventilator automatskog filtera, Q=13.200 m ³ /h, 21kW	1
3.22	Skruber, 1600x1600 mm, Ø795 mm– izlaz, H=4,5/3,5 m, 4,0kW	1
3.23	Pumpa za skruker, Q=25 m ³ /h, H=30 m, DN65/40 mm, n=2900o/min, 7,5kW	1
3.24	Viljuškar (paletna burad), Q=5.000 kg, H=3,3 m (max), dizel	2
3.25	Ciklon, Ø400/200mm, H=1.425 mm	1
3.26	Vrećasti filter sa aktivnim ugljem	1
3.27	Sistem za ventilaciju Glavne hale	1
4	<i>Sekcija: Priprema kompozita za proces suspaljivanja</i>	
4.1	Mešač sa hladnjakom od Cu cevi, 5t/h, 30kW, protok vode 1dm ³ /s	1
4.2	Skruber, 1600x1600 mm, Ø795 mm– izlaz, H=4,5/3,5 m, 4,0kW	1
4.3	Pumpa za skruker, Q=25 m ³ /h, H=30 m, DN65/40 mm, n=2900o/min, 7,5kW	1
4.4	Viljuškar (paletna burad), Q=5.000 kg, H=3,3 m (max), dizel	1
4.5	Utovarivač V=1,6-3,0 m ³ , dizel	1
4.6	Ciklon, Ø400/200mm, H=1.425 mm	1
4.7	Vrećasti filter sa aktivnim ugljem	1

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.148		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Kom.
5	<i>Sekcija: Izrada betonskih elemenata/galanterije</i>	
5.1	Silos za cement, V=70 m ³ , D=3,2 m, H=8,6 m;	1
5.2	Silos za solidifikat, V=70 m ³ , D=3,2 m, H=8,6 m;	
5.3	Vibro impulsni konus silosa, Q=30 l/min, sa automatikom	1
5.4	Filter silosa sa ventilatorom, Q=8,0 m ³ /h, Ø200x5000 mm, A=12m ² , 0,75kW	1
5.5	Univerzalna stacionarna linija za betonsku galanteriju RVP-2000 GTA .V7	1
5.6	RS-2 lift podizač paleta	1
5.7	RS-2 lift spuštač paleta	1
5.8	Konvejer paleta od RS-2 do ASP-800 i okretača (prihvatni sto spuštača)	1
5.9	ASP-800 automatska stanica za pakovanje gotovih proizvoda, elektro-hidraulična	1
5.10	Konvejer transportne palete sa gotovim - spakovanim proizvodima, od stanice za pakovanje do izlaza iz linije, sa tri lanca L-10m	1
5.11	Dodavač transportne palete, automatski, sa košem za 10 paleta	1
5.12	Z-2 okretač dve palete, sa HA	1
5.13	Konvejer paleta od Z-2 okretača do bunkera na mašini	1
5.14	Zauljivač paleta	1
5.15	Rotaciona četka za palete	1
5.16	Raf-polica za prenos paleta 10×2 palete	50
5.17	Proizvodna daska - paleta 1200×550×40mm crni bor sa okovom	1000
5.18	Betonska baza BS-15L sa tri koša i traka vagona, sa dva puža za cement, sa K-600, sa dva otvora za ispušt betona, sa vagonom za cem, sa vagonom za solidifikat MO 100kg	1
5.19	MP-450 mešalica za fini sloj betona, sa DZ-6.5, sa vodomermom	1
5.20	UK-350 Skip za podizanje osnovnog betona do RVP-2000	1

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.149	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

R. br.	Naziv	Kom.
5.21	UT-250 traka za podizanje finog betona do RVP-2000	1
5.22	Silos za cement 100t/70m ³ (1:1.4), sa filterom i svim ventilima	1
5.23	Silos za solidifikat 70t/70m ³ (1:1), filterom i svim ventilima	1
5.24	Dozator za solidifikat iz BIG BAG-a	1
5.25	Kalup za kocke 10×20 H6cm	1
5.26	Kalup za ivičnjak putarski P18*24 L80cm, dva kom u kalupu	1
5.27	Kalup za BB-1 Mega blok - liveni beton	10
5.28	Kompresor 7.5kw, 550l/h, 500l boca, sa ABAC glavom	1
5.29	Viljuškar (paletna burad), Q=5.000 kg, H=3,3 m (max), dizel	1
5.30	Utovarivač, utovarna lopata:1,5 – 3,0 m ³	1
5.31	Sistem za ventilaciju Objekta 2	1
6	<i>Sekcija: Laboratorija</i>	
6.1	Digestor	1
6.2	Ultrazvučna kada	1
6.3	Vodeno kupatilo	1
6.4	Laboratorijski rešo	1
6.5	Sušionica	1
6.6	Peć za žarenje	1
6.7	Laboratorijski mlin	1
6.8	Spektrofotometar UV/VIS oblast	1
6.9	Sto za tehničku i analitičku vagu	1
6.10	Sigurnosni orman za boce pod pritiskom	1
6.11	Jonoizmenjivač. kolona	1
6.12	Pribor za ceđenje	1

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.150	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		

R. br.	Naziv	Kom.
6.13	Laboratorijski sto	1
6.14	Laboratorijska sudopera	1
6.15	Orman za čvrste supstance	1
6.16	Orman za tečne hemikalije	1
6.17	Orman za hemijsko staklo	1
6.18	Radni sto sa računarom	1
6.19	Orman	1
6.20	Orman za izveštaje i literaturu	1
II Tehnološka celina 2 – Skladištenje neopasnog otpada		
1	<i>Sekcije: Prijem, skladištenje i otprema otpada</i>	
1.1	Pneumatski čekić	1
1.2	Aligator makaze	1
1.3	Ručne hidraulične makaze	1
1.4	Magnetni separator	1
1.5	Uređaj za presovanje čeličnog otpada	1
1.6	Uređaj za presovanje otpada od obojenih i lakih met	1
1.7	Kompresor	1
1.8	Viljuškar, Q=3.000 kg, H=3,3 m (max), dizel	1
1.9	El. kareta	1
1.10	Uređaj za kontrolu nivoa radioaktivnosti	1
1.11	Kolska vaga kapaciteta do 50t	1
1.12	Tehnička vaga kapaciteta do 0,5 t	1

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.151	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

7.4 Količine i kvalitet otpadnih voda

7.4.1 Količine otpadnih voda

Odgovarajućim proračunima, dobijene su sledeće dnevne količine i časovni protoci tehnoloških otpadnih voda:

Količine tehnoloških otpadnih voda od pranja podova i platoa

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:

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


Pranje podova i platoa će se odvijati jednom nedeljno, tako da se očekuje 5 pranja tokom jednog meseca. Ovo znači da će se mesečno proizvoditi 75 m³/mesec tehnoloških otpadnih voda. Za 20 radnih dana u mesecu, dobija se dnevna količina tehnoloških otpadnih voda od:

$$-Q_{PP} = \frac{75}{20} = 3,75 \frac{m^3}{dan}$$

Količine tehnoloških otpadnih voda od pranja ambalaže

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 8^h (mada će se u praksi pranje odvijati sporadično u dve smene), dobija se dnevna količina tehnoloških otpadnih voda od pranja ambalaže:

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.152	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

$$-Q_{PA} = 5,7 \frac{l}{min} \cdot 480 \frac{min}{dan} = 2,70 \frac{m^3}{dan}$$

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 dve dezo-barijere:

- Jedna na lokaciji gde se priprema kompozit za MID-MIX postrojenje,
- Druga na lokaciji gde se priprema energetska kompozit i proizvode betonski elementi

Prema podacima Investitora se očekuje frekvencija od 10-12 vozila dnevno. Norma potrošnje vode na dezo barijeri je 30 L/s za predviđeno vreme prolaska vozila u trajanju od 20 s lagane vožnje, pri kojoj su uključene mlaznice za pranje točkova i donje strane šasijske.

Znači da se za pranje točkova jednog vozila produkuje 600 L otpadnih voda.


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

$$-Q_{PV} = 7,20 \frac{m^3}{dan}$$

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 4 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, cca 2.000 m³, 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 na manje od 1000m³ i, samim tim, smanjenja količine otpada koji će se tretirati u MID-MIX postrojenju, vrši se uparavanje otpada u vakuum uparivaču. Vakuum uparivač je smešten u okviru Glavne hale, u posebnoj prostoriji površine 40m², neposredno uz Skladište tečnog/muljnog/pastoznog otpada.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.153	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Iz ovoga se zaključuje da će se tehnoloških otpadnih voda iz vakuum uparivača proizvoditi oko 1000 m³ na godišnjem nivou. Preračunavajući na dnevnu količinu ovih otpadnih voda, dobija se:

$$-Q_{VU} = 2,77 \frac{m^3}{dan}$$

Sada se može izračunati ukupna dnevna količina tehnoloških otpadnih voda:

$$Q_{TOV} = Q_{PP} + Q_{PA} + Q_{PV} + Q_{VU} = 3,75 + 2,70 + 7,20 + 2,77 = 16,42 \frac{m^3}{dan}$$

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

$$-q_{pr} = \frac{16,42}{16} = 1,03 \frac{m^3}{h}$$

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

$$-q_{max} = \frac{16,42}{4} = 4,105 \frac{m^3}{h}$$

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 150.


Norma potrošnje vode po zaposlenom iznosi 50 L/radniku, dan.

Preračunavanjem se dobija dnevna količina sanitarno-fekalnih otpadnih voda od:

$$-Q_{SF} = 7,50 \frac{m^3}{dan}$$

Proračun hidrauličkog opterećenja SBR uređaja

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

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.154	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

$$-Q_{SBR} = Q_{TOV} + Q_{SF} = 16,42 + 7,50 = 23,92 \frac{m^3}{dan}$$

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

$$-q_{SBR}^{pr} = \frac{23,92}{16} = 1,495 \frac{m^3}{h}$$

Maksimalni časovni protok kroz SBR uređaj se izračunava:

$$-q_{SBR}^{max} = \frac{23,92}{4} = 5,98 \frac{m^3}{h}$$

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 125 L/s,Ha (podatak koji je takođe preuzet iz hidrotehničkog dela Idejnog projekta).

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: $Q_{AV}=500$ l/s

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: $Q_{AVP}=34,7$ L/s.

7.4.2 Kvalitet ulaznih otpadnih voda

Kvalitet tehnoloških otpadnih voda

Kvalitet tehnoloških otpadnih voda je utvrđen Izveštajima o ispitivanju, odnosno fizičko-hemijskim analizama, koje je Investitor sproveo u cilju izrade Idejnog projekta. Posebno su rađena eksperimentalna ispitivanja tretmana tehnoloških otpadnih voda u cilju određivanja što tačnijeg tehnološkog procesa prečišćavanja.

Ovi Izveštaji, kao i Rezultati ispitivanja tretmana tehnoloških otpadnih voda se nalaze u prilogima ovog Izvoda iz Idejnog projekta.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.155	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		

Kvalitet tehnoloških otpadnih voda će biti prikazan tabelarno u Tabeli br. 35.

Tabela 35. Kvalitet tehnoloških otpadnih voda

PARAMETAR KVALITETA	TEHNOLOŠKE OTPADNE VODE OD PRANJA PLATO	TEHNOLOŠKE OTPADNE VODE OD PRANJA AMBALAŽE	TEHNOLOŠKE OTPADNE VODE OD PRANJA VOZILA	ZBIRNE TEHNOLOŠKE OTPADNE VODE
Slobodna plivajuća ulja SPU (mg/L)	40-100	10	15	20-70
Biološka potrošnja kiseonika BPK ₅ (mg/L)	3747	936	1310	1735,12
Suspendovane materije SS (mg/L)	4136	1200	1500	2002,07
Masti i ulja M i U (mg/L)	681,9	380	460	484,03
pH broj	8,6	7,8	8,1	7,8-8,6

NAPOMENA: Kvalitet tehnoloških otpadnih voda od rada vakuum uparivača se može usvojiti da odgovara kvalitetu tehnoloških otpadnih voda od pranja ambalaže.

Kvalitet sanitarno-fekalnih otpadnih voda

Parametri kvaliteta ulaznih sanitarno-fekalnih otpadnih voda su usvojeni na osnovu standardnih parametara kvaliteta gradskih (komunalnih) otpadnih voda.

Standardni parametri kvaliteta gradskih (komunalnih) sanitarno-fekalnih otpadnih voda će se prikazati tabelarno u tabeli br. 36.


	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.156	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tabela 36. Parametri kvaliteta sanitarno-fekalnih otpadnih voda

PARAMETAR	JEDINICA	VREDNOST
Biohemijska potrošnja kiseonika za 5 dana (BPK ₅)	mg/L	300
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mg/L	450
Suspendovane materije (SS)	mg/L	500
pH	-	6,0-9,5
Temperatura	°C	40
Amonijak	mg/L	15
Nitriti	mg/L	30
Nitrati	mg/L	50
Ulja i masti	mg/L	40

Kvalitet atmosferskih voda

Na osnovu podataka iz sličnih projekata, kao i na osnovu iskustvenih saznanja, odnosno fizičko-hemijskih analiza sličnih zauljenih atmosferskih voda, definišu se osnovni parametri njihovog kvaliteta:

- Sadržaj slobodnih mineralnih ulja: 100-300 mg/L,
- Sadržaj suspendovanih materija: 100-500 mg/L,
- BPK₅=6-10 mg/L.

Kvalitet ulaznih otpadnih voda u SBR uređaj

Ulazne otpadne vode u SBR uređaj sačinjavaju zbirne sanitarno-fekalne i predtretirane tehnološke otpadne vode.

Njihov kvalitet će biti prikazan tabelarno u Tabeli br. 37.

Pored toga će se ovde izračunati i organsko opterećenje SBR uređaja, a na osnovu količina zbirnih sanitarno-fekalnih i tehnoloških otpadnih voda i njihovog kvaliteta, odnosno koncentracija biološke potrošnje kiseonika. Odrediće se broj ekvivalenata, odnosno kapacitet SBR uređaja i izabrati sam uređaj.


	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.157	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tabela 37. Kvalitet ulaznih otpadnih voda u SBR uređej

PARAMETAR KVALITETA	SANITARNO-FEKALNE OTPADNE VODE	TEHNOLOŠKE OTPADNE VODE	ZBIRNE SANITARNO-FEKALNE I TEHNOLOŠKE OTPADNE VODE
Biološka potrošnja kiseonika BPK ₅ (mg/L)	300	233,43	254,30
Suspendovane materije SS (mg/L)	500	68,68	203,92
Mineralna ulja i masti M i U (mg/L)	40	102,23	82,72
pH broj	6-9	6,51-8,36	6,5-8,5

Ukupna količina organskog zagađenja zbirnih sanitarno-fekalnih I tehnoloških otpadnih voda, što je istovremeno I organsko opterećenje SBR uređaja se izračunava:

$$-UOZ = (BPK_5)_{ZOV} \cdot Q_{SBR} = 254,30 \frac{mg}{l} \cdot 23,92 \cdot 10^3 \frac{l}{dan} = 6,08 \cdot 10^6 \frac{mgBPK_5}{dan}$$

Odnosno organsko opterećenje SBR uređaja iznosi:

$$-UOZ = 6,08 \frac{KgBPK_5}{dan}$$

Specifično organsko zagađenje po ekvivalentnom stanovniku (ES-u) iznosi:

$$-60 \frac{gBPK_5}{ES, dan}$$

Sada se izračunava broj ekvivalentnih stanovnika:

$$-N_{ES} = \frac{6,08 \cdot 10^3 \frac{gBPK_5}{dan}}{60 \frac{gBPK_5}{ES, dan}} = 101,33$$

Na osnovu ovoga se bira SBR uređej kapaciteta 100 ES.

Izabrani uređaj, kapaciteta 100 ES, tip BP SBR 100 P, je dimenzija 7000x2160x2660 mm (spoljašnje dimenzije). To je uređaj kompaktnog izvođenja koji se postavlja na lokaciji gde se nalazi Bio-disk uređaj koji nije u funkciji.

Karakteristične procesne veličine izabranog SBR uređaja su date u sledećoj tabeli.


	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.158	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		


Tabela 38. Procesne (tehnološke) veličine izabranog uređaja

Veličina SBR uređaja		BP SBR 100 P
Broj ekvivalentnih stanovnika	ES	100
Količina otpadnih voda		
Q ₂₄	m ³ /dan	23,92
Q _{max}	m ³ /h	5.98
zagađenje		
B	kg /dan	6,08
HPK	kg /dan	10,76
Suspendovane materije	kg /dan	4,88
N - total	kg /dan	0.88

Dimenzije izabranog SBR uređaja su prikazane u sledećoj tabeli:

Tabela 39. Dimenzije izabranog SBR uređaja

SBR uređaja		BP SBR 100 P
Broj ekvivalentnih stanovnika	ES	100
Spoljašnje dimenzije rezervoara: 7000x2160x2660 mm Visina rezervoara sa nastavkom: 3,06 m		
	m ³	10,38
Površina primarnog sedimentatora	m	4.72
	m ³	56
	m	2
Površina reaktora	m	4,80
	m	6
Masa SBR bez pokrivača	kg	1

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.159		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

7.4.3 Kvalitet izlaznih prečišćenih otpadnih voda (efluenta)

Kvalitet prečišćenih tehnoloških otpadnih voda

Kvalitet prečišćenih zbirnih tehnoloških otpadnih voda, nakon predtretmana na postrojenju za prečišćavanje je definisan sledećim parametrima kvaliteta:

- SPU \leq 1 ml/L – slobodno plivajuće mineralno ulje,
- BPK₅=233,43 mg/L – biohemijska potrošnja kiseonika,
- SS=68,68 mg/L – suspendovane materije,
- M i U=102,23 mg/L – mineralna masti i ulja
- pH=6,51-8,35 – pH broj.

Kvalitet prečišćenih zbirnih sanitarno-fekalnih i tehnoloških otpadnih voda

Kvalitet zbirnih prečišćenih sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda, nakon prečišćavanja na SBR uređaju je definisan sledećim parametrima kvaliteta:

- BPK₅=25 mg/L – biohemijska potrošnja kiseonika,
- HPK=125 mg/L – hemijska potrošnja kiseonika,
- SS=60 mg/L – suspendovane materije,
- U i M \leq 5 mg/L – mineralna ulja i masti,
- pH=6,5-9,5 – pH broj.

Kvalitet prečišćenih atmosferskih voda

Osnovni parametri kvaliteta prečišćenih atmosferskih voda, nakon tretmana na koalescentnom separatoru su:


- Sadržaj slobodnih mineralnih ulja: \leq 5 mg/L;
- Sadržaj suspendovanih materija: \leq 30 mg/L.

Kvalitet efluenta koji će se ispuštati u recipijent

Imajući u vidu različite granične vrednosti za gore navedene različite efluente, a u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS br. 67/11), Idejni projekat predviđa takvu koncepciju prečišćavanja otpadnih voda, koje se emituju sa kompleksa Reciklažnog centa, tako da se postignu strožiji parametri kvaliteta, uzeti iz parametara kvaliteta za pojedine efluente definisane Uredbom..

Ovo znači da će granične vrednosti prečišćenih voda, koje će se ispuštati u prirodni vodotok (recipijent) – Barajevsku reku iznositi:

- T \leq 30°C – temperatura,

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.160	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

- pH=6,5-9,5 – pH broj,
- BPK₅=25 mg/L – biohemijska potrošnja kiseonika,
- HPK=125 mg/L – hemijska potrošnja kiseonika,
- SS≤ 30 mg/L. – suspendovane materije,
- MU≤ 5 mg/L – sadržaj slobodnih mineralnih ulja,
- P=2 mg/L – ukupni fosfor,
- N=15 mg/L – ukupni azot

7.4.4 Tehničke karakteristike akvaponskog sistema


Osnovne tehničke karakteristike akvaponskog sistema će se dati tabelarno, u sledećoj tabeli:

Tabela 40: Tehničke karakteristike akvaponskog sistema

REDBI BROJ	TEHNIČKA KARAKTERISTIKA	VREDNOST
1	Ukupna količina vode u akvaponskom sistemu (m ³)	6,15
2	Protok vode (cirkulacioni protok) kroz akvaponski sistem (m ³ /h)	6,15
3	Protok napajanja akvaponskog sistema (m ³ /h)	1,49
4	Dnevna količina hrane za ribe (g/dan)	4050
5	Količina ribe u akvaponskom sistemu (kg)	80
6	Bruto zapremina ribnjaka (m ³)	7,35
7	Zapremina vode u ribnjaku (m ³)	4,9
8	Broj leja za biljke (kom.)	3
9	Zapremina substrata (glinenih kuglica) u jednoj leji za uzgoj biljaka (m ³)	0,45
10	Ukupna količina substrata (glinenih kuglica) u akvaponskom sistemu (m ³)	1,35
11	Ukupna površina substrata (glinenih kuglica) u akvaponskom sistemu (m ²)	253,12

7.4.5 Bilans potrošnje hemikalija

S obzirom da se postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda zasniva na fizičko – hemijskim metodama tretmana, u ovom poglavlju je dat proračun potrebnih protoka doziranja hemikalija i očekivane potrošnje hemikalija na dnevnom i godišnje nivou.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.161	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Potrošnja koagulanta (feri hlorida)

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

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

Usvaja se doza od 8 ml/L.

Tablea 41. Proračun potrošnje 40% FeCl_3

Prarametar	Vrednost
Doza FeCl_3 , L/m ³	8
Radni protok postrojenja, (m ³ /h)	1,03
Protok FeCl_3 , (L/h)	8,24
Dnevna potrošnja FeCl_3 , (L/dan)	131,84
Godišnja potrošnja FeCl_3 , (L/god.)	47.462,40

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 7-8 ml/L.

Usvaja se doza od 8 ml/L.

Tablea 42. Proračun potrošnje 35% NaOH


Prarametar	Vrednost
Doza NaOH, L/m ³	8
Radni protok postrojenja, (m ³ /h)	1,03
Protok NaOH, (L/h)	8,24
Dnevna potrošnja NaOH (L/dan)	131,84
Godišnja potrošnja NaOH (L/god.)	47.462,40

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 1,2-2 ml/L.

Usvaja se doza od 2 ml/L.

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.162	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018

Tablea 43. Proračun potrošnje 0,2% PE

Prarametar	Vrednost
Doza PE, L/m ³	2
Radni protok postrojenja, (m ³ /h)	1,03
Protok NaOH, (L/h)	2,06
Dnevna potrošnja PE (L/dan)	32,96
Godišnja potrošnja PE (L/god.)	11.865,60

7.4.6 Bilans instalisane snage postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda

Bilansi instalisane snage i električne energije će se dati za svako postrojenje/uređaj pojedinačno i to:

Postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda


- P=40 KW - Ukupna instalisana snaga postrojenja,
- $\eta=0,7$ – stepen jednovremenosti,
- $EE_D=672$ KWh – dnevna utrošena električna energija,
- $EE_G=241.920$ KWh – godišnja utrošena električna energija.

Uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda

- P=2,0 KW - Ukupna instalisana snaga postrojenja,
- $\eta=0,75$ – stepen jednovremenosti,
- $EE_D=36$ KWh – dnevna utrošena električna energija,
- $EE_G=12.960$ KWh – godišnja utrošena električna energija.

Akvaponski sistem


- P=25 KW - Ukupna instalisana snaga postrojenja,
- $\eta=0,75$ – stepen jednovremenosti,
- $EE_D=450$ KWh – dnevna utrošena električna energija,
- $EE_G=162.900$ KWh – godišnja utrošena električna energija.

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.163		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018


7.5 Specifikacija mašinske (hidromehaničke) i elektro opreme

Tabela 44. Specifikacija mašinske (hidromehaničke) i elektro opreme


R. br.	Naziv	Kom.
Postrojenje za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda		
1.	Potopljene pumpe za otpadne vode u I Prihvatno-taložnoj komori, P=2,5 KW, H=10 mVS, Q=1-3 m ³ /h	2
2.	Potopljene pumpe za otpadne vode u II Prihvatno-taložnoj komori, P=2,5 KW, H=10 mVS, Q=1-3 m ³ /h	2
3.	Potopljene pumpe za otpadne vode u egalizacionom rezervoaru, P=2,5 KW, H=10 mVS, Q=1-3 m ³ /h	2
4.	Egalizacioni rezervoar čelične konstrukcije, zapremine 40 m ³ , Dimenzija 8610 x 2610 x 3400 mm	1
5.	Brzohoda propelerna mešalica za mešanje vode u egalizacionom rezervoaru, vratilo mešalice nerđajući čelik, P=2,5 KW, D=300 mm, L=1200 mm, n=600 min ⁻¹	1
6.	Koalescentni separator čelične konstrukcije, zapremine 10 m ³ , Dimenzija 3100 x 1900 x 2145 mm	1
7.	Koalescentni paketni ulošci sastavljeni od talasastih PP ploča debljine 1 mm, dimenzija 638 x 200 x 1700 mm, koji se smestaju u koalescentni separator.	12
8.	Uređaj za koagulaciju, čelične konstrukcije, zapremine 5 m ³ , Dimenzija Ø1900 x 2200 mm.	1
9.	Brzohoda propelerna mešalica, vratilo mešalice nerđajući čelik, P=2,5 KW, D=300 mm, L=1200 mm, n=600 min ⁻¹	1
10.	Uređaj za neutralizaciju, čelične konstrukcije, zapremine 13,5 m ³ , Dimenzija Ø3200 x 3000 mm.	1
11.	Turbinska mešalica sa pravim lopaticama, vratilo mešalice nerđajući čelik, P=2,5 KW, D=500 mm, L=1500 mm, n=200 min ⁻¹	1
12.	Uređaj za flokulaciju, čelične konstrukcije, zapremine 13,5 m ³ , Dimenzija Ø3200 x 3000 mm.	1
13.	Lisnasta mešalica sa ravnim radnim perima, vratilo mešalice nerđajući čelik, P=0,75 KW, D=800 mm, L=1500 mm, n=20 min ⁻¹	1

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.164	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Kom.
14.	Statički taložnik čelične konstrukcije, zapremine 24 m ³ , Dimenzija Ø4000 x 3400 mm	1
15.	Rezervoar za prečišćenu vodu čelične konstrukcije, zapremine 3m ³ , dimenzija Ø2000 x 2150 mm	1
16.	Horizontalne centrifugalne pumpe za evakuaciju prečišćene vode u fekalni kolektoer, P=3 KW, H=15 mVS, Q=1-3 m ³ /h	2
17.	Horizontalne muljne pumpe za evakuaciju mulja iz egalizacionog rezervoara i statičkog taložnika, P=2 KW, H=10 mVS, Q=1-3 m ³ /h	4
18.	IBC kontejner od PVC-a za skladištenje koagulanta (feri hlorida), zapremine 1 m ³	1
19.	IBC kontejner od PVC-a za skladištenje sredstva za neutralizaciju (natrijum hidroksida), zapremine 1 m ³	1
20.	Rezervoar za skladištenje flokulanta-polielektrolita (PE-a) od polietilena (PE-a), zapremine 200 L.	1
21.	Klipno-membranske pumpe od PP-a za doziranje feri hlorida, P=170 W, H=20 mVS, Q=0-15 L/h	2
22.	Klipno-membranske pumpe od PP-a za doziranje natrijum hidroksida, P=170 W, H=20 mVS, Q=0-15 L/h	2
23.	Klipno-membranske pumpe od PP-a za doziranje polielektrolita, P=110 W, H=15 mVS, Q=0-5 L/h	2
24.	Tankvana za smeštaj IBC kontejnera od PE-a, zapremine 1,1 m ³ , Dimenzija 1500 x 1500 x 500 mm	2
25.	Cevovod i cevovodna armatura (ventili, povratne klapne, zatvarači) od materijala rezistentnog na koroziju (PVC, PE, PP), za povezivanje opreme postrojenja u tehnološku celinu, komplet	1
26.	Ultrazvučni merači nivoa tečnosti u rezervoarima za registrovanje max. i min. nivoa i upravljanje radom pumpi, kao i zaštitu pumpi od rada na "suvo", komplet,	7
27.	Elektro-magnetni merač protoka za merenje protoka tehnoloških otpadnih voda iz egalizacionog rezervoara. Predviđeno je merenje trenutnog protoka i registrovanje ukupne količine prepumpane vode. Davač DN50 + elektronski pretvarač signala, komplet	1

	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
	List: 7.165	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"	
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Kom.
28.	Elektro-magnetni merač protoka za merenje protoka prečišćenih tehnoloških otpadnih voda iz rezervoara prečišćene vode.. Predviđeno je merenje trenutnog protoka i registrovanje ukupne količine prepumpane vode. Davač DN50 + elektronski pretvarač signala, komplet	1
29.	Uređaj za merenje pH broja (pH metar), komplet sa mernom sondom i elektronskim pretvaračem mernog signala.	1
30.	Komandni elektro orman sa komplet elektro-energetskom opremom, mernom grupom za merenje potrošnje električne energije i upravljačkim kontrolerom (PLC-om) sa touch panelom.	1
31.	Elektro energetski i signalni kablovi za povezivanje potrošača u polju postrojenja sa komandnim elektro-ormanom i instrumentacijom. Sastavni deo ove pozicije su i regalice za nošenje kablova, kao i sitan montažni material, komplet,	1
	Rekonstrukcija postojeće mašinske opreme, nabavka nove mašinske oprme, nabavka elektro opreme i montaža mašinske i elektro opreme sa puštanjem u rad i probnim radom sa tehničkim prijemom (primopredaja postrojenja).	(EUR) 275.000
Uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda – SBR uređaj		
1.	<p>Biološki SBR uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih I predtretiranih tehnoloških otpadnih voda, tip BP SBR 100 P, kapaciteta 100 ES (ekvivalent stanovnika), pravougaonog oblika,</p> <p>Dimenzije biološkog SBR uređaja su 7000 x 2160 x 2660 mm.</p> <p>Sastavni delovi uređaja su:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Rezervoar sa tri komore: komora primarnog taložnika, egalizaciona komora i aeraciona komora koja je istovremeno i sekundarni taložnik, -Pečurkasti difuzori za unos vazduha u aeracionu komoru, izvedeni od EPDM, dimenzija ø300, kom. 6, -Elektromagnetni ventil za usmeravanje komprimovanog vazduha ili na difuzore ili na mamut pumpe, kom. 4, -Mamut pumpe od PVC-a, DN75, kom. 3, -Nisko-pritisni kompresor-duvaljka, snage motora 1,5 KW, 230VAC, kom. 1, 	

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.166	Rev: 0	
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Kom.
	-Elektro-upravljački ormarić u kome su ugrađeni mikro-kontroler (PLC), zatim releji, sklopke, osigurači, itd. kom. 1, -Kućica za smeštaj opreme (duvaljke, upravljačkog elektro-ormarića, elektro-magnetnih ventila, armiranih creva za vezu duvaljke i elektromagnetnih ventila i sl.), izvedena u čeličnoj konstrukciji sa sendvič panelima i žaluzinama na bočnim zidovima za dovod vazduha, dimenzija 1400 x 1000 x 2000 mm, opremljena sa dvokrilnim vratima, koja se postavlja na mestu gde se nalazi rezervoar postojećeg Bio-disk uređaja, kom. 1.	Komplet 1
2.	Cevovod i cevovodna armatura (ventili, povratne klapne, zatvarači) od materijala rezistentnog na koroziju (PVC, PE, PP), za povezivanje opreme uređaja u tehnološku celinu, komplet	1
3.	Filter sa ispunom od aktivnog uglja za eliminaciju neprijatnih mirisa iz vazduha i gasova koji se emituju iz SBR uređaja. Filter je izveden od polietilena (PE) koji je UV stabilisan. Dimenzije filtra su ø300 x 1000 mm i sa gornje strane je predviđen demontažni poklopac radi zamene aktivnog uglja. Pored kućišta filtra, obim isporuke predviđa i isporuku granulisanog aktivnog uglja u količini od 60 L.	1
4.	Elektro-magnetni merač protoka, sa cevnom davačem DN50 (2") sa prirubnicama i elektronskim pretvaračem mernog signala, napojnom jedinicom i displejom za pokazivanje kako trenutnog protoka, tako i registrovanje ukupne količine prečišćene otpadne vode na uređaju.	1
	Nabavka SBR uređaja i ostale prateće mašinske oprme, nabavka elektro opreme i montaža mašinske i elektro opreme sa puštanjem u rad, probnim radom i tehničkim prijemom (primopredaja uređaja).	(EUR) 46.000
Sakupljanje i prepumpavanje zagađenih atmosferskih voda sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika		
1.	Potopljene pumpe za prepumpavanje zagađenih atmosferskih voda od sabirnog rezervoara do I prihvatno-taložne komore. Pumpe su kapaciteta do q=40 L/s i napora do 20 mVS. Sastavni deo pumpnog agregata je postolje sa potisnim kolenom, kandža za završljivanje pumpe, vodične cevi i lanac za spuštanje/izvlačenje pumpe, kao i napojni elektro-kabl	Komplet 2

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.167	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		

R. br.	Naziv	Kom.
2.	Potisni cevovod od polietilena preko koga se obavlja transport zagađenih atmosferskih voda od sabirnog rezervoara do I prihvatno-taložne komore. Karakteristike cevovoda su DN100/NO10. Sastavni deo cevovoda su ručni ventili, povratne klapne, priрубnice, kolena, zaptivke i vijčana roba. Pozicijom su obuhvaćeni radovi iskopa rova za polaganje cevovoda, dovoz i razastiranje sloja peska, polaganje i montaža cevovoda, ispitivanje cevovoda na pritisak i zatrpavanje rova	Komplet 260 m
3.	Ultrazvučni merač nivoa sa definisanim max. i min. novoima, preko kojih će se upravljati radom pumpi. Sastavni deo uređaja je i elektronski pretvarač mernog signala	Komplet 1
4.	Komandni elektro orman za upravljanje radom pumpi. U ormanu je smeštena elektro-energetska oprema (kontaktori, sklopke, osigurači, relei i sl.), dok je na prednjoj tabli ormana predviđen glavni napojni prekidač, zatim preklopnik za izbor radne/rezervne pumpe, preklopnik za izbor automatskog /ručnog režima rada i signalizacija rada/kvara radne pumpe. Sastavni deo pozicije su i energetske i signalni kablovi i ostali montažni materija	Komplet 1
Ukupno:		37.800,00 EUR
Akvaponski sistem		
1.	Retenzioni rezervoar prečišćene vode, zapremine 30 m ³ , oblika horizontalne cisterne izvedene od polietilena (PE-a), dimenzija Ø 2310 x 8800 mm.	1
2.	Potopljene pumpe za prepumpavanje prečišćenih voda iz retenzionog rezervoara na akvaponski system, P=5 KW, H=50 mVS, Q=1-3 m ³ /h	2
3.	Leja za uzgajanje bilja izvedena od polietilena (PE-a), dimenzija 3000 x 500 x 500 mm sa ugrađenim ispusnim sifonom.	3
4.	Substrat, expandirane glinene kuglice od gline pečene na 900°C, t.z. hidroton kugle kojima se zapunjavaju leje za uzgoj biljaka.	1350 L
5.	Rezervoar za uzgoj ribe, ribnjak, zapremine 7,35 m ³ , izveden od polietilena (PE-a), dimenzija 3500 x 3000 x 700 mm.	1

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.168	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		

R. br.	Naziv	Kom.
6.	Horizontalne centrifugalne pumpe za recirkulaciju vode u akvaponskom sistemu, P=1,5 KW, H=5 mVS, Q=1-3 m ³ /h	2
7.	Cevovod i cevovodna armatura (ventili, povratne klapne, zatvarači) od materijala rezistentnog na koroziju (PVC, PE, PP), za povezivanje opreme akvaponskog sistema u tehnološku celinu, komplet	1
8.	Čelična konstrukcija za postavljanje leja sa biljem, ukupne težne 1000 kg sa platformama i penjalicama, komplet	1
9.	Elektro-magnetni merač protoka, sa cevnom davačem DN50 (2") sa priрубnicama i elektronskim pretvaračem mernog signala, napojnom jedinicom i displejom za pokazivanje kako trenutnog protoka, tako i registrovanje ukupne količine prečišćene vode koja se prepumpa iz retenzionog rezervoara na akvaponski system..	1
10.	Ultrazvučni merači nivoa tečnosti u rezervoarima za vodu, za registrovanje max. i min. nivoa i upravljanje radom pumpi, kao i zaštitu pumpi od rada na "suvo", komplet,	2
11.	Ultrazvučni merač protoka, tipa „Mainstream“, za merenje protoka ispuštene prečišćene vode u recipijent. Uređaj se postavlja u nezapunjeni postojeći kolektor Ø700. Opremljen je sa sondama za merenje nivoa i brzine i elektronikom sa elektronskim pretvaračem signala, napajanjem, pokazivačem trenutnog protoka, integratorom ukupnog protoka, priključkom za daljinski prenos izmerene vrednosti, merno-signalnim kablovima, Komplet 1. Sastavni delovi uređaja su: -Kabl za napajanje, m 100 -Zaštitni elektro-orman za smeštaj elektronike uređaja, komplet 1 -Prateća oprema za montažu kablova i ormana (regalice, zaštitne cevi, noseći elementi elektro-ormana i sl.), komplet 1 -Noseća šelna merne sonde, Kom. 1	Komplet 1
12.	-Elektro-upravljački ormar u kome je ugrađena sva potrebna elektro-energetska oprema (kontaktori, releji, sklopke, osigurači, itd.), kao i mikro-kontroler (PLC), za upravljanje radom sistema.	1


	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.169		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

R. br.	Naziv	Kom.
	Nabavka i montaža komplet opreme akvaponskog sistema sa puštanjem u rad, probnim radom i tehničkim prijemom.	(EUR) 84.000


7.6 Specifikacija cevi, cevnih veza i objekata na cevovodu

Tabela 45. Specifikacija cevi, cevnih veza i objekata na cevovodu


R. br.	Naziv	Komplet
Spoljna vodovodna (hidrantska) mreža		
1.	Predviđena dužina rekonstrukcije liveno gvozdеног cevovoda Ø125mm I prstena iznosi L=364m.	1
2.	Predviđena dužina rekonstrukcije liveno gvozdеног cevovoda Ø100mm II prstena iznosi L=98m.	1
3.	Rekonstrukciju svih 6 šahtova zamenom postojeće armature i fittinga, novim liveno gvozdenim fazonskim komadima i armaturom od duktilnog liva za radne pritiske NP10bara.	1.
Unutrašnja hidrantska mreža Glavne hale i podruma		
4.	Rekonstrukciju čelično pocinkovanог cevovoda kod kojih su posle ispitivanja otkrivena mesta curenja. Predviđena rekonstrukcija čelično pocinkovanih cevi Ø80mm iznosi $\sum L_{rek}=185m$	1
5.	Rekonstrukciju 22 unutrašnja hidranta sa ormarima, vatrogasnim crevom i mlaznicom. Hidrantski priključak je Ø52mm sa čelično pocinkovanom armaturom i fitinzima.	22
Snabdevanja vodom za određene tehnološko-proizvodne operacije i procese		
6.	<u>Vodovodni priključak za snabdevanje vodom vakum uparivača u Glavnoj hali.</u> Priključak Ø52mm sa čelično pocinkovanom armaturom, fitinzima i priključnim cevovodom na čelično pocinkovani cevovod Ø80mm unutrašnje hidrantske mreže.	1
7.	<u>Vodovodni priključak za snabdevanje vodom MID-MIX postrojenja i pranje poda u Glavnoj hali</u> Priključak Ø52mm sa čelično pocinkovanom armaturom, fitinzima i priključnim cevovodom na čelično pocinkovani cevovod Ø80mm unutrašnje hidrantske mreže.	1

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
		List: 7.170	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Komplet
8.	<u>Vodovodni priključak za snabdevanje vodom od pranja ambalaže u Objaktu 2</u> Priključak sa ambro šelnom za liveno gvozdene cevi prečnika Ø125mm sa ventilom, ugrabenom garniturom, kapom i priključnim cevovodom PEHD PN10 DN63, Lpr=7.0m	1
9.	<u>Vodovodni priključak za snabdevanje vodom uređaja za pranje vozila (dezo-barijera)</u> Priključak sa ambro šelnom za liveno gvozdene cevi prečnika Ø125mm sa ventilom, ugrabenom garniturom, kapom i priključnim cevovodom PEHD PN10 DN63, Lpr=15.0m	2
10.	<u>Vodovodni priključak za snabdevanje vodom Objekta 1 za proizvodnju energetskog kompozita i građevinskih elemenata i pranje poda u Objaktu</u> Priključak sa ambro šelnom za liveno gvozdene cevi prečnika Ø125mm sa ventilom, ugrabenom garniturom, kapom i priključnim cevovodom PEHD PN10 DN63, Lpr=5.0m	1
11.	<u>Vodovodni priključak za dopunu Retenzionog rezervoara</u> Priključak sa ambro šelnom za liveno gvozdene cevi prečnika Ø100mm sa ventilom, ugrabenom garniturom, kapom i priključnim cevovodom PEHD PN10 DN63, Lpr=36.0m	1
12.	<u>Vodovodni priključak za dopunu Akvaponskog sistema</u> Priključak sa ambro šelnom za liveno gvozdene cevi prečnika Ø125mm sa ventilom, ugrabenom garniturom, kapom i priključnim cevovodom PEHD PN10 DN32, Lpr=57.0m	1
	Rekonstrukcija postojeće opreme, nabavka nove, montaža sa puštanjem u rad i probnim radom sa tehničkim prijemom.	(EUR) 84.000
Sanitarno fekalna kanalizacija		
	Uređaj za prečišćavanje sanitarno-fekalnih i predtretiranih tehnoloških otpadnih voda – SBR uređaj (obrađeno u delu Specifikacija mašinske (hidromehaničke) i elektro opreme)	-
Atmosferska kanalizacija		
1.	Koalescentni separator lakih naftnih derivata NS 50/500 je sa integrisanim taložnikom SF5000 litara, sa razdelnim oknom za regulaciju protoka 50/500 (protok prema separatoru/ ukupni protok). Separator je namenjen za ugradnju u zemlju. Svi elementi separatora izrađeni su od armiranog betona (EN 206-1), klase cvrstoce betona MB45, klase izloženosti okolini: XA3, XF4. Konstruisan i proizveden u skladu sa SRPS EN858-1:2008, nominalne velicine NS40 Učinak prečišćavanja: klasa I (naftnih	1

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.171	Rev: 0	
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Komplet
	<p>derivata u izlaznoj vodi < 5mg/l) - kod testiranja u skladu sa tačkom 8.3.3.1 Norme.</p> <p>Oprema separatora: izvadivi koalescentni filter; sifonirani (potopljeni) uliv sa umirivačem toka, potopljena izlivna cev, sigurnosni plovak za sprečavanje nekontrolisanog oticanja izdvojenih naftnih derivata. Unutrašnji elementi separatora izrađeni su od PEHD-a. Otporan na delovanje sila uzgona od podzemnih voda. Telo separatora izrađeno je od armiranog betona (EN 206-1), klase cvrstoce betona MB45, klase za sredinu izloženosti: XA3, XF4. Unutrašnjost separatora premazana je zaštitnim nepropustnim troslojnim epoksidnim premazom. Liveno gvozdeni BEGU poklopac klase nosivosti D400, svetlog otvora Ø800mm sa natpisom SEPARATOR. Maksimalna zapremina izdvojenih naftnih derivata 1485 litara, taložnikom od 5000 l, ukupni kapacitet 8660 litara. Ukupna masa separatora iznosi 10100 kg, a najtežeg dela 7450kg. Dubina ugradnje, mereno od kote poklopca do kote dna ulivne cevi, T_{min}=865mm. Dno separatora sa spoljašnje strane, mereno od dna cevi na ulivu, C=2040mm. Spoljašnji prečnik tela separatora D=2440mm. Priklučci DN300 (EN 1401-UKC cevi).</p> <p>RAZDELNO OKNO – REGULATOR PROTOKA: Krila za usmeravanje koja su ugrađena u okno kontrolišu protok otpadne vode kroz razdelno okno, usmeravajući protok do 50l/s prema separatoru, a protok veci od tog do 500l/s usmeravaju prema sabirnom oknu. Liveno gvozdeni BEGU poklopac okna klase nosivosti D400. Ukupna masa okna iznosi 5100kg, a najtežeg dela 3300kg. Dno okna sa spoljašnje strane, mereno od dna ulivne cevi C1=270mm. Spoljašnji prečnik okna D=1740 mm. Priključak uliva DN1=600, prema sabirnom oknu izliv DN2=600, a prema separatoru D N3=300 (EN 13244-PE cevi).</p> <p>SABIRNO OKNO: Sabirno okno objedinjuje tok prečišćene vode iz separatora i tok vode iz BY-PASS-a prema izlivu. Dno okna C2=475mm, spoljašnji prečnik okna, poklopac okna, masa elemenata i priklučci isti su kao kod razdelnog okna.</p>	
	Rekonstrukcija postojeće opreme, nabavka nove, montaža sa puštanjem u rad i probnim radom sa tehničkim prijemom.	(EUR) 20.000
Prihvatanje i odvođenje tehnološke otpadene vode na PPOV (u egalizacioni bazen)		
Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene iz Vakum uparivača		
1.	Cevovod je PE HD DN63 je ukupne dužine L _{PS1} =55m	1
Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode u I prihvatno-taložnu komoru		

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.172		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018


R. br.	Naziv	Komplet
2.	<p><u>Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode u Glavnoj hali</u></p> <p>Pedviđeno je linijski sistem odvodnjavanja.</p> <p>Elementi niskoprofilnih kanala su dužine 100cm, nominalne širine 20cm, građevinske širine 23,5cm, građevinske visine 8cm. Kanal se izvodi polaganjem u postojeći betonski pod.</p> <p>Ukupna dužina niskoprofilnih kanala V100 iznosi $L_{GH}=27m$.</p>	1
3.	<p><u>Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode Platoa 2</u></p> <p>Pedviđeno je linijski sistem odvodnjavanja.</p> <p>Elementi kanala su dužine 100cm, nominalne širine 15cm, građevinske širine 18,5cm, građevinske visine 21,0cm, bez pada dna kanala. Kanal se izvodi polaganjem u postojeću asfaltnu površinu.</p> <p>Ukupna dužina kanala V150 iznosi $L_{GH}=22.5m$</p>	1
4.	<p><u>Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode Platoa 3 (Dezo barijera 1)</u></p> <p>Desno, u pravcu pada, postavljen je ivičnjak.</p> <p>Ukupna dužina ivičnjaka iznosi $L_{iv}=44.0m$.</p> <p>Postavljanje "ležećih policajaca"</p> <p>Ukupna dužina "ležećih policajaca" iznosi $L_p=11.0m$.</p> <p>Pedviđeno je linijski sistem odvodnjavanja.</p> <p>Elementi kanala su dužine 100cm, nominalne širine 20cm, građevinske širine 23,5cm, građevinske visine 36,5cm, sa padom i kaskadom dna kanala. Kanal se izvodi polaganjem u asfaltnu površinu.</p> <p>Ukupna dužina kanala V150 iznosi $L_{GH}=60m$.</p> <p>Gravitacionim kanalizacionim PVC odvodnim cevovodom Ø250, otpadna voda se uvodi u I prihvatnu komoru. Ukupna dužina cevovoda PVC Ø250 je $L_{PVC1}=18m$.</p>	1
5.	<p><u>Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode iz Objekta 2</u></p> <p>Pedviđeno je linijski sistem odvodnjavanja.</p> <p>Elementi su dužine 100cm, nominalne širine 15cm, građevinske širine 23,5cm, građevinske visine 18,5cm. Kanal se izvodi polaganjem u postojeći pod.</p> <p>Ukupna dužina kanala V150 iznosi $L_{O2}=21m$.</p> <p>Gravitacionim kanalizacionim PVC odvodnim cevovodom Ø250, otpadna voda se uvodi u I prihvatnu komoru.</p> <p>Cevovod je u padu $i=0.5\%$, ukupne dužine $L_{PVC2}=4m$.</p>	1

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
		List: 7.173	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

R. br.	Naziv	Komplet
6.	<p><u>Odvođenje tehnološke otpadene vode iz I prihvatne-taložne komore u Egalizacioni rezervoar (PS1)</u></p> <p>Predviđen je potisni cevovod je PE HD DN63</p> <p>Cevovod je delom položen u zemljani rov na dubini od 0.80m, delom se postavlja po zidu podruma.</p> <p>Ukupne dužina iznosi $L_{PS1}=93m$.</p>	1
Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode u II prihvatno-taložnu komoru		
7.	<p><u>Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode u Objektu 1</u></p> <p>Predviđeno je linijski sistem odvodnjavanja.</p> <p>Elementi niskoprofilnog kanala su dužine 100cm, nominalne širine 15cm, građevinske širine 18,5cm, građevinske visine 10cm.</p> <p>Kanal se izvodi polaganjem u nov betonski pod.</p> <p>Ukupna dužina niskoprofinih kanala V150 iznosi $L_{O1}=95m$</p>	1
8.	<p><u>Prikupljanje i odvođenje tehnološke otpadene vode Platoa 1 (Dezo barijera 2).</u></p> <p>Postavljanje ivičnjaka levo i desno u pravcu pada.</p> <p>Ukupna dužina ivičnjaka iznosi $L_{iv}=80.5m$.</p> <p>Prikupljanje i odvođenje otpadene vode predviđen je poprečni odvodni armirano betonski kanal sa rešetkom od livenog gvožđa.</p> <p>Širina otvora rešetke je 12mm, za klasu opterećenja D400 (teški saobraćaj). Betonski kanal je širine 20cm, i promenljive visune.</p> <p>Kanal je promenljive visine obzirom da je deo Platoa 1, poprečno, u kontra padu prema Dezo barijeri 2. Na početku, visina kanala je 20cm. Debljina zidova je 10cm.</p> <p>Betonski kanal je u padu $i=0.5\%$, dužine $L_{bk}=18m$.</p> <p>Predviđen je linijski sistem odvodnjavanja.</p> <p>Kanali V150 su sa elementima dužine 100cm, nominalne širine 15cm, građevinske širine 18,5cm, građevinske visine 21,0cm, bez pada dna kanala. Kanali se izvode polaganjem u asfaltnu površinu.</p> <p>Ukupna dužina kanala V150 kanala je $L_{V150}=55m$.</p> <p>Gravitacionim kanalizacionim PVC odvodnim cevovodom Ø250, otpadna voda se uvodi u II prihvatnu komoru.</p> <p>Cevovod je u padu $i=0.5\%$, ukupne dužine $L_{PVC1}=59m$.</p>	1
9.	<p><u>Odvođenje tehnološke otpadene vode iz II prihvatne-taložne komore u Egalizacioni rezervoar (PS2)</u></p> <p>Predviđen je potisni cevovod je PE HD DN63</p> <p>Cevovod je delom položen u zemljani rov na dubini od 0.80m, delom se postavlja po zidu podruma.</p> <p>Ukupne dužina iznosi $L_{PS1}=131m$.</p>	

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1
	List: 7.174		Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

R. br.	Naziv	Komplet
	Rekonstrukcija postojeće opreme, nabavka nove, montaža sa puštanjem u rad i probnim radom sa tehničkim prijemom.	(EUR) 72.185
Odvođenje predtretirane tehnološke otpadene vode sa PPOV u fekalnu kanalizaciju		
1.	Predviđen je potisni cevovod je PE HD DN63 Cevovod je delom položen u zemljani rov na dubini od 0.80m, delom se postavlja po zidu podruma. Ukupne dužina iznosi $L_{PS3}=48m$.	1
	Rekonstrukcija postojeće opreme, nabavka nove, montaža sa puštanjem u rad i probnim radom sa tehničkim prijemom.	(EUR) 4.000
Odvođenje zbirnih prečišćenih otpadenih voda		
1.	Predviđen je potisni cevovod je PE HD DN63 Cevovod je položen u zemljani rov na dubini od 0.80m. Ukupne dužina iznosi $L_{PS4}=196m$. Gravitacionim kanalizacionim PVC odvodnim cevovodom Ø250, prečišćena voda se preko preliva akvaponskog sistema uvodi u fekalnu kanalizaciju. Cevovod je u padu $i=0.5\%$, ukupne dužine $L_{PVC2}=55m$. Prečišćene vode se uvode u postojeći odvodni kolektor. Kolektor prečišćene vode je gravitacioni kanalizacioni PVC cevovod Ø500 sa padom $i=0.5\%$, ukupne dužine $L_{PVCpv}=27m$. Odvodni postojeći kolektor Ø700 prihvata i odvodi prečišćene vode u recipijent Barajevska reka.	1
	Rekonstrukcija postojeće opreme, nabavka nove, montaža sa puštanjem u rad i probnim radom sa tehničkim prijemom.	(EUR) 32.030
	Cevi, cevne veze i objekti na cevovodu. Rekonstrukcija postojeće opreme, nabavka nove, montaža sa puštanjem u rad i probnim radom sa tehničkim prijemom.	(EUR) 232.515


	Tehnološko metalurški fakultet	Knjiga/Sveska: 1 / 1	
		List: 7.175	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"		
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA	Broj:	IZIP_ICTMF-YNX_25072018

7.7 Specifikacija radova


7.7.1 Specifikacija arhitektonsko-građevinskih radova

TABELA BR. 46: Specifikacija arhitektonsko-građevinskih radova

R. br.	Naziv	Kom.
Glavna hala		
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Pregrađivanje dela proizvodnog pogona u prizemlju objekta za boksove za skladištenje otpada lakim Ytong zidom i gipsanim panelom - Pregrađivanje boksova za skladištenje otpada parapetnim zidovima od lakih Ytong blokova - Zatvaranje postojećih otvora u podnoj ploči tako što će se na mestima otvora sa donje strane postaviti rebrasti lim vezan za čelične L profile ankerovane u betonsku ploču, preko kojeg će biti sloj lako armiranog betona - Izrada temelja za silose uz objekat, a u službi mid-mix postrojenja 	1
		(EUR) 55.000
Objekat 1		
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Pregrađivanje objekta armirano betonskim zidom do visine 2.90 m, a Ytong blokovima na preostaloj visini. Ispod zida se izvodi armirano betonski trakasti temelj - Pregrađivanje boksova proizvodnih delova parapetnim AB zidovima sa sopstvenim temeljima - Izvođenje zidova do visine 2.90 m u podužnom i kalkanskom fasadnom ramu - Zamena postojeće AB podne ploče d=15 cm novom armirano betonskom pločom debljine d=22-25 cm. Ploča se izvodi u padu. - Zamena postojećeg krovnog pokrivača od salonit ploča krovnim poliuretanskim panelima - Ugradnja profilirane stakla u fasadne zidove - Ugradnja spoljašnjih vrata (3 komada) - Izrada temelja za silos za cement koji se nalazi uz objekat 1 	1
		(EUR) 120.000


	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.176	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP ICTMF-YNX_25072018		

R. br.	Naziv	Kom.
I Prihvatni rezervoar		
1.	- Rušenje armirano betonske konstrukcije postojećeg rezervoara - Izvođenje nove konstrukcije od armiranog betona	
		(EUR) 15.000
Rezervoar prečišćene vode i SBR uređaj		
1.	-Izrada krovne konstrukcije od čeličnih profila preko kojih se postavlja lim sa predviđenim revizionim otvorom	1
		(EUR) 4.000
Sakupljanje i prepumpavanje zagađenih atmosferskih voda sa platoa za prijem, pripremu i skladištenje neopasnog metalnog otpada na bazi gvožđa i čelika		
1.	- Sabirni kanal za prihvat zagađenih atmosferskih voda. Kanal je armirano-betonske konstrukcije, pokriven rešetkama izvedenim od čeličnog liva, koje su predviđene za teški saobraćaj. Unutrašnje površine kanala će biti zaštićene katran-epoxy premazima. Dužina sabirnog kanala iznosi 71,0 m - Sabirni rezervoar za prihvat zagađenih atmosferskih voda. Rezervoar je ukupne zapremine $V=60 \text{ m}^3$, izveden sa betonskim pregradama (šikanama). Sabirni rezervoar je izveden u VDP armirano-betonskoj konstrukciji i pokriven je sa gornjom pločom koja je iste armirano-betonske konstrukcije. U gornjoj ploči je predviđen potreban broj čelično-livenih poklopaca za teški saobraćaj. Unutrašnje površine rezervoara su zaštićene katran-epoxy premazima.	
		(EUR) 56.700
Akvaponski sistem		
1.	- Izrada objekta za akvaponski sistem tipa staklenika	1
		(EUR) 9.000
	Arhitektonsko-građevinski radovi	(EUR) 203.000

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.177	Rev: 0
Kompleks:	”YUNIRISK”			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	


7.7.2 Specifikacija ostalih radova

1.	Nasipanje i asfaltiranje saobraćajnica platoa	1
		(EUR) 15.000

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.178	Rev: 0
Kompleks:	"YUNIRISK"			
Objekat:	Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu			
Vrsta tehničke dokumentacije:	IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018	

8 Grafička dokumentacija

1. Situacija objekata za rekonstrukciju Reciklažnog centra sa postrojenjem za inertizaciju industrijskog otpada MID-MIX tehnologijom
Crtež br. SOR-IR-01
2. Integralna blok šema tehnološkog procesa inertizacije industrijskog otpada u "Yunirisk" d.o.o. u Barajevu
3. Blok šema tehnološkog procesa proizvodnje solidifikata u "Yunirisk" d.o.o. u Barajevu
4. Blok šema tehnološkog procesa proizvodnje kompozita u "Yunirisk" d.o.o. u Barajevu
5. Blok šema tehnološkog procesa proizvodnje betonskih elemenata u "Yunirisk" d.o.o. u Barajevu
6. Glavna hala – Skladištenje, priprema i proizvodnja solidifikata
7. Objekat 1 – Proizvodnja kompozita i građevinskih elemenata
8. Objekat 2 – Dekontaminacija i tretman otpadne ambalaže

	Tehnološko metalurški fakultet		Knjiga/Sveska: 1 / 1	
			List: 7.179	Rev: 0
Kompleks: "YUNIRISK"				
Objekat: Reciklažni centar „Yunirisk“ sa postrojenjem za inertizaciju industrijskih otpada MID-MIX tehnologijom u Barajevu				
Vrsta tehničke dokumentacije: IZVOD IZ IDEJNOG PROJEKTA		Broj: IZIP_ICTMF-YNX_25072018		

9 Prilozi uz Izvod iz Idejnog projekta

- Prilog 1. – Detaljan prikaz grupa sa podgrupama otpada koji se koristi za pripremu matrice za proizvodnju solidifikata
- Prilog 2 – Izveštaji o ispitivanju odabranih vrsta otpada, koje se koriste za proizvodnju stabilizovanog solidifikata prema recepturama R1 i R2
- Prilog 3. – Izveštaji o ispitivanju stabilizovanog solidifikata dobijenog prema recepturama R1 i R2
- Prilog 4. – Izveštaj o ispitivanju čvrstog kompozita dobijenog prema recepturi prikazanoj u Tabeli 11
- Prilog 5. – Izveštaji o ispitivanju tečnog kompozita indeksnog broja 19 12 11* i tečnog kompozita indeksnog broja 13 08 99* (tečna emulzija), pripremljenim prema recepturama dati u tabelama 13 i 15
- Prilog 6 – Izveštaj o ispitivanju tehnoloških otpadnih voda br. I 541/18 od 13.07.2018. godine, INSTITUT MOL d.o.o. Privredno društvo za hemiju, biotehnologiju i konsalting – Stara Pazova.
- Prilog 7 – Rezultati ispitivanja Tretmana otpadne vode “Yunirisk” – Izveštaj o ispitivanju br. V18/115, Decembar 2018. godine, INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE “VINČA”, LABORATORIJA ZA HEMIJSKU DINAMIKU-060 – Vinča.