




## **Idejno rešenje**

**Projekat povećanja kapaciteta topionice bakra u  
okviru kompleksa Serbia Zijin Bor Copper d.o.o. Bor**



Beograd, februar 2020

 <b>Tehnološko metalurški fakultet</b>	Knjiga/Sveska: I/1	
	List: 7.1	Rev: 0
<b>Kompleks:</b> SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor		
<b>Objekat:</b> PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA		
<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> IDEJNO REŠENJE		<b>Broj:</b> IDR_TMF-Z_1985-10102019
<b>Naziv i oznaka dela projekta:</b> 7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE		

## 1.1 NASLOVNA STRANA

**Investitor:** Serbia Zijin Bor Copper d.o.o. Bor  
 Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

**Objekat:** Povećanje kapaciteta topionice bakra u okviru kompleksa Serbia Zijin Bor Copper d.o.o. Bor  
 KP 796/1, 800/3, 800/4, 4651- deo K.O. Bor I; KP 4400/2, 4400/3, 4400/4, 4400/5, 4400/6, 4400/7, 4400/8, 4400/9, 4400/10, 4400/18, 4400/20, 4400/22, 4400/26, 4400/27, 4400/28, 4400/29, 4400/33, 4400/35, 4400/36, 4400/37, 4400/38, 4400/39, 4400/40, 4400/41, 4400/42, 4400/43, 4400/44, 4400/45, 4400/46, 4400/48, 4400/49, 4400/50, 4400/52, 4400/55, 4400/56, 4400/57, 4400/58, 4400/59, 4400/60, 4400/61, 4400/62, 4400/63, 4400/64, 4400/65, 4400/67, 4400/68, 4400/69, 4400/70, 4400/71, 4400/72, 4400/73, 4400/74, 4400/75, 4400/76, 4400/78, 4400/79, 4400/80, 4400/81, 4400/82, 4400/83, 4400/84, 4400/85, 4400/86 K.O. Bor II, Opština Bor, Republika Srbija

**Vrsta tehničke dokumentacije:** IDR Idejno rešenje

**Naziv i oznaka dela projekta** 7 – Projekat tehnologije

**Za građenje / izvođenje radova:** nova gradnja, dogradnja, rekonstrukcija

**Projektant:** Tehnološko-metalurški fakultet, Univerziteta u Beogradu, Karnegijeva 4, 11 120 Beograd, Rešenje MGSI 351-02-02575/2018-07

**Odgovorno lice projektanta:**

Prof. dr Petar Uskoković, dekan

**Pečat:**

**Potpis:**



РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
 УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
 ТЕХНОЛОШКО МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

Бр. 235/1

04. 02. 2020  
 БЕОГРАД

год.

**Odgovorni projektant:**

Prof. dr Željko Kamberović, dipl. inž. metalurg.

**Broj licence:**

Licenca IKS br. 358 C 173 05

**Lični pečat:**

**Potpis:**




**Broj tehničke dokumentacije:**

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

**Mesto i datum:**

Beograd, februar 2020

 <b>Tehnološko metalurški fakultet</b>	Knjiga/Sveska: I/1	
	List: 7.2	Rev: 0
Kompleks:	SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor	
Objekat:	PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDEJNO REŠENJE	Broj: IDR_TMF-Z_1985-10102019
Naziv i oznaka dela projekta:	7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE	

## 1.2 SADRŽAJ PROJEKTA TEHNOLOGIJE

1.1.	Naslovna strana Projekta tehnologije
1.2.	Sadržaj Projekta tehnologije
1.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta Projekta tehnologije
1.4.	Izjava odgovornog projektanta Projekta tehnologije
1.5.	Tekstualna dokumentacija
1.6.	Numerička dokumentacija
1.7.	Grafička dokumentacija



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

### 1.3 REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a. Zakona o planiranju i izgradnji (Službeni glasnik RS br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 - US, 24/11 i 121/12, 42/13 - US, 50/13 - US, 98/13 - US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 i 37/19- dr zakon) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata (Službeni glasnik RS br. 73/19) kao:

#### ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta Tehnologije koji je deo Idejnog rešenja za Povećanje kapaciteta topionice bakra u okviru kompleksa Serbia Zijin Bor Copper d.o.o. Bor u ulici Đorđa Vajferta 29, Bor, na katastarskim parcelama KP 796/1, 800/3, 800/4, 4651- deo K.O. Bor I; KP 4400/2, 4400/3, 4400/4, 4400/5, 4400/6, 4400/7, 4400/8, 4400/9, 4400/10, 4400/18, 4400/20, 4400/22, 4400/26, 4400/27, 4400/28, 4400/29, 4400/33, 4400/35, 4400/36, 4400/37, 4400/38, 4400/39, 4400/40, 4400/41, 4400/42, 4400/43, 4400/44, 4400/45, 4400/46, 4400/48, 4400/49, 4400/50, 4400/52, 4400/55, 4400/56, 4400/57, 4400/58, 4400/59, 4400/60, 4400/61, 4400/62, 4400/63, 4400/64, 4400/65, 4400/67, 4400/68, 4400/69, 4400/70, 4400/71, 4400/72, 4400/73, 4400/74, 4400/75, 4400/76, 4400/78, 4400/79, 4400/80, 4400/81, 4400/82, 4400/83, 4400/84, 4400/85, 4400/86 K.O. Bor II, Opština Bor, Republika Srbija određuje se:

Prof. dr Željko Kamberović, d.i.met. \_\_\_\_\_ (385 C173 05)

Projektant:

Tehnološko-metalurški fakultet, Univerziteta u Beogradu,  
Karnegijeva 4, 11 120 Beograd  
Rešenje MGSI 351-02-02575/2018-07

Odgovorno lice/zastupnik:

Prof. dr Petar Uskoković, dipl. inž. tehnol.

Pečat:



Potpis:

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ТЕХНОЛОШКО МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

Бр. \_\_\_\_\_

20/8

04. 02. 2020

год.

БЕОГРАД

Broj tehničke dokumentacije:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Mesto i datum:


Beograd, februar 2020



 <b>Tehnološko metalurški fakultet</b>	Knjiga/Sveska: I/1	
	List: 7.4	Rev: 0
Kompleks:	SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor	
Objekat:	PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDEJNO REŠENJE	Broj: IDR_TMF-Z_1985-10102019
Naziv i oznaka dela projekta:	7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE	

### 1.3.1 SARADNICI NA IZRADI IDEJNOG REŠENJA

dr Marija Korać, dipl. inž. meturg., licenca br. 385 E061 06  
 dr Vaso Manojlović, dipl. inž. metalurg.  
 dr Milisav Ranitović, dipl. inž. tehnol.  
 dr Marija Štulović, dipl. inž. tehnol.  
 dr Dragana Radovanović, dipl. inž. tehnol.  
 dr Milorad Gavrilovski, dipl. inž. geol.  
 Prof. Dr Dragan Mitraković, dipl. inž. elektr.

 <b>Tehnološko metalurški fakultet</b>	Knjiga/Sveska: I/1	
	List: 7.5	Rev: 0
Kompleks:	SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR Đorda Vajferta 29, 19 210 Bor	
Objekat:	PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDEJNO REŠENJE	Broj: IDR_TMF-Z_1985-10102019
Naziv i oznaka dela projekta:	7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE	

#### 1.4 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA TEHNOLOGIJE

Odgovorni projektant Projekta Tehnologije koji je deo Idejnog rešenja za Povećanje kapaciteta topionice bakra u okviru kompleksa Serbia Zijin Bor Copper d.o.o. Bor u ulici Đorda Vajferta 29, Bor, na katastarskim parcelama KP 796/1, 800/3, 800/4, 4651- deo K.O. Bor I; KP 4400/2, 4400/3, 4400/4, 4400/5, 4400/6, 4400/7, 4400/8, 4400/9, 4400/10, 4400/18, 4400/20, 4400/22, 4400/26, 4400/27, 4400/28, 4400/29, 4400/33, 4400/35, 4400/36, 4400/37, 4400/38, 4400/39, 4400/40, 4400/41, 4400/42, 4400/43, 4400/44, 4400/45, 4400/46, 4400/48, 4400/49, 4400/50, 4400/52, 4400/55, 4400/56, 4400/57, 4400/58, 4400/59, 4400/60, 4400/61, 4400/62, 4400/63, 4400/64, 4400/65, 4400/67, 4400/68, 4400/69, 4400/70, 4400/71, 4400/72, 4400/73, 4400/74, 4400/75, 4400/76, 4400/78, 4400/79, 4400/80, 4400/81, 4400/82, 4400/83, 4400/84, 4400/85, 4400/86 K.O. Bor II, Opština Bor, Republika Srbija

Prof. dr Željko Kamberović, d.i.met.

#### IZJAVLJUJEM

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

Odgovorni projektant PGD

Prof. dr Željko Kamberović, d.i.met.

Broj licence:

385 C173 05

Lični pečat:



Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Mesto i datum:

Beograd, februar 2020

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

## 1.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

### 1 Uvod

Predmet Idejnog rešenja je rekonstrukcija i dogradnja procesa i objekata u cilju povećanja kapaciteta topionice bakra u okviru kompleksa Serbia Zijin Bor Copper d.o.o. (u daljem tekstu Zijin) na katastarskim parcelama KP 796/1, 800/3, 800/4, 4651- deo K.O. Bor I; KP 4400/2, 4400/3, 4400/4, 4400/5, 4400/6, 4400/7, 4400/8, 4400/9, 4400/10, 4400/18, 4400/20, 4400/22, 4400/26, 4400/27, 4400/28, 4400/29, 4400/33, 4400/35, 4400/36, 4400/37, 4400/38, 4400/39, 4400/40, 4400/41, 4400/42, 4400/43, 4400/44, 4400/45, 4400/46, 4400/48, 4400/49, 4400/50, 4400/52, 4400/55, 4400/56, 4400/57, 4400/58, 4400/59, 4400/60, 4400/61, 4400/62, 4400/63, 4400/64, 4400/65, 4400/67, 4400/68, 4400/69, 4400/70, 4400/71, 4400/72, 4400/73, 4400/74, 4400/75, 4400/76, 4400/78, 4400/79, 4400/80, 4400/81, 4400/82, 4400/83, 4400/84, 4400/85, 4400/86 K.O. Bor II, Opština Bor, Republika Srbija.

Sadržaj i obim Idejnog rešenja su u skladu sa važećim propisima i pravilima struke za inženjerske objekte.

U Idejnom rešenju stavljen je akcenat na tehnološke operacije i materijale koji se primenjuju u procesu. Kako je predmetni objekat potencijalni zagađivač životne sredine predmetno Idejno rešenje će razmatrati zaštitu životne sredine, bezbednost i zdravlja na radu i zaštitu od požara tako da mogućnost štetnog uticaja na životnu sredinu ili zdravlja radnika budu minimalne.

Topionica bakra Serbia Zijin Bor Copper d.o.o. Bor smeštena je u gradu Bor, u neposrednoj blizini rudnika. U ovom trenutku, preduzeće Zijin Mining Group okončalo je akviziciju preduzeća RTB Group, Srbija. Preduzeće RTB Group, sa istorijom dužom od 100 godina, osnovano je 1907. godine, fokusirajući se od svog početka na razvoj rudarske industrije.

Poslednja značajna rekonstrukcija izvedena je 2015. Godine od strane SNC Lavalin-a i Outotec-a a izvedena je zbog zastarele tehnološke opreme i neusaglašenosti sa ekološkim standardima. Rekonstrukcija je uključivala rušenje jedne plamene peći, instalacije nove FSF peći (*Flash Smelting Furnace*), gradnju novog sistema za parno sušenje, kotla utilizatora (*WHB*) i elektrostatičkog filtera (*ESP*), kao i izgradnje nove Fabrike sumporne kiseline. U okviru rekonstrukcije instalirano je postrojenje za sporo hlađenje šljake i izvršena je rekonstrukcija sistema za pripremu šarže, pogona za flotaciju šljake i sistema za tretman gasova sekcije Pierce-Smith (*PS*) konvertora. Izgrađen je i novi pogon za proizvodnju kiseonika od strane Mesera, snabdevača tehničkim gasovima. Anodna i elektrolitička rafinacija su zadržane tokom rekonstrukcije.

Nakon rekonstrukcije topionica trenutno ima proizvodni kapacitet od 80 000t katodnog bakra godišnje. Ulazni kapacitet prerade koncentrata je 400.000 t/god. Prema podacima trenutno se prerađuje 360.000 t koncentrata i proizvodi oko 70.000 t katodnog bakra.

Nakon privatizacija kompanija Zijin Mining planira da poveća kapacitet proizvodnje katodnog bakara na 150.000 t/god sa mogućnošću daljeg proširenja kapaciteta na 200.000 t/god. Delovi postrojenja će odmah biti projektovani tako da zadovolji potrebe kapaciteta od 200.000 t/god, dok će u ostalim delovima postrojenja biti ostavljen neophodan prostor za dalje proširenje kapaciteta u budućnosti. Trenutna rekonstrukcija će uključiti pored povećanja kapaciteta proizvodnje topionice, unapređenje zastarele opreme, kao i stepena zaštite životne sredine.



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Granice ovog projekta odnose se na rekonstrukciju svih proizvodnih i pomoćnih objekata, počevši od transporta koncentrata bakra do postrojenja za preradu, sve do proizvodnje katodnog bakra. Prema opštem projektnom planu, projekat je podeljen u sistem pripreme sirovina, sistem topljenja, sistem elektrolize, sistem proizvodnje kiseline iz otpadnih gasova, flotaciju šljake, uslužne sisteme, i transportne i informacione sistem.

Projekat povećanja kapaciteta topionice bakra se može izvoditi fazno.





Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

## 2 Parametri projekta

### 2.1 Proizvodni program i kapacitet proizvodnje

Proizvodni program rekonstruisanog i dograđenog postrojenja nakon trenutnog povećanja kapaciteta do 150.000 i dodatnog povećanja do 200.000 t/god činiće:

Katodni bakar (99,9935% Cu)	150.000 t/god	200.000 t/god
Bakar iz EW postupka (99,95% Cu)	2.154 t/god	2.884 t/god
Sumporna kiselina (računato na 100%)	691.800t/god	921.698 t/god
Anodni mulj	900 t/god	1.200 t/god

### 2.2 Proizvodno-tehnološki parametri proizvodnje

Za proračune pri izradi predmetnog projekta korišćeni su sledeći proizvodno-tehnološki parametri proizvodnje:

Broj radnih dana po pogonima

Topionica 330 dan/god

Elektroliza 350 dan/god

Fabrika sumporne kiseline 330 dan/god

Flotacija šljake 330 dan/god

Broj radnih smena 3 smene/dan

Radno vreme u smeni 8 h/smeni

## 3 Predmet projekta povećanja kapaciteta

Projekat povećanja kapaciteta topionice bakra uključuje oblasti kao što su priprema sirovina, topljenje, elektroličku rafinaciju, proizvodnju sumporne kiseline iz otpadnih gasova, preradu šljake, uslužne sisteme, i transportne informacione sisteme.

Lista glavnih objekata koje spadaju okvir predmetnog projekta dat je u *Tab. 3.1*.

*Tab. 3.1 Lista glavnih objekata*

br	Opis	Površina, m <sup>2</sup>	Tip	Visina
<b>ZONA 01 - PRIPREMA SIROVINA</b>				
1	Modernizacija pripreme-Sekcija prosejavanja	195	Portalni okvir	12,5m
	Modernizacija pripreme-transferna stanica	50	Portalni okvir	7,15m
	Modernizacija pripreme-transportne trake	240	Čelična konstrukcija	
	Modernizacija pripreme-prostorija za distribuciju	120	Betonski okvir	5,55m
<b>ZONA 02 - TOPIONICA</b>				
2	Parni sušač	1700	Betonski okvir	24m



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

br	Opis	Površina, m <sup>2</sup>	Tip	Visina
3	PSC rekonstrukcija	5700	Čelični okvir, Portalni okvir, Betonski okvir	23,9m
4	Anodna rafinacija i livenje	4300	Portalni okvir	22,3m
5	PSC rekonstrukcija sistema sakupljanja prašine	70	Betonski okvir	5,15m
6	Odsumporavanje gasa	470	Betonski okvir	17,15m
7	Recirkulacija vode za hlađenje livnog točka	250	Betonski okvir	6,75m
8	Recirkulacija vode za sporo hlađenje šljake	140	Betonski okvir	7,75m
	Recirkulacija vode za sporo hlađenje šljake- prostorija za distribuciju	140	Betonski okvir	5,25m
9	5.25kV podstanica za topionicu	415	Betonski okvir	5,85m
10	Podstanica za fugitivne gasove	390	Betonski okvir	5,95m
11	Recirkulacija vode za topionicu	400	Betonski okvir	7,75m
<b>ZONA 03 – ELEKTROLITIČKA RAFINACIJA</b>				
12	Elektroliza	36600	Portalni okvirBetonski okvir	15,25m
13	Recirkulacija vode u elektrolizi	125	Betonski okvir	6,75m
14	Utovar/istovar	1800	Portalni okvir	9,95m
<b>ZONA 04 - PROIZVODNJA SUMPORNE KISELINE</b>				
15	Rekonstrukcija sekcije za prečišćavanje	440	Čelična konstrukcija	13,15m
16	Sekcija za sušenje i apsorbciju	590	Čelična konstrukcija	16,15m
17	Sekcija konverzije	260	Betonski luk	15,15m
18	WHB Fabrike sumporne kiseline	70	Čelična konstrukcija	21m
19	Prečišćavanje otpadne kiseline	550	Betonski okvir	17,15m
20	Recirkulacija vode Fabrike sumporne kiseline	315	Betonski okvir	6,75m
	Recirkulacija vode Fabrike sumporne kiseline – prostorija za distribuciju	240	Betonski okvir	5,55m
21	5.25kV podstanica Fabrike sumporne kiseline	705	Betonski okvir	13,95m
22	Pravljenje emulzije krečnjaka	490	Čelična konstrukcija	22m
<b>ZONA 05- FLOTACIJA</b>				
23	Pogon drobljenja	260	Portalni okvir	19,15m
24	Pogon mlevenja	4400	Portalni okvir	24,15m
	Pogon mlevenja –transfarna stanica	95	Portalni okvir	15m
	Pogon mlevenja -među skladište	50	Betonski okvir	22m
	Pogon mlevenja -transport	900	Čelična konstrukcija	/
25	Recirkulacija vode u Flotaciji šljake	35	Betonski okvir	6,25m
26	Voda za recirkulaciju u Flotaciji šljake	60	Betonski okvir	6,75m
27	Filter za jalovinu	2150	Portalni okvir	21m
	Filter za jalovinu -bazen	3900	Portalni okvir	15m
	Filter za jalovinu-transport	160	Čelična konstrukcija	/
<b>ZONA 06- PRATEĆI OBJEKTI I POSTROJENJA</b>				
28	Postrojenje za tretman voda-filter presa	1420	Betonski okvir	20,25m
	Postrojenje za tretman voda-dodavanje reagenasa	310	Betonski okvir	7,95m
	Postrojenje za tretman voda-prostorija za distribuciju	270	Betonski okvir	5,55m
29	Postrojenje za solidifikaciju	1500	Portalni okvir	15 m
30	Sakupljanje inicijalne kišnice i postrojenje za tretman	295	Betonski okvir	7,95m



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

br	Opis	Površina, m <sup>2</sup>	Tip	Visina
	Sakupljanje inicijalne kišnice i postrojenje za tretman-prostorija za distribuciju	80	Betonski okvir	5,55m
31	Rekonstrukcija sistema za utilizaciju pare	1540	Portalni okvir, Betonski okvir	14,95m
32	Stanica za recirkulaciju vode	220	Betonski okvir	6,75m
33	Kapije i ograde	80	Betonski okvir	3,6m
34	Novo skladište kiseline	210	Betonski okvir	7m
35	Nova Laboratorija	810		15 m
36	Nova trafo stanica	800		
<b>Ukupno</b>		<b>76310</b>		

Obim predmetnog projekta povećanja kapaciteta topionice bakra se odnosi naročito na:

1. Rekonstrukciju Pogona za pripremu šarže: Izmena tehnologije mešanja, dodavanje 14 bunkera za mešanje;
2. Novi sistem za parno sušenje kapaciteta 82 t/h koji će biti smešten južno od postojećeg sistema za parno sušenje;
3. Rekonstrukcija glavnog objekta topionice: Rekonstrukcije sistema za doziranje šarže, zamena gorionika za šaržu, instaliranje gorionika na izlazu aptejka
4. Zamena dva postojeća konvertora koji nisu u funkciji sa dva nova konvertora većeg kapaciteta sa sistemom za hlađenje gasova pomoću kotla utilizatora i otprašivanja u elektrostatičkom filteru; instalacija novog sistema za sakupljanje fugitivnih gasova
5. U postrojenju za anodnu rafinaciju izgraditi dve nove peći sa odgovarajućim sistemom za gasove i instalirati novi vodom hlađeni livni točak umesto postojećih;
6. Rekonstrukcija prostora za sporo hlađenje šljake: proširiti postojeći prostor za sporo hlađenje šljake na 136 lonaca za transport šljake. Tlo se ojačava armiranim betonom. Voda koja se koristi za prskanje ide u recirkulaciju.
7. Novi sistem za prečišćavanje otpadnih gasova konvertora, WHB i ESP: Biće smešten istočno od postojeće zgrade konvertorskog postrojenja, nedaleko od uređaja za hlađenje evaporacijom.
8. Novi sistem za odvođenje fugitivnih gasova i uređaj za odsumporavanje: Postojeći filter za otpadne gasove FSF izmešta se južno od konvertorske zgrade. Gradi se novi filter za otpadne gasove PSC, kao i sistem za odsumporavanje otpadnih gasova FSF, PSC i anodnih peći;
9. Nova fabrika sumporne kiseline: Biće smeštena severno od postojeće fabrike sumporne kiseline, koja će obuhvatiti pogon za sušenje i apsorpciju i pogon za konverziju;
10. Tretman otpadne vode: Biće smeštena istočno od postojećeg pogona za proizvodnju sumporne kiseline i obuhvataće postrojenje za preradu atmosferskih voda, postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, izradu suspenzije kreča, postrojenje za prečišćavanje industrijskih otpadnih voda, itd.
11. Izgradnja novog pogona elektrolize: Biće smešten južno od postojećeg pogona za elektrolizu;
12. Izgradnja novog postrojenja za flotaciju šljake
13. Izgradnja nove laboratorije
14. Izgradnja nove trafo stanice

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

## 4 Opis tehnološkog procesa

### 4.1 Postojeće stanje

#### 4.1.1 Sistem za pripremu šarže

Koncentrat bakra, kvarc i ostale sirovine u topionici biće transportovane železnicom i drumskim saobraćajem. Železnički transport će koristiti rotacioni istovarni uređaj i međubunker za transport, dok će se transportna traka koristiti za transport koncentrata do skladišnog bunkera. Transportni kamioni će isporučivati koncentrat direktno do skladišta sirovina u kome se vrši skladištenje. Skladište sirovina je izgrađeno sa dva polja sa boksovima, gde je svako polje opremljeno jednim polu-okvirnim oduzimačem materijala. Situacija u zgradi pogona za skladištenje sirovina, kao i funkcionisanje opreme su trenutno komparativno dobri.

Trenutno se u pogonu za pripremu šarže koristi tehnologija mešanja rasutog materijala na dva polja, sa transportnom trakom (transportnog kapaciteta  $Q=240\text{t/h}$ ), koja se koristi za transport do dva bunkera za nesušenu šaržu kapaciteta po 400 t u postojećem objektu dnevnih bunkera, koji se koristi za privremeno skladištenje, pre nego što se transportuje do parnog sušača.

#### 4.1.2 Parni sušač

Postojeći sistem za parno sušenje pušten je u rad 2015. godine, pri čemu je izabran jedan parni sušač kapaciteta 80t/h (računato na vlažno). Otpadni gasovi generisani u sušaču se prečišćavaju u vrećastom filteru za sakupljanje prašine; prašina se vraća u bunker za pražnjenje sušača, dok se otpadni gas emituje u atmosferu putem ventilatora preko dimnjaka.

#### 4.1.3 FSF peć

Postojeći sistem FSF peći uveden je od strane OUTOTEC-a 2015. godine. Sistem za šaržiranje na gornjem delu peći opremljen je bunkerom za suhu šaržu i bunkerom za prašinu, jednim gravimetrijskim uređajem za šaržiranje sa kapacitetom unosa od 20-67t/h i jednim gravimetrijskim uređajem za šaržiranje prašine sa kapacitetom unosa od 2-10t/h, koji su montirani ispod bunkera. Postojeći gorionik za šaržu je tipa centralnog ubrizgavanja sa projektovanim kapacitetom od 71t/h.

Fleš peć se sastoji iz tri glavna dela: vertikalni reakcioni šaht ( $\varnothing 4,7 \times 6\text{m}$ ), horizontalni deo za odsedanje (settler) ( $17 \times 6,7 \times 2\text{m}$ ) i vertikalni izlazni šaht (aptejk) ( $3,38 \times 2,41\text{m}$ ).

Snažna aglomeracija na sastavu postojećeg aptejka i kotla zahteva miniranje i čišćenje svake dve nedelje, ponekada se cevi kotla oštećuju tokom eksplozije i kao rezultat produžava se period obustave rada za popravku cevi kotla.

#### 4.1.4 Upravljanje FSF otpadnim gasovima i prašinom

Postojeći kotao utilizator (WHB) FSF peći sagrađen je 2015. godine, a njegovi projektni parametri koji odgovaraju kapacitetu proizvodnje od 80.000 t katodnog bakra godišnje su sledeći: projektnovani pritisak od 6,8MPa, radni pritisak od 6.0MPa i temperatura napojne vode 140°C.

Zapremnina otpadnog gasa, $\text{Nm}^3/\text{h}$	Koncentracija prašine, $\text{g}/\text{Nm}^3$	Temperatura gasa na ulazu, $^{\circ}\text{C}$	Toplota reakcije sulfatizacije, $\text{MJ}/\text{h}$	Proizvodnja vodene pare, $\text{t}/\text{h}$	Temperatura otpadnih gasova na izlazu, $^{\circ}\text{C}$
37.400	90,9	1.350	7.330	33,3	350



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Trenutno, postojeći sistem za prečišćavanje otpadnog gasa u topionici nije u dobrom radnom stanju, jer su elektrostatički filter i vučni ventilator ozbiljno korodirali u spoljnom kućištu.

#### 4.1.5 Konvertori

Postojeći konvertorski proces koristi Pierce-Smith (PS) konvertore. Postoje ukupno četiri konvertora, od kojih su samo 2 u upotrebi, dok su preostala dva zastarela. Svaki konvertor ima dimenzije  $\varnothing 3960 \times 10340$  mm i kapacitet 160 tona bakrenca sa kvalitetom bakrenca  $\sim 55\%$  Cu uz nešto otpadnog i hladnog bakra. Proizvodnja blister bakra je 90-110 tona po šarži, 8 sati po šarži, 2,5 do 3 šarže dnevno. Dva konvertora koriste radni režim konvertovanja jedne peći, od kojih je jedna u hladnom stanju i druga u toplom stanju.

Postojeći konvertori (veličine  $\varnothing 3960 \times 10340$  mm) koji imaju kapacitet šaržiranja 160 tona bakrenca po šarži ne zadovoljavaju potrebe projekta proširenja.

#### 4.1.6 Sistem za upravljanje konvertorskim gasovima

Postojeći tok prečišćavanja otpadnih gasova konvertora je sledeći: metalurški otpadni gas iz konvertora  $\rightarrow$  hauba za gas  $\rightarrow$  adijabatska evaporativna komora za hlađenje (*Evaporative cooling chamber-ECC*)  $\rightarrow$  Fabrika sumporne kiseline. Kako je procesni tok postojećeg sistema za prečišćavanje otpadnog gasa jednostavan i kratak, sadržaj prašine koji ulazi u sistem za proizvodnju kiseline ostaje visok, što uzrokuje preopterećenje sistema, koje će biti još izraženije nakon povećanja kapaciteta.

#### 4.1.7 Anodna rafinacija i livenje

Postojeći pogon za anodnu rafinaciju opremljen je sa tri male anodne peći dimenzija  $\varnothing 3962,4 \times 7620$  mm, kapaciteta 220t, i dve mašine za livenje anoda sa jednim livnim točkom približnog kapaciteta od 40t. Dve anodne peći od ukupno tri zajedno koriste jedan livni dočak, dok treća anodna peć zasebno koristi jedan livni točak.

#### 4.1.8 Fugitivni gasovi i sistem za odsumporavanje

U topionici postoji jedan sistem za fugitivne gasove FSF kapaciteta 220.000 Nm<sup>3</sup>/h, gasovi se emituju nakon prečišćavanja direktno u atmosferu, bez odsumporavanja.

Postojeći konvertori u topionici su opremljeni samo sa vodom hlađenom haubom, bez haube za fugitivne gasove, tako da je zagađenje vazduha na maloj visini u topionici ozbiljno.

#### 4.1.9 Pogon elektrolize

Novi pogon elektrolize izgrađen je 1969. godine, i koristi tradicionalnu tehnologiju polaznih bakarnih listova. Stari pogon elektrolize sagrađen je 1953. godine, i takođe koristi istu tradicionalnu tehnologiju. Veliki broj ćelija za elektrolizu u starom pogonu elektrolize nisu u upotrebi zbog starosti. Na osnovu ostvarene proizvodnje katodnog bakra od 6.108 tona u avgustu 2018. godine, procenjuje se da bi godišnji kapacitet mogao da dostigne 80.000 tona nakon što se u proizvodnju ubaci 664 elektrolitičkih ćelija u novi pogon elektrolize i 168 elektrolitičkih ćelija u stari pogon elektrolize.

#### 4.1.10 Sekcija prečišćavanja gasova

Topionica trenutno ima novu Fabriku sumporne kiseline sagrađenu 2015. godine koja koristi proces DynaWave mokro prečišćavanje + jednofazno sušenje + dupla konverzija i dupla apsorpcija. Postojeći objekti uključuju dve sekcije za prečišćavanje gasova, jednusekciju za sušenje i apsorpciju, jednusekciju za konverziju i jednu sekciju za skladištenje kiseline.

Postojeći sistem za prečišćavanje gasova sastoji se od jednog sistema za prečišćavanje gasova FSF i jednog sistema za prečišćavanje gasova konvertora.

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

#### 4.1.11 Fabrika sumporne kiseline

Gasovi iz dve sekcije za prečišćavanje postojeće Fabrike sumporne kiseline se mešaju i zatim idu na uklanjanje magle u WESP, elektrostatičke filtere za uklanjanje magle. Pre ulaska u toranj za sušenje, atmosferski vazduh se dodaje u gas da bi se dobio odnos kiseonika i sumpora 1,0 i koncentracija SO<sub>2</sub> od 11,73% (suva osnova). Nakon toga, gas ide dalje u postrojenje za konverziju.

#### 4.1.12 Prerada šljake

Pogon za flotaciju rude renoviran je od strane kompanije Metso i pretvoren u sistem za preradu šljake, sa naknadno dodatim postrojenjem za domeljavanje, dok je oprema za flotaciju zamenjena.

Prema dostupnim podacima kapacitet primarne čeljusne drobilice je 200t/h, kapacitet sekundarne konusne drobilice 250t/h i kapacitet tercijalne konusne drobilice 180t/h. U postojećoj flotaciji postoje dva kuglična mlina nominalnog kapaciteta 70t/h, pri čemu je jedan u upotrebi, a drugi služi kao rezerva. Kuglični mlin u upotrebi koristi se za preradu jalovine iz šljake iz topionice i njegov kapacitet mlevenja je 41t/h.

Od opreme u u pogonu flotacije šljake samo su novi sekundarna drobilica, vertikalni mlin, sekcija za flotaciju i oprema za pripremu i doziranje reagenasa, dok je ostala oprema zastarela.

#### 4.1.13 Hlađenje šljake

Postojeći prostor za postepeno hlađenje šljake opremljen je sa dva kamionska transportera za transport šljake. Šljaka iz FSF i konvertorska šljaka se ispuštaju u lonac za šljaku zapremine 15m<sup>3</sup> i transportuju vozilom za transport šljake do depoa za sporo hlađenje šljake. Postoji ukupno 65 lonaca za transport šljake. Trenutno depo za postepeno hlađenje koristi metod prirodnog hlađenja – hlađenje raspršivanjem vode za postepeno hlađenje šljake, gde se ohlađena šljaka šalje u postrojenje za flotaciju šljake. Postojeći prostor za sporo hlađenje šljake je mali, prskanje vodom se ručno kontroliše, objekti su zastareli i površinsku vodu nije moguće recirkulisati jer tlo nije čvrsto.

### 4.2 Novoprojektovano stanje

#### 4.2.1 Sistem za pripremu šarže

Nakon rekonstrukcije, bunker za šaržu i pogon za mešanje zadovoljiće zahteve proširenja, premda će biti potrebno dodati odgovarajuću transportnu traku i vibro sito zbog povećanja kapaciteta parnog sušenja.

Postojeći sistem mešanja rasutog materijala, će biti zamenjen bunkerskim mešanjem u ovoj rekonstrukciji. Objekti za mešanje rasutog materijala će se smatrati kao pomoćni.

Imajući u vidu nedovoljnu preciznost, kao i loše stanje zaštite životne sredine kod mešanja skladištenog koncentrata, 14 bunkera za mešanje će biti ugrađeno u postojeću zgradu pogona za pripremu šarže da bi se poboljšala tačnost doziranja FSF peći i poboljšao intenzitet rada kao i uslovi zaštite prirodne okoline kod operacija mešanja.

#### 4.2.2 Parni sušač

U okviru rekonstrukcije biće dodat još jedan parni sušač. Imajući u vidu kapacitet od 150.000 t/god kapacitet novog parnog sušača će iznositi 82t/h (računato na vlažno).

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

#### 4.2.3 FSF peć

Nakon rekonstrukcije i proširanja kapaciteta proizvodnje, kapaciteti gravimetrijskog punitelja i gorionika za šaržu biće nedovoljni nakon modernizacije, tako da se smatra da trebaju biti zamenjeni da bi se zadovoljili zahtevi za obim proizvodnje od 150.000 t/god.

FSF peć ne mora da se podvrgne rekonstrukciji velikih razmera, međutim imajući u vidu povećanje toplotnog opterećenja, preporučuje se dodavanje vodom hlađenih elemenata na gornji deo peći. Taložnik fleš topioničke peći i aptejk bi mogli da zadovolje potrebe, međutim zbog visoke brzine reakcionog šahta, preporučuje se da se kapacitet reakcionog šahta poveća do veličine Ø4,7×6,4m.

Uzevši u obzir činjenicu da izlazni otvor za gasove iz peći, aptejk nije moguće proširiti u ovom trenutku, smatra se da je u ovoj modernizaciji potrebno dodati gorionik sa podesivim uglom sa obe strane izlaznog otvora, da bi se istopila akumulacija prašine na izlaznom otvoru i povećala celokupna temperatura u ovom delu i time zadovoljile proizvodne potrebe.

#### 4.2.4 Upravljanje FSF otpadnim gasovima i prašinom

Kao što je izračunato, temperatura otpadnog gasa u sekciji radijacije kotla otpadne toplote - WHB bila bi isuviše visoka ukoliko se kotao ne bi rekonstruisao nakon proširenja kapaciteta. Predlog je da se doda jedan mali sistem za cirkulaciju, sa dve grupe konvekcijskih cevi u zoni radijacije, da bi se zadovoljili zahtevi za proširenje kapaciteta. Procesni tok postojećeg procesa prečišćavanja otpadnih gasova FSF peći: otpadni gasovi FSF → WHB → elektrostatički filter → vučni ventilator → fabrika sumporne kiseline.

Postojeća oprema za prečišćavanje topioničkog otpadnog gasa će zadovoljiti zahteve nakon modernizacije, međutim elektrostatički filter i vučni ventilator koji su napravljeni od ugljeničnog čelika su ozbiljno korodirali, tako da je potrebno zameniti spoljno kućište elektrostatičkog filtera, dok vučni ventilator treba da bude zamenjen ventilatorom od nerđajućeg čelika.

#### 4.2.5 Konvertori

Za kapacitet od 150.000 t/god, predlažu se sledeći vidovi modernizacije PS konvertora:

1. Konvertori br. 1 i 2 koji su zastareli biće demontirani i zamenjeni sa dva nova veličine Ø4300×13000mm kapaciteta po 240 tona bakrenca. Postojeći konvertor br. 3 (Ø3960×10340mm) će se koristiti, tako da će, nakon proširenja, postojati 3 konvertora koji će raditi u režimu: 2 vruća + 1 hladan, ali samo jedan "pod duvanjem". Deo konvertorske hale kod konvertora 1 i 2 (oblast od stubova 21 do 31) biće demontiran i na tom prostoru izgrađen novi dužine 58,6 m i širine 20 m.
2. Postojeća vodom hlađena hauba konvertora biće zamenjena i nova hauba za fugalne gasove će biti dodata u skladu sa propisima za zaštitu životne sredine.
3. Jedna 70-tonska metalurška mostna dizalica treba da bude zamenjena. Čelična konstrukcija glavne zgrade topionice koja je teško oštećena treba da bude opravljena i ojačana.

#### 4.2.6 Sistem za upravljanje konvertorskim gasovima

U cilju smanjenja sadržaja prašine koji ulazi u sistem za proizvodnju kiseline dodaće se odgovarajuća oprema za prečišćavanje otpadnog gasa za postojeći sistem za prečišćavanje otpadnih gasova istovremeno sa proširenjem i modernizacijom. Procesni tok sistema za prečišćavanje otpadnih gasova u odeljenju za konvertovanje nakon proširenja biće sledeći: metalurški otpadni gas iz konvertora → gasna hauba → WHB → elektrostatički filter → vučni ventilator → Fabrika sumporne kiseline.

Detaljni koraci implementacije su sledeći: na osnovu potrebe za proširenjem kapaciteta po jedan kotao utilizator, elektrostatički filter i vučni ventilator biće istovremeno dodati da bi se u budućnosti dostigao navedeni kapacitet.

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

#### 4.2.7 Anodna rafinacija i livenje

Kapacitet anodne peći zadovoljiće potrebe nakon modernizacije, međutim, imajući u vidu vek upotrebe mašine za livenje i novi pogon elektrolize, preporučuje se da se zameni jedan livni točak.

Pored toga, preporučuje se da se zameni gorionik anodne peći, odnosno da se postojeći obični gorionik zameni gorionikom sa razblaženim kiseonikom da bi se smanjila potrošnja energije u topionici.

Imajući u vidu buduće zahteve vezane za zaštitu životne sredine, biće rezervisan prostor na istočnoj strani zgrade pogona topionice za ugradnju dva sistema anodnih peći i jedan livni točak.

#### 4.2.8 Fugitivni gasovi i sistem za odsumporavanje

Predviđa se dodavanje haube za fugitivne gasove konvertora nakon modernizacije, dok će fugitivni gasovi sakupljeni u FSF i konvertorima biti tretirani u novom objektu za odsumporavanje na bazi kalcijuma, da bi se ispuštali otpadni gasovi kada se dostignu standardi emisija.

#### 4.2.9 Pogon elektrolize

Zbog starosti postojećeg pogona elektrolize, čiji su troškovi popravke visoki i čiji su procesni indikatori zastareli i ne mogu da dostignu zahtevani proizvodni kapacitet nakon proširenja, novi pogon za elektrolizu će biti izgrađen, sa kapacitetom od 150.000 t/god.

Izgradnja pogona elektrolize kapaciteta 150.000 t/god uključuje mašinski prostor (1 posebna dizalica za pogon elektrolize, 1 mašina za pripremu anoda, 1 mašina za pranje otpadnog materijala, 1 mašina za skidanje katodnog bakra, 4 serije komercijalnih ćelija-456 komada, 40 ćelija za uklanjanje bakarnog sloja, sistem cirkulacije elektrolita, i pomoćni električni i sistem za ventilaciju.

Imajući u vidu trenutno nizak sadržaj nečistoće u koncentratu, mali obim pogona za prečišćavanje elektrolita, kao i moguću fluktuaciju budućeg sadržaja nečistoće, biće ujedno sagrađen i pogon za prečišćavanje elektrolita, a u kojem će se ostaviti mogućnost za dodavanje kritične opreme i sekundarnih ćelija za odbakivanje, tako da broj ćelija može biti uvećan u skladu sa aktuelnom proizvodnom situacijom, da bi se poboljšao kapacitet elektrolitičke rafinacije.

#### 4.2.10 Fabrika sumporne kiseline

Za kapacitet od 150.000 t/god protok gasa na izlazu iz sekcije za prečišćavanje niži od početno projektovane vrednosti Fabrike sumporne kiseline, količina  $SO_2$  je 30% viša i odnos kiseonika i sumpora je 0,59. Iz tog razloga, biće obezbeđen novi sistem za konverziju, sušenje i apsorpciju.

Kapacitet proizvodnje novog sistema je oko 100.000Nm<sup>3</sup>/h gasa pri koncentraciji sumpor dioksida od 12%, dok je projektna zapremina gasa sekcije za konverziju, sušenje i apsorpciju postojeće Fabrike sumporne kiseline 147.850 Nm<sup>3</sup>/h pri koncentraciji od 11,73%  $SO_2$ . Koeficijent distribucije gasova je oko 0,72:1, što omogućava lako upravljanje proizvodnjom i radnim procesima.

#### 4.2.11 Prerada šljake

Pogon za flotaciju rude renoviran je od strane kompanije Metso i pretvoren u sistem za preradu šljake, sa naknadno dodatim postrojenjem za domeljavanje, dok je oprema za flotaciju zamenjena. Za potrebe proširenja kapaciteta biće izgrađeno novo postrojenje koje će uključivati primarno drobljenje, novu sekciju za mlevenje i flotaciju, kao i pogon za preradu jalovine. Deo postojećeg pogona će ostati u upotrebi (sekcija za flotaciju, pripremu reagenasa, zgušnjivači, ...)

#### 4.2.12 Sistem za korišćenje vodene pare

Trenutno, proizvodni sistem postrojenja ima jedan kotao utilizator (WHB) FSF, generatore pare (2 jedinice) u Fabrici sumporne kiseline, dok će jedan novi konvertorski kotao za otpadnu toplotu biti dodat nakon rekonstrukcije.



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Ukupni bilans vodene pare prikazan je u sledećoj tabeli:

Naziv	Vodena para iz kotla (+) i proračunato industrijsko toplotno opterećenje (-), t/h	
	Leto	Zima
Godišnje doba		
Kotao za otpadnu toplotu fleš peći vodena para 6.0MPa	+36,5	+36,5
Generator pare 1 vodena para 2.0MPa	+3,8	+3,8
Generator pare 2 vodena para 2.0MPa	+3,4	+3,4
Generator pare 3 vodena para 0,6MPa	+9,2	+9,2
<b>Međuzbir izvora vodene pare</b>	<b>52,9</b>	
Proračunato industrijsko toplotno opterećenje	-43,1	-59,8
Rezultat	9,8	-6,9

#### 4.2.13 Havarijski dizel generator

Novi havarijski dizel generator će biti obezbeđen na osnovu najprioritetnijih opterećenja opreme.

Projektovana snaga najprioritetnijeg opterećenja je 872,5kW, maksimalni kapacitet motora (pumpa za cirkulaciju vode, lagano pokretanje) ima nominalnu snagu od 132kW, dok je nominalni napon novog havarijskog dizel generatora 380V.

Jedan havarijski dizel generator snage 1.000kW biće nabavljen da bi se obezbedilo napajanje najprioritetnijih opterećenja u zoni postrojenja. Generator će se kombinovati sa mrežnim napajanjem i obezbediti napajanje u roku od 30 sekundi.

#### 4.2.14 Hlađenje šljake

Ovaj projekat rekonstrukcije podrazumeva uklanjanje postojećih uređaja za rasprskavanje i izgradnju novog depoa za postepeno hlađenje šljake na postojećem mestu. Vrela šljaka iz fleš topioničke peći i konvertorske peći biće transportovana transporterom sa prenos šljake sa loncem do novog depoa za postepeno hlađenje gde će se hladiti prirodno i prskanjem vodom pre nego što se pošalje u postrojenje za flotaciju šljake.

Novi depo za postepeno hlađenje šljake je podeljen u dva odeljka – jedan za šljaku iz fleš topioničke peći i jedan za šljaku iz konvertorske peći – zbog različitog perioda hlađenja. U depou je obezbeđeno ukupno 174 mesta za lonce, iznad svakog će biti postavljena cev za prskanje koja se automatski kontroliše putem solenoidnog ventila. Hlađenjem lonaca se daljinski upravlja iz kontrolne sobe.

Za proširenje do 150.000 t/god, 71 dodatni lonac će biti obezbeđena pored postojećih 64.

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

## 5 Informacije o zaštiti životne sredine

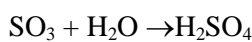
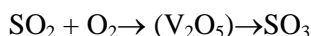
### 5.1 Emisija u vazduh

Emisija otpadnih gasova u predmetnom projektu se odnosi na gasove iz procesa mešanja koncentrata, iz parnog sušenja, otpadne gasove iz FSF, PSC i anodne rafinacije, magle sumporne kiseline i fugitivne gasove iz pogona elektrolize i prečišćavanja elektrolita.

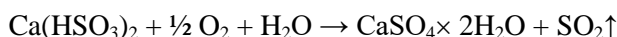
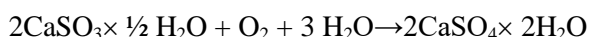
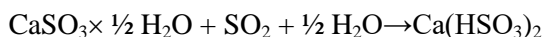
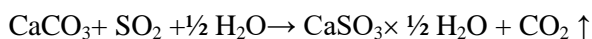
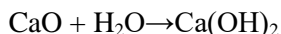
Otpadni gasovi iz procesa mešanja koncentrata uključuju izduvne gasove iz istovara koncentrata i topitelja, mešanja, šaržiranja i transporta. Nakon što se ukloni prašina u vrećastim filterima, ispuštaju se u atmosferu kroz otvor koji se nalazi 3m iznad krova.

Otpadni gas iz FSF i PS konvertora se transportuju do Fabrike sumporne kiseline, nakon koje ispušta se van kroz postojeći dimnjak. Fugitivne emisije se transportuju u pogon za odsumporavanje gasa, koje koristi rečnjak-gips metod.

Najvažnije jednačine hemijske reakcije za proces proizvodnje sumporne kiseline su:



Najvažnije jednačine hemijske reakcije za proces odsumporavanja fugitivnih gasova su:



Magla sumporne kiseline proizvedena u pogonu elektrolize i prečišćavanju elektrolita se uklanjaju u tornju za prečišćavanje, a i zatim se ispuštaju u atmosferu kroz otvor 3m iznad krova.

Količine generisanih i ispuštenih otpadnih gasova nakon rekonstrukcije, glavni zagađivači i način tretmana prikazani su u sledećoj tabeli.

Tab. 5.1 Količine generisanih i ispuštenih otpadnih gasova, glavni zagađivači i način tretmana

Izvor zagađenja	Količina gasa, Nm <sup>3</sup> /h	Zagađivač	Koncentracija zagađivača u proizvodnjim g/Nm <sup>3</sup>	Mere za zaštitu životne sredine	Količina ispuštenih gasova, Nm <sup>3</sup> /h	Koncentracija zagađivača na izlazu, mg/Nm <sup>3</sup>
Otpadni gas u odeljenju za mešanje 1	45540	Praškaste materije	1000	pulsirajući vrećasti filter	45540	5
Otpadni gas u odeljenju za mešanje 2	4000	Praškaste materije	1000	pulsirajući vrećasti filter	4000	5



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Izvor zagađenja	Količina gasa, Nm <sup>3</sup> /h	Zagađivač	Koncentracija zagađivača u proizvodnjim g/Nm <sup>3</sup>	Mere za zaštitu životne sredine	Količina ispuštenih gasova, Nm <sup>3</sup> /h	Koncentracija zagađivača na izlazu, mg/Nm <sup>3</sup>
Otpadni gas u odeljenju za mešanje 3	7000	Praškaste materije	1000	pulsirajući vrećasti filter	7000	5
Otpadni gas iz parnog sušenja	17132	Praškaste materije	258210	ciklon, vrećasti filter	21816	5
Otpadni gas sa prašinom iz parnog sušenja	8000	Praškaste materije	1000	pulsirajući vrećasti filter	8000	5
Otpadni gas proizveden tokom transporta koncentrata	5000	Praškaste materije	2000	vrećasti filter	5000	5
Otpadni gas iz FSF	29577	Praškaste materije	328100	Nakon hlađenja u WHB i otprašivanja u, ESP, gas iz Fabrike sumporne kiseline se spaja sa za gasovim od odsumporavanja fugitivnih emisija i zajedno se ispuštaju kroz novo izgrađeni dimnjak.	802516	Praškaste materije 5
		SO <sub>2</sub>	1503142,9			
		NO <sub>x</sub>	300			
Otpadni gas iz PS konvertora	56259-67379	Praškaste materije	76810	Nakon hlađenja u ECC i otprašivanja u, ESP, gas iz Fabrike sumporne kiseline se spaja sa za gasovim od odsumporavanja fugitivnih emisija i zajedno se ispuštaju kroz novo izgrađeni dimnjak.		SO <sub>2</sub> 346,3
		SO <sub>2</sub>	355143			
		NO <sub>x</sub>	100			
Fugitivni gasovi iz FSF, PSC i anodne rafinacije	634259	Praškaste materije	200	Nakon otprašivanja u većastom filteru transportuju se do pogona za odsumporavanje, a zatim se ispuštaju kroz novo izgrađeni dimnjak, 90m.		NO <sub>x</sub> 100
		SO <sub>2</sub>	3000			
		NO <sub>x</sub>	100			
Magla sumporne kiseline u pogonu elektrolize 1	65000	Magla sumporne kiseline	200	Toranj za čišćenje magle sumporne kiseline	65000	40
Magla sumporne kiseline u pogonu elektrolize 2	65000	Magla sumporne kiseline	200	Toranj za čišćenje magle sumporne kiseline	65000	40

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Izvor zagađenja	Količina gasa, Nm <sup>3</sup> /h	Zagađivač	Koncentracija zagađivača u proizvodnjim g/Nm <sup>3</sup>	Mere za zaštitu životne sredine	Količina ispuštenih gasova, Nm <sup>3</sup> /h	Koncentracija zagađivača na izlazu, mg/Nm <sup>3</sup>
Otpadni gas iz tornja za uklanjanje magle	4000	Vodonik sulfid	150	Nakon tornja za pranje ispušta se kroz izlazni otvor 15m	4000	7,5

### Procesni tok prečišćavanja otpadnih gasova

#### 1) Prečišćavanje otpadnih gasova parnog sušenja:

Na osnovu radnih uslova, karakteristike otpadnih gasova i lokalnih zahteva za emisiju parnog sušača, procesni tok parnog sušenja i prečišćavanja otpadnih gasova je sledeći: otpadni gasovi u parnom sušaču → ciklon → vrećasti filter → vučni ventilator → emisije iz izduvnog tornja.

Zbog visoke koncentracije sadržaja prašine, otpadni gasovi iz parnog sušača se otpošuju u ciklonu i vrećastom filteru da bi koncentracija čestica u otpadnom gasu bila manja od 5 mg/Nm<sup>3</sup>, i na kraju se preko vučnog ventilatora izbacuju u atmosferu kroz izduvni toranj. Prašina iz ciklona i iz vrećastog filtera se transportuju do među bunkera za šaržu.

#### 2) Transport osušene šarže

Prema zahtevima metalurških procesa i uzevši u obzir uslove transporta i raspored postojećih objekata postrojenja i opreme, osušena šarža će biti transportovana uz pomoć pneumatske transportne tehnologije. Procesni tok pneumatskog transporta šarže je sledeći: međubunker za suhu šaržu → transportna pumpa → bunker za šaržu → vrećasti filter → vučni ventilator → emisija iz izduvnog tornja.

Šarža sakupljena u vrećastom filteru se transportuje do bunkera za suhu šaržu

#### 3) Rekonstrukcija sistema za prečišćavanje otpadnih gasova u zoni topionice

Procesni tok procesa prečišćavanja otpadnih gasova u postojećoj FSF: Otpadni gas u fleš topioničkoj peći → kotao otpadne toplote → elektrostatički filter → vučni ventilator → Fabrika sumporne kiseline.

Trenutno, postojeći sistem za prečišćavanje gasova u zoni topionice je u dobrom radnom stanju, ali elektrostatički filter i vučni ventilator su ozbiljno korodirali u spoljnom kućištu. Stoga, pod uslovima održavanja postojećeg procesa sakupljanja prašine, biće izvršen proračun opreme bazirano na metalurškim procesima kapaciteta 150.000 t/god da bi se ocenio procesni kapacitet opreme postojećeg sistema za prečišćavanje otpadnih gasova.

Uređaj za transportovanje prašine sistema za prečišćavanje otpadnih gasova u zoni topionice ostaće nepromenjen i postojeći tok se još uvek koristi.

#### 4) Sistem za prečišćavanje otpadnih gasova u zoni konvertovanja

Procesni tok postojećeg sistema za prečišćavanje otpadnih gasova u ovom projektu je sledeći: metalurški otpadni gasovi iz konvertora → gasna hauba → hladnjak isparavajućih gasova → skrubler → vučni ventilator → sistem za prečišćavanje u pogonu za proizvodnju kiseline. Kako je procesni tok postojećeg sistema za prečišćavanje otpadnih gasova jednostavan i kratak, sadržaj prašine u metalurškom gasu koji ulazi u sistem za prečišćavanje gasova u pogonu za proizvodnju kiseline je visok, što uzrokuje preopterećenje sistema. Čak je teško dostići zahteve proizvodnje kiseline kada se



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

obim metalurških procesa uveća. Stoga, biće dodata odgovarajuća oprema za prečišćavanje gasova postojećem sistemu za prečišćavanje gasova paralelno sa proširenjem i modernizacijom.

Procesni tok sistema za prečišćavanje gasova u zoni konvertovanja nakon proširenja će biti sledeći: metalurški gas iz konvertora → gasna hauba → WHB → elektrostatički filter → vučni ventilator → sistem za prečišćavanje u pogonu za proizvodnju kiseline.

Metalurški otpadni gasovi sa sadržajem prašine proizvedeni u konvertoru imaju temperaturu približno 1150°C, i biće ohlađeni do otprilike 350°C, nakon što se ohlade u gasnoj haubi i WHB, dok se deo prašine sadržan uz metalurškim gasovima taloži. Gas koji sadrži prašinu na izlaznom otvoru WHB ulazi u elektrostatički filter ponovo na prečišćavanje da bi se sadržaj prašine smanjio na manje od 0,2 grama po normalnom kubnom metru, i nakon prečišćavanja, otpadni gasovi se šalju u pogon za proizvodnju kiselina kroz vučni ventilator.

Prema metalurškom procesu za kapacitet od 150.000 t/god katodnog bakra, kapacitet jednog konvertor će biti uvećan i 3 konvertora će biti u upotrebi u fazama, odnosno samo jedan konvertor će biti konstantno u funkciji za duvanje. Za sistem za prečišćavanje otpadnih gasova 1 WHB, 1 elektrostatički filter i odgovarajući ventili i cevovodi će biti dodati.

## 5.2 Čvrsti otpad

Količina generisanog čvrstog otpada u rekonstruisanoj topionici, kao i način postupanja je prikazan u sledećoj tabeli.

Tab. 5.2 Čvrsti otpada

Br	Opis	Količina, t/god	Mesto generisanja	Karakteristike	Način postupanja
1	Flotacijska jalovina	524978	Flotacija šljake	Sadrži Cu, S, Fe, SiO <sub>2</sub> , CaO i Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Postojeće flotacijsko jalovište, opciono prodaja
2	Prašina*	90466	Topionica	Sadrži Cu, S, Fe, SiO <sub>2</sub> , CaO i Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	U zavisnosti od sadržaja As može biti opasan otpad; privremeno odlaganje do ustupanja ovlašćenim organizacijama
3	Filter kolač	2477	Tretman otpadnih voda	Sadrži As <sub>2</sub> S <sub>3</sub> , CuS	
4	Mulj iz neutralizacije	1815	Tretman otpadnih voda	Sadrži CaSO <sub>4</sub> ×2H <sub>2</sub> O, Ca <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Odlaganje prema trenutnom postupku, tretman ili predaja ovlašćenim organizacijama.
5	Gips	55417	Desulfurizacija fugitivnih gasova i tretman otpadnih voda	Sadrži CaSO <sub>4</sub> ×2H <sub>2</sub> O	
6	Otpadni katalizatori	52 m <sup>3</sup> /god	Fabrika sumporne kiseline	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Predaja proizvođaču ili ovlašćenom operateru
Međuprodukti koji se vraćaju u proces topljenja					
7	Ploče crnog bakra	349	Elektroliza		Nazad u proces topljenja.
8	Prah crnog bakra	68,2	Elektroliza		
9	Retur	24573	Elektroliza		

\* U zavisnosti od sadržaja As u prašini ona se može vraćati u proces topljenja

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

### 5.3 Otpadna voda

Otpadne vode iz predmetnog postrojenja se mogu podeliti u tri grupe:

- 1) Proizvodnje otpadne vode
- 2) Atmosferske otpadne vode
- 3) Sanitarno-fekalne vode

#### Tretman proizvodnih otpadnih voda

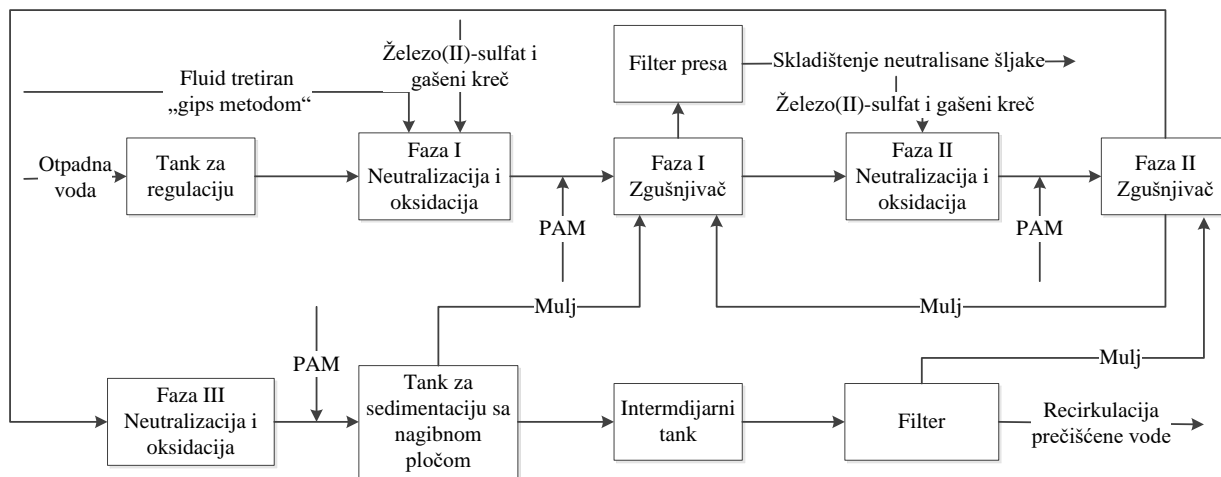
Proizvodne otpadne vode čine kisele otpadne vode koje sadrže teške metale, gde glavni zagađivači uključuju pH, Fe, Cu, As, Zn, Pb i druge.

Postojeće postrojenje za tretman otpadnih voda ima ograničen kapacitet prerade, nestabilan efikasnost prečišćavanja, pa je stoga planirana izgradnja novog postrojenja.

Otpadna voda će se prečišćavati 'gips metodom'. Tretirana voda iz 'gips metode' će se tretirati 'trofaznom kreč + soli gvožđa metodom' zajedno sa ostalim otpadnim vodama kiselinskog porekla.

Efikasnost uklanjanja za teških metala je: 98~99% za Cu, 98~99% za As i 80~99% za F, 98~99% za ostale vrste jona teških metala

Nakon tretmana prečišćene otpadne vode će se iskoristiti za postepeno hlađenje šljake i u susjednom rudarskom pogonu, odnosno neće se ispuštati.




Sl. 5.1 Dijagram procesnog toka 'troetapne kreč – železne soli metode'

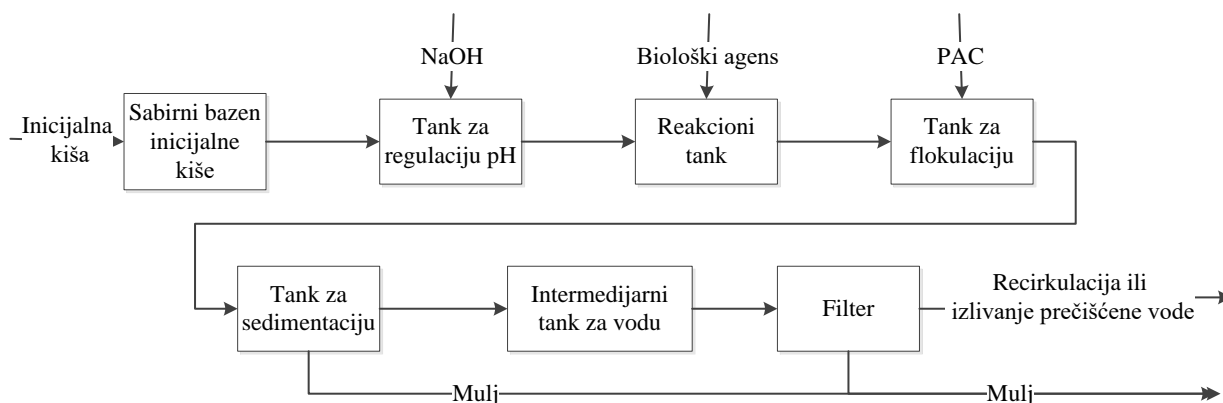
#### Tretman atmosferskih voda-Inicijalna kišnica

Da bi se sprečilo da inicijalna kišnica u proizvodnoj zoni zagađi vodno telo, rezervoar za sakupljanje inicijalne kišnice će biti izgrađen na kraju mreže drenažnog cevovoda za kišnicu u zoni topionice.

Prema opštem planskom rasporedu, smatra se da deo u zoni topionice predviđen za sakupljanje inicijalne vode privremeno iznosi 30,5 ha. Planira se sakupljanje inicijalne vode na osnovu indikatora padavina, odnosno 25mm, u početnoj fazi kiše, dok projektna maksimalna količina sakupljanja inicijalne kišnice iznosi do 7836m<sup>3</sup>.

 <b>Tehnološko metalurški fakultet</b>	Knjiga/Sveska: I/1	
	List: 7.22	Rev: 0
Kompleks:	SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor	
Objekat:	PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDEJNO REŠENJE	Broj: IDR_TMF-Z_1985-10102019
Naziv i oznaka dela projekta:	7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE	

Na osnovu karakteristika niske koncentracije jona teških metala u inicijalnoj kišnici, predlaže se primena metoda 'agens za sakupljanje jona teških metala +



Sl. 5.2 Procesni tok prerade inicijalne kišnice

Količina ispuštene vode dobijene nakon prerade inicijalne kišnice dostiže približno 1500m<sup>3</sup>/d. Ispuštena voda ide u recirkulaciju.

### Sanitarno-fekalne otpadne vode

Sanitarne otpadne vode iz svih objekata kompleksa se prikupljaju i dovode na postrojenja za tretman sanitarnih otpadnih voda.

## 6 Tehnički opis lokacije sa infrastrukturom, građevinskih objekata i instalacija

### 6.1 Lokacija

Topionica Zijin Bor Copper nalazi se u Boru i udaljena je 150 km najkraćom linijom i 250 km postojećom putnom trasom od Beograda, glavnog grada Srbije. U sastavu grupe nalaze se četiri rudnika i jedna topionica. Transport koncentrata iz rudnika Majdanpek vrši se železnicom. Sirovina iz Velikog Krivelja transportuje se kamionima. Sirovina iz rudnika Jama transportuje se u topionicu Bor transportnom trakom. Rudnik Cerovo nije operativan.

Severno od topionice Bor nalazi se kop rudnika Veliki Krivelj, sa gradom Borom na zapadu, postrojenjem za flotaciju rudnika Jama na jugu i jalovištem pogona za flotaciju Jama na jugoistoku.

Put koji spolja vodi do topionice ima dva smera i dve trake, a širok je oko 7m. Nalazi se na ravnom terenu i u dobrom je stanju, a biće mu dodata i jedna preticajna traka.

Topionica Bor prostire se pravcem jugoistok–severozapad i zauzima oko 1,5km u dužinu i oko 0,5km u širinu. Istočni deo je niži, a zapadni viši. Visina postrojenja iznosi između 376 m i 353 m, a visinska razlika dostiže 23 m. Između platformi su postavljeni pešački prolazi.

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

## 6.2 Saobraćajno rešenje i spoljašenje uređenje

Ukupni spoljni transport projekta iznosi 1.951.000 t/god (za prošireni kapacitet od 150.000t).

Tab. 6.1 Glavni spoljni transport (t/god)

Br.	Naziv	Transportno rastojanje		t/god	Napomene
		Od	Do		
<b>I</b>	<b>Transport u krug postrojenja</b>			<b>992.587</b>	
1	Bakarni koncentrat	Spolja	Unutrašnje skladište za istovar	858.487	Kamion/voz
2	Kvarcni pesak (za FSF)	Spolja	Unutrašnje skladište za istovar	65.986	Kamion/voz
3	Kvarcni pesak (za PSC)	Spolja	Unutrašnjeskkladište za istovar	18.719	Kamion/voz
4	Vatrostalni materijal	Spolja	Skladište za vatrostalni materijal	1.880	Kamion cisterna
5	Drvo (za anodnu peć)	Spolja	Postrojenje za rafinaciju anoda	3.750	Kamion cisterna
6	Krečnjak, sprašeni	Spolja	Pogon za izradu suspenzije krečnjaka	36.882	Kamion cisterna
7	Kreč, sprašeni $\text{Ca(OH)}_2$	Spolja	Suspenzija karbidne šljake	3.182	Kamion cisterna
8	Katalizator	Spolja	Fabrika sumporne kiseline	55	Kamion
9	Reagens	Spolja	Postrojenje za vodu	3.631	Kamion
10	Hlorovodonična kiselina	Spolja	Pogon elektrolize	15	Kamion cisterna
<b>II</b>	<b>Transport-iz</b>			<b>958.395</b>	
1	Katodni bakar	Skladišta	Spolja	150.000	Kamion
2	93% sumporna kiselina	Skladište kiseline	Spolja	740.000	Kamion/voz
3	Gips	Odsumporavanja otpadnih gasova	Spolja	24.265	Kamion
4	Gips	Postrojenje za preradu otpadnih voda	Spolja	33.990	Kamion
5	Neutralizovana šljaka	Postrojenje za preradu otpadnih voda	Spolja	9.240	Kamion
6	Anodni mulj	Pogon elektrolize	Spolja	900	Kamion
<b>III</b>	<b>Ukupno</b>			<b>1.950.982</b>	

Ukupni obim unutrašnjeg transporta projekta iznosi 1.344.000 t/god (za kapacitet od 150.000 t).

Tab. 6.2 Glavni unutrašnji transport (t/god)

Br.	Naziv	Transportno rastojanje		t/god	Transportno sredstvo
		Od	Do		





Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

1	FSF šljaka	Topionice	Depo za sporo hlađenje šljake	491,072	Kamion za transport šljake
2	Konvertorska šljaka	Postrojenje za anodnu rafinaciju	Depo za sporo hlađenje šljake	75,334	Kamion za transport šljake
3	Dobre anode	Postrojenje za anodnu rafinaciju	Pogon elektrolize	177,694	Voz
4	Anodni otpad	Elektroliza	Topionica	24,486	Voz
5	Ploče od crnog bakra i crni bakar u prahu	Postrojenje za prečišćavanje elektrolita	Topionica	417	Viljuškar
6	Sporo ohlađena šljaka	Depo za sporo hlađenje šljake	Flotacija šljake	554,546	Kamion
7	Koncentrat šljake	Postrojenje za uklanjanje vode iz koncentrata	Bunker za mešanje	31,386	Kamion
	<b>Ukupno</b>			<b>1,343,709</b>	

### Postojeći načini transporta

*Način spoljnog transporta:*

- 1) Koncentrat bakra: vozom ili kamionom
- 2) Katodni bakar: kamionom ili vozom
- 3) Sumporna kiselina: vozom ili kamionom

*Način unutrašnjeg transporta:*

- 1) Anode, anodni otpad: vozom ili kamionom
- 2) Vruća šljaka za topljenje: kamionom s loncem za šljaku
- 3) Sporo hlađena šljaka za flotaciju: kiperom
- 4) Koncentrat šljake: kiperom

### Izbor transportne opreme za utovar i istovar

S obzirom na nedostatak uvida u postojeća transportna sredstva u postrojenju, nabavka transportnih sredstava planiraće se na osnovu unutrašnjeg transporta. U fazi proširenja kapaciteta do 150.000 t/god trebalo bi dodati sledeća transportna sredstva:

- 1) Viljuškar s motorom na unutrašnje sagorevanje: CPCD80, 3 komada;
- 2) Viljuškar s motorom na unutrašnje sagorevanje: CPCD50, 3 komada;
- 3) Prednji utovarivač: ZL50, 1 komad;
- 4) Kiper: nosivost 20t, 2 komada;
- 5) Hidraulični čekić: 1 komad
- 6) Pomoćni stalak: 3 komada

### Plan izgradnje puteva

Osim što će se izgraditi dodatni putevi oko novih objekata, treba popraviti postojeće zemljane drumove, u skladu sa sledećim planom.

Struktura kolovoza podeljena je u dve kategorije, na sledeći način:



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

(1) Specijalni putevi: za gornje podloge specijalnih puteva za transport vrele istopljene šljake do depoa za sporo hlađenje šljake, koristiće se:

Zastor od armiranog C35 betona debljine 35cm;

Gornja podloga debljine 25 cm, od makadama stabilizovanog sa 6% cementa;

Višeslojna konstrukcija donje podloge makadama debljine 30cm;

(2) Za gornje podloge običnih puteva:

Zastor od nearmiranog betona C35 debljine 24~20cm;

Gornja podloga debljine 20~15cm, od makadama stabilizovanog sa 5% cementa;

Višeslojna konstrukcija donje podloge makadama debljine 20~15cm;

### **Merenje vozila**

U topionici postoje dva seta vaga za merenje vozila i 1 set šinskih vaga, koji zadovoljavaju operativne potrebe.

### **Stanje postojeće železnice**

Prema dostupnim podacima u okviru topionice postoji 16,5km železničke pruge, širine koloseka 1435mm, s 56 skretnica, šest vučnih lokomotiva, 123 AP vagona cisterne, 5 vagona platformi (za transport anoda i anodnog otpada).

#### **6.2.1 Zelene površine**

Treba se fokusirati na ozelenjavanje poslovnih zgrada postrojenja, glavnih puteva, glavnih ulaza/izlaza, oblasti podložnih odronjavanju, zgrada u kojima se zahteva izuzetna čistoća, oblasti u kojima ima štetnih gasova i jake buke. Kako bi se smanjila erozija tla i nastajanje prašine, kontrolisalo zagađenje i ulepšalo okruženje, trebalo bi izabrati vrste drveća i rastinja koji uspevaju na lokalnom zemljištu.

### **6.3 Urbanistički parametri**

Prema Urbanističkom projektu, idejnim rešenjem je obuhvaćeno područje u okviru funkcionalnih zona 01-07, 12b i 12g, i predloženih građevinskih parcela P1 (deo), P4(deo), P5, P7 i P8.

U skladu sa Urbanističkim projektom, u tabelama su dati ostvareni (projektovani) numerički pokazatelji, za funkcionalne zone i građevinske parcele (delove) koje su obuhvaćene idejnim rešenjem. Date vrednosti obuhvataju zbirne parametre postojećeg stanja i projektovanih kapaciteta idejnog rešenja u obuhvaćenim zonama, odnosno na datim građevinskim parcelama. Postojeće stanje zelenila i broja parking mesta u kompleksu su zanemarljivi, te se za ove pokazatelje podrazumevaju projektovane vrednosti (IDR). Dati parametri ne prelaze granične vrednosti iz Urbanističkog projekta.

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Tab. 6.3 Funkcionalne zone - postojeće stanje/ IDR

POSTOJEĆE STANJE / IDR						IDR	
FUNKCIONALNA ZONA	oznaka	površina, ha	pod objektima m <sup>2</sup>	zauzetost, %	visina, m	min zelenilo, m <sup>2</sup>	min broj p.m.
Priprema sirovina	01	3,0	18360	61%	15	1515	15
Topionica	02a	12,3	35932	29%	150	6149	30
	02b	0,9	760	8%	10	901	2
Elektrolitička rafinacija	03	8,9	44463	50%	30	8863	37
Proizvodnja sumporne kiseline	04a	4,6	19930	43%	22	2302	17
	04b	3,4	2475	7%	18	10137	8
Flotacija	05a	5,7	29544	52%	25	2829	25
	05b	3,2	6547	21%	21	3191	13
	05g	0,3	791	27%	10	296	3
Prateći sadržaji i postrojenja	06a	0,9	2890	31%	10	464	6
	06b	5,5	19742	36%	21	5499	16
	06v	0,3	810	28%	15	293	3
Opšte uređenje i saobraćaj	07a	13,8	484	0%	5	41522	0
	07b	3,6	224	1%	5	3641	120
	07v	1,0	297	3%	5	3008	86
Prostor buduće izgradnje /eksploatacije	12b	8,0	4054	5%	15	8048	5
	12g	2,2	724	3%	6	4392	1
<b>Ukupno - IDR</b>		<b>77,6</b>	<b>188027</b>	<b>24%</b>	<b>150</b>	<b>103050</b>	<b>387</b>

Tab. 6.4 Deo građevinske parcele P1 – postojeće stanje/IDR

DEO GRAĐEVINSKE PARCELE P1 - POSTOJEĆE STANJE / IDR						IDR	
FUNKCIONALNA ZONA	oznaka	površina, ha	pod objektima, m <sup>2</sup>	zauzetost, %	visina, m	min zelenilo, m <sup>2</sup>	min broj p.m.
Priprema sirovina	01	3,0	18360	61%	15	1515	15
Topionica	02a	12,3	35932	29%	150	6149	30
	02b	0,9	760	8%	10	901	2
Elektrolitička rafinacija	03	8,9	44463	50%	30	8863	37
Proizvodnja sumporne kiseline	04a	4,6	19930	43%	22	2302	17
	04b	3,4	2475	7%	18	10137	8
Flotacija	05a	5,7	29544	52%	25	2829	25
	05b	3,2	6547	21%	21	3191	13
Prateći sadržaji i postrojenja	06a	0,9	2890	31%	10	464	6
	06b	5,5	19742	36%	21	5499	16
Opšte uređenje i saob.	07a	13,8	484	0%	5	41522	0
Prostor buduće izgradnje /eksploatacije	12b	8,0	4054	5%	15	8048	5
	12g	2,2	724	3%	6	4392	1
<b>Ukupno - deo građevinske parcele P1</b>		<b>72,4</b>	<b>185905</b>	<b>27%</b>	<b>150</b>	<b>95812</b>	<b>175</b>

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Tab. 6.5 Deo građevinske parcele P4 – postojeće stanje/IDR

DEO GRAĐEVINSKE PARCELE P4 - POSTOJEĆE STANJE / IDR						IDR	
FUNKCIONALNA ZONA	oznaka	površina, ha	pod objektima, m <sup>2</sup>	zauzetost, %	visina, m	min zelenilo, m <sup>2</sup>	min broj p.m.
Prateći sadržaji i postrojenja	06v	0,3	810	28%	15	293	3
Ukupno -deo građevinske parcele P4							

Tab. 6.6 Građevinska parcela P5 – postojeće stanje/IDR

GRAĐEVINSKA PARCELA P5 - POSTOJEĆE STANJE / IDR						IDR	
FUNKCIONALNA ZONA	oznaka	površina, ha	pod objektima, m <sup>2</sup>	zauzetost, %	visina, m	min zelenilo, m <sup>2</sup>	min broj p.m.
Flotacija	05g	0,3	791	27%	10	296	3
Ukupno -građevinska parcela P5							

Tab. 6.7 Građevinska parcela P7 – postojeće stanje/IDR

GRAĐEVINSKA PARCELA P7 - POSTOJEĆE STANJE / IDR						IDR	
FUNKCIONALNA ZONA	oznaka	površina, ha	pod objektima, m <sup>2</sup>	zauzetost, %	visina, m	min zelenilo, m <sup>2</sup>	min broj p.m.
Opšte uređenje i saobraćaj	07b	3,6	224	1%	5	3641	120
Ukupno -građevinska parcela P7							

Tab. 6.8 Građevinska parcela P8 – postojeće stanje/IDR

GRAĐEVINSKA PARCELA P8 - POSTOJEĆE STANJE / IDR						IDR	
FUNKCIONALNA ZONA	oznaka	površina, ha	pod objektima, m <sup>2</sup>	zauzetost, %	visina, m	min zelenilo, m <sup>2</sup>	min broj p.m.
Opšte uređenje i saobraćaj	07v	1,0	297	3%	5	3008	86
Ukupno -građevinska parcela P8							

## 6.4 Idejno rešenje

### 6.4.1 Sistem za snabdevanje vodom

Akumulacija Borsko jezero koristi se za nadopunu svežom vodom sa projektnim kapacitetom snabdevanja vode od 31104 m<sup>3</sup>/dan (360 L/s). Borsko jezero je udaljeno približno 8km od topionice, pri čemu je razlika u elevaciji terena oko 35m. Sveža voda prenosi se preko zatvorenog prokopa u prvoj

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

deonici i teče gravitacijski preko cevovoda DN600 u narednoj deonici. Pritisak vodosnabdevanja na tački spajanja sa zonom postrojenja iznosi približno 0,1MPa.

Ukupna količina vode koja cirkuliše u procesima je 118383 m<sup>3</sup>/dan, od čega se 3627 m<sup>3</sup>/dan (42 L/s) dodaje sveže vode iz akumulacije Borskog jezera.

Voda za piće se obezbeđuje putem gradske mreže cevovoda sa projektним kapacitetom snabdevanja vode od 2,000 kubnih metara dnevno. Trenutno, normalna potrošnja sveže potrošne vode topionice Zijin Bor Copper iznosi oko 300 m<sup>3</sup>/dan, dok je maksimalna potrošnja oko 500 m<sup>3</sup>/dan.

#### 6.4.2 Električna energija

Pogoni u krugu TIR-a se napajaju električnom energijom iz trafo stanice "Bor 3" 110/5,25 kV koja ima instalisana tri transformatora snage 40 MVA od kojih su dva u radu, a jedan je rezervni. Prosečno zbirno opterećenje transformatora u TS "Bor 3" je oko 35 MVA, dok maksimalna opterećenja idu i preko 40 MVA. U ranijim godinama ovo opterećenje je išlo i 70 MVA.

Dodatno srednje opterećenje koje se očekuje zbog napajanja novih pogona koji se grade u krugu TIR-a je oko 70 MVA. Zato je odlučeno da se gradi nova trafo stanica "Bor 5" 110/10 kV sa tri transformatora od po 50 MVA od kojih su dva u radu, a jedan je rezervni. Za lokaciju nove trafo stanice je odabran prostor koji se nalazi između Toplane i nove Flotacije, tačna lokacija biće određena u okviru izrade Idejnih projekata.

Nova trafo stanica će napajati sledeće potrošače: rudnik Jama, nova Flotacija, nova Elektroliza, nova Fabrika sumporne kiseline i proširenje kapaciteta Topionice, čija je ukupna srednja snaga 58 MVA.

Novi pogoni koji će se napajati iz postojeće trafo stanice "Bor 3" su nova Fabrika kiseonika (van obima predmetnog projekta) i Flotacija šljake sa ukupnom srednjom snagom od 12 MVA. Trafo stanica "Bor 3" ima dovoljan kapacitet za snabdevanje novih potrošača. Problem u trafo stanici "Bor 3" je srednjenaponska oprema koja nije pravilno odabrana s obzirom na struje kratkih spojeva i potrebno je preduzeti dodatne mere za ograničavanje struja kratkih spojeva.

Predmetni projekat predviđa korišćenje otpadne toplote za proizvodnju električne energije. Jedan generator će biti obezbeđen, koji će godišnje proizvoditi oko 8,3 miliona kWh električne energije.

#### 6.4.3 Električno osvetljenje

Prema karakteristikama mesta koja se osvetljavaju i relevantnim propisima za osvetljavanje važećih nacionalnih zakona, projekat će razumno rasporediti rasvetu, izabrati odgovarajuću količinu osvetljenja i zadovoljiti indeks gustine snage, tako da osvetljena okolina različitih mesta ne samo zadovoljava radne zahteve osoblja, već takođe štedi električnu energiju. U isto vreme, neophodno lokalno osvetljenje treba biti instalirano na mestima gde procesne operacije to zahtevaju.

#### 6.4.4 Zaštita od atmosferskog pražnjenja, uzemljenje i elektrostatička prevencija

Biće izvedena u skladu sa relevantnim važećim nacionalnim zakonima i propisima.

Za glavnu podstanicu za sniženje napona, postrojenja za zaštitu od atmosferskih pražnjenja su instalirana u skladu sa zaštitom zgrada od atmosferskih pražnjenja kategorije II. Za ostale objekte topionice, uređaji za zaštitu od atmosferskog pražnjenja instalirani su u skladu sa zaštitom zgrada od atmosferskih pražnjenja kategorije III.



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Sistem uzemljenja niskonaponskog sistema je TN-S, transformator koristi neutralnu tačku (nulu) kao radno uzemljenje. Metalna oplata svih uređaja-potrošača struje koristi zaštitno uzemljenje. Ukoliko postoje specijalni zahtevi određene opreme u vezi uzemljenja, ta oprema će biti uzemljena u skladu sa tim zahtevima. Za cevi opreme i kućišta opreme koja su sklona da akumuliraju statički elektricitet, koristi se anti-statičko uzemljenje.

#### 6.4.5 Automatizacija i instrumentacija (merna oprema)

Cela fabrika je uspostavila distribuirani kontrolni sistem za praćenje celokupnog proizvodnog procesa. Delovi pojedinačne paketne opreme (uključujući parni sušač, gorionik za koncentrat, livni točak, itd.) opremljeni su sistemom sa programibilnim logičkim kontrolerom.

Distribuirani kontrolni sistem je obezbeđen korišćenjem informatičkog sistema za upravljanje (AMS), a u svrhu realizacije online konfiguracije, dijagnostike, upravljanje kalibracijom i beleženje prikupljenih podataka tokom vremena od strane inteligentnih instrumenata i ventila.

Biće korišćena opcija integrisane kontrole za mašine, električnu opremu i instrumente, a pouzdani i napredni elementi za detekciju i aktuatori moraju biti opremljeni za kontinuirani nadzor i automatsku kontrolu proizvodnih procesa.

Distribuirani kontrolni sistem kontoliše se centralno; lokacija mašinske sobe sistema je određena upotrebom principa blizine. Centalizovana kontrola može omogućiti planiranje proizvodnje, smanjiti radnu snagu. Prema principu blizine, mašinski kabinet sistema lociran je u kabinetskoj sobi ili prostoriji za smeštaj razvodnih uređaja.

Kontrolni sistem može vršiti indikaciju, akumulaciju, zapis, podešavanje, sigurnosno isključivanje i alarmnu funkciju prema parametrima proizvodnih procesa i rada opreme, i automatski izdati neophodnu naredbu, i simultano, može vršiti neophodnu radnju dela uređaja.

Monitoring kontrolnog sistema uglavnom uključuje: parametre tehnoloških procesa (uključujući temperaturu, pritisak, protok, nivo materijala, težinu, brzinu, itd.); operacioni status i parametre glavne elektromehaničke opreme (start, stop, greške neispravnost, jačina struje i napon, itd.); automatsko podešavanje glavnih tehnoloških parametara; kontrolno upravljanje nad sekvencijalnom kontrolnom opremom i uređajima; i sigurnosnu start-stop zaštitu opreme.


Na osnovu sigurnosnog aspekta, pokretanje velike i srednje opreme se po pravilu vrši lokalno. Samo hitna isključivanja ili sigurnosna isključivanja su dozvoljena da se izvrše kroz monitoring sistem.

To podrazumeva da su odgovarajući signali praćenog uređaja obezbeđeni u procesnoj opremi poslati do monitoring sistema putem komunikacije (više signala) ili žičanim kablom (manje signala). Međutim, za signal sigurnosnog isključivanja, uzimajući u obzir neophodnu pouzdanost, u principu se direktno povezivanje; signal može biti sklopka ili strujni signal 4-20mA.

#### Instrumentacija (merni uređaji)

Postoje različiti procesni tokovi, među kojima većina gasnih tokova imaju visoku temperaturu i visok sadržaj prašine, tečni tokovi imaju snažnu korozionu otpornost, stoga, odabir tipa instrumenata treba da potpuno uzme u obzir karakteristika procesnog toka i da zadovolji zahteve tačnosti merenja.

Da bi se obezbedio normalan proces kontrole instrumenata, treba produžiti vek upotrebe instrumenata, dok odabir instrumenata koji će biti instalirani na otvorenom treba da uzme u obzir nivo zaštite koji nije manji od IP65. Kod odabira instrumenata prednost dati inteligentnim instrumentima koji poseduju mogućnost priključenja na FF sabirnicu (bus), a u slučaju kada ne postoje odgovarajući

 <b>Tehnološko metalurški fakultet</b>	Knjiga/Sveska: I/1	
	List: 7.30	Rev: 0
Kompleks:	SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor	
Objekat:	PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDEJNO REŠENJE	Broj: IDR_TMF-Z_1985-10102019
Naziv i oznaka dela projekta:	7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE	

instrumenti sa mogućnošću priključenja na FF sabirnicu, ili ne postoji sabirnica, koristi se izlaz 4~20mA.DC.

Biće instalirani sledeći merači:

- 1) Merači temperature
- 2) Merači pritiska
- 3) Merači protoka
- 4) Merači nivoa materijala
- 5) Merači težine

#### 6.4.6 Snabdevanje instrumenata vazduhom

Izvor vazduha za instrumente u celom pogonu biće obezbeđen uz pomoć kompresora za vazduh smeštenog u kompresorskoj stanici. Zahtevani kvalitet izvora vazduha za instrumente je sledeći:

- 1) Pritisak vazduha: 0.5~0.7MPa
- 2) Temperatura tačke rose: 10°C niža od minimalne lokalne temperature
- 3) Dozvoljen sadržaj ulja: <1ppm
- 4) Dozvoljen sadržaj prašine: <1mg/m<sup>3</sup>
- 5) Veličina čestica prašine: ≤3μm.

Potrošnja vazduha za instrumente za sve instrumente opreme u pogonu (osim za pogon za kiseonik) je oko 30Nm<sup>3</sup>/min.

#### 6.4.7 Grejanje, ventilacija i klimatizacija

Grejanje, ventilacija i klimatizacija u ovom projektu se odnosi na projektovanje sistema za fugitivne gasove, ventilaciju i klimatizaciju, kao i projektovanje sistema za uklanjanje prašine i prečišćavanje otpadnih gasova u okviru procesa modernizacije.

Sistem parnog grejanja instaliran je u novim pogonima, kao što su pogon elektrolize, pogon za prečišćavanje elektrolita, glavna podstanica, različite podstanice i postrojenje za cirkulaciju vode. Unutrašnja temperatura je projektovana od 10~18°C, a toplotno opterećenje procenjuje se na 5600kW. Za zagrevanje će se koristiti vodena para 0,2MPa, koja će se snabdevati mrežnim cevovodom kroz topionicu.

Prirodni metod za evakuaciju dima biće primenjen na mestima gde je potrebno instalirati uređaje za evakuaciju. Raspored prozora sa otvaranjem ka spolja odgovaraju zahtevima važećeg Pravilnika za prevenciju požara u projektovanju zgrada.

Cevi i fleksibilni spojevi ventilacionog sistema su izrađeni od Q235B čeličnih ploča i vatrootpornog materijala.

Požarni kontrolni ventili (70°C) biće postavljeni na vazдушnim cevima za ventilaciju i sistem za klimatizaciju tamo gde prolaze kroz požarna područja i pregradni zid sobe za ventilaciju i klimatizaciju.

#### 6.4.8 Objekti i zgrade

Procenjena ukupna površina pod objektima iznosi 75005 m<sup>2</sup>.

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

Projekat pokriva sledeće tehnološke operacije: fleš topljenje, transport koncentrata, konvertovanje, anodnu rafinaciju i livenje, sakupljanje prašine fleš topioničke peći, sakupljanje prašine konvertorske peći, kotao otpadne toplote fleš topioničke peći, mlevenje i flotaciju.

Biće izgrađeni sledeći objekti: parni sušač, fabrika sumporne kiseline, elektroliza, flotacija šljake, sistem za tretman gasova, pogon za tretman otpadnih voda, laboratorija, dok će ostali objekti u okviru ovog projekta biti rekonstruisani.

Normalni vek trajanja zgrade je 50 godina.

Zgrade u okviru projekta projektovati na osnovu odgovarajućeg stepena bezbednosti i stepena otpornosti na požar. Otpornost na koroziju pogona elektrolize, prečišćavanja gasova i otpadnih voda, odsumporavanje gasova i fabrika sumporne kiseline biće usklađene sa posebnim propisima za ovu vrstu objekata. Opasnost od požara u proizvodnji je IV stepena i V stepena. Temelje treba projektovati za III stepen.

### Zidovi

Čvrsta cigla debljine 300mm koristi se za unutrašnje i spoljašnje zidove ispod nivoa 0,000 i aerisani betonski blokovi debljine 300mm za iste zidove iznad nivoa 0,000.

Aerisani betonski blokovi debljine 300mm koristiće se za zidove čeličnih struktura na nivou 0,000m~1,200m, dok će zidovi biti obloženi jednostrukim ili dvostrukim limom debljine 0,6 (sa A stepenom izolacijskom staklenom vunom unutra) koristiti za iste zidove iznad nivoa od 1,200m.

### 1) Prizemlje

- C25 podni beton (debljina varira prema aktuelnim uslovima): koristi se za pod radionice ili pod sa velikim opterećenjem
- C25 kameni podni beton (dostupan): koristi se za pod glavnih radionica
- Podne pločice: koriste se za oblaganje podova kancelarija, prostorija za smeštaj razvodnih uređaja i kupatila
- Antistatički pod: za kabinete i radne sobe, itd.

### 2) Sprat: podna čelična platforma ili podni armirani beton

### 3) Metod za podnu osnovu: C15 betonska posteljica od betona slabe marke debljine 100, sloj šljunka koji ne zamrzava debljine 300, nabijena obična zemlja

### 4) Osnova za spratove: cementni malter debljine 30 biće postavljen na armiranu betonsku ploču koja se izliva na licu mesta.

### Vrata i prozori

Radionice koriste vrata i prozore od plastificiranog čelika, ulazna vrata od sendvič ploča od nerđajućeg čelika i vrata otporna na požar u zonama sa različitim funkcijama.

### 1) Vodootpornost

- Vodootporni sloj betonskog krova je APP modifikovana dvoslojna asfaltna membrana debljine 3+3
- Vodootporna profilisana čelična ploča koristi se za krov.

### 2) Toplotna izolacija

- Izolacioni sloj betonskog krova koristi plastičnu ploču od ekstrudirane polistirenske pene kvaliteta B1 (debljina energo-štedljive zgrade određena je prema proračunima uštede energije)

Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

- b) Krov sa čeličnom konstrukcijom (osim antikorozionog krova) koristi dvoslojni obojeni profilni čelični lim debljine 0,6 (sa staklenom vunom A kvaliteta unutra)
- 3) Krov zgrade omogućava uređenu ili slobodnu drenažu. Zgrada koristi spoljašnji oluk. 100UPVC cev se koristi se za odvod vode.

### Unutrašnji zidovi i tavanica

- 1) Prajmer od maltera cementnog kreča ima debljinu 18mm, sa belom prevlakom nanešenom dva puta na unutrašnjoj strani (za najvažnije zidove).
- 2) Prajmer cementni malter debljine 20mm, čista cementna pasta postavlja se na tavanicu (za zidove kupatila).
- 3) Na svim pozitivnim uglovima unutrašnjih zidova, svaka strana ima ugaonu zaštitu široku 100, debljine 20 i 1800 mm visoku, napravljenu od cementnog maltera.
- 4) Tavanica: dekorativna gipsana ploča ili aluminijumska legura za tavanice kancelarija i kupatila.

### Spoljni zid

- 1) Cementni malter debljine 15mm, 1:2 površina od cementnog maltera debela 10. Akrilna boja nanosi se četkom na vlažnoj površini.
- 2) Spoljni zid zgrade sa čeličnom konstrukcijom obložen je dvostrukim ili jednostrukim limom debljine 0,6 mm (izolacija od A kvaliteta staklene vune unutra)

### Ostalo

Za zgrade koje zahtevaju ventilaciju, svetlarnik ili prirodni ventilator se koristi za organizovanu prirodnu ventilaciju.

### Antikoroziorna zaštita zgrada

Antikoroziorna zaštita zgrada važan je deo arhitektonskog projektovanja. Antikoroziorno projektovanje omogućava zaštitu zgrade od gasa i tečnosti koji su umereno ili jako korozivni.

Pri projektovanju uzeće u obzir različiti antikoroziону zaštitu zavisno od različitih delova i različitih objekata. Antikoroziorna izgradnja ovog projekta uglavnom uključuje elektrolize, prečišćavanja gasova i otpadnih voda, odsumporavanje gasova i fabrika sumporne kiseline.

### Prevenција požara i evakuacija

Projektovanje otpornosti na požar zgrada bazirati na klasifikaciji opasnosti od požara u zgradi. Stepen otpornosti na požar ne sme biti niži od stepena II.

Svaki sprat u zgradi je zona prevencije požara, sa jednom zonom za prevenciju dima postavljenom na svakih 500 m<sup>2</sup>.

Postoje najmanje dva izlaza u jednospratnim zgradama, koji vode direktno napolje za jednostavnu evakuaciju.

Lokacija, količina, širina i evakuacioni razmak hodnika, stepenice i bezbednost u zgradi, kao i raspored i rad opreme, zadovoljiće sve zahteve bezbedne evakuacije propisane projektnim pravilnikom.

Za zgrade velikih razmera, prostor za prolazak vatrogasnih vozila će biti ostavljen. Glavni putevi u zoni topionice omogućiće da svaka vatrogasna vozila imaju pristup svakoj zgradi. Prostor za prolazak vatrogasnih vozila će biti najmanje 4,0m širok.



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

### **Bezbednosna zaštita**

Zaštitna ograda bi trebalo biti postavljena na svim platformama unutar i izvan zgrada, kao i na slobodnim stranama. Ograda visoka 1050 postavljena je na platforme udaljenoj manje od 20m od tla, dok je ograda visoka 1200 postavljena na platforme udaljene više od 20m od tla. Pored toga, biće postavljen znak upozorenja.

Sve merdevine za vertikalno penjanje koje premašuju graničnu visinu trebaju da budu opremljene zaštitnim korpama.

Sva evakuaciona vrata otvaraju se u pravcu evakuacije.

Svi ulazi i izlazi opremljeni su bazenima za kišnicu.

Sigurnosno staklo koristi se za prozore na velikoj visini i svetlarnike u svim zgradama.

Zgrade sa velikim rasponom i velikom dubinom koristiće krov sa tablama za dnevno osvetljavanje da bi se povećala količina dnevnog svetla.

Za zgrade sa zahtevima u pogledu ventilacije i dugačkim rasponom, koristi se organizovana prirodna ventilacije putem svetlarnika ili prirodne ventilacije.

### **6.4.9 Komunikacije**

U zoni postrojenja postoji telekom sistem, kompjuterska mreža, industrijski TV sistem i sistem za automatsku signalizaciju požara. Postojeća mašinska soba za komunikaciju nalazi se u kontrolnoj prostoriji topionice.

Sistem kompjuterske mreže je konfigurisan samo u onolikoj meri koliko je potrebno za konekciju sa postojećom kompjuterskom mrežom u zoni.

Ukupno 50 telefonskih korisnika će biti instalirano u radionicama i modernizovano i prošireno. Optički kabl se iz postojeće prostorije komunikacijskog uređaja u zoni postrojenja razvodi u radionicu da bi bio modernizovan i proširen. Centrala, koja se koristi zajedno sa sistemom kompjuterske mreže i IP telefon će biti instalirani. U cilju modernizacije i ekspanzije, razvodna soba opremljena sistemom za automatsku signalizaciju požara će dobiti i IP telefon.

Ukupno 63 'front-end' kamere će biti instalirane u postrojenjima. Industrijski TV sistem se smatra delom postojećeg industrijskog televizijskog sistema. Sistem za automatsku signalizaciju požara će biti instaliran u glavnoj razvodnoj sobi, koji je deo postojećeg sistema za automatsku signalizaciju požara u zoni postrojenja. Sistem za automatsku signalizaciju požara je projektovan kao centralizovan sistem koji se sastoji iz četiri dela: detekcija požara i signalizacija, uređaj za signalizaciju požara, kontrola povezanosti protivpožarne zaštite i specijalizovani požarni telefon.



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

## 1.6 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

### 1 Potrebne sirovine, repromaterijali i energija

Sastav bakarnog koncentrata (10% vlage, 80% -200 μm) prikazan je u tabeli dole:

Sastav	Cu	Fe	S	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au	Ag
Jedinica	%	%	%	%	%	%	%	g/t	g/t
Prosečna vrednost	20	29	30,00	11,00	0,50	0,30	0,50	3	50

Sadržaj vlage u koncentratu 10%; veličina čestica 80% -200 mesh.

Gorivo koje se koristi u FSF i anodnoj peći je mazut.

Prosečan sastav kvarcnog topitelja (4% vlaga) korišćenog u prikazan je u sledećoj tabeli:

Sastav, %	SiO <sub>2</sub>	Fe	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
FSF	92	0,50	1,70	0,30	0,30
PSC	95	0,2			

Normativi potrošnje osnovnih sirovina

Br.	Stavka	Jedinica	150.000 t/god	200.000 t/god	
1	Bakarni koncentrat	t/god	771151	1027782	Suva osnova
2	Kvarcni topitelj za FSF	t/god	61145	71042	Suva osnova
3	Kvarcni topitelj za PSC	t/god	17152	27813	Suva osnova
4	Vatrostalni materijal	t/god	1900	2350	
5	Mazut	t/god	3970	4588	
6	Lako gorivo	t/god	672	710	
7	Barijum sulfat	t/god	525	700	
8	Prirodni gas	Nm <sup>3</sup> /god	103×10 <sup>4</sup>	130×10 <sup>4</sup>	
9	Sprašeni krečnjak	t/god	34553	39600	CaCO <sub>3</sub> 85%
10	Sprašeni kreč	t/god	849	1273	Ca(OH) <sub>2</sub> 70%
11	Kiseonik	Nm <sup>3</sup> /god	14259,9×10 <sup>4</sup>	18798×10 <sup>4</sup>	Čistoća: 99,6%
	FSF		12751×10 <sup>4</sup>	16563×10 <sup>4</sup>	Čistoća: 99,6%
	PSC		990×10 <sup>4</sup>	1540×10 <sup>4</sup>	Čistoća: 99,6%
	Anodna peć		590×10 <sup>4</sup>	710×10 <sup>4</sup>	Čistoća: 99,6%
12	Azot	Nm <sup>3</sup> /god	5382×10 <sup>4</sup>	5382×10 <sup>4</sup>	



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

## 2 Specifikacija potrebne radne snage na nivou fabričkog kompleksa

U postrojenju je trenutno zaposleno 1.500 ljudi, koji će i nakon rekonstrukcije zadovoljavati potrebe za radnom snagom.

Specifikacija radne snage po delovima proizvodnje prikazani su u sledećoj tabeli:

<b>1. Proizvodni pogoni</b>	<b>1.430 (95,33%)</b>
Topionica	748
Elektroliza	369
Fabrika sumporne kiseline	122
Flotacija šljake	191
<b>2. Rukovodstvo i administracija</b>	<b>70 (4,67%)</b>
<b>Ukupno</b>	<b>1.500 (100%)</b>

## 3 Specifikacija osnovne tehnološke opreme sa tehničkim karakteristikama uređaja

Br.	Naziv opreme	Specifikacija ili glavni tehnički parametri	Jedinica	Kvantitet	Kapacitet, kW	Vrsta glavnog resursa
<b>I</b>	<b>Topionica</b>					
1	Parni sušač	Q=80t/h potrošnja vodene pare 26t/h (Q=80t/h potrošnja vodene pare 32t/h)	Jedinica	2		Vodena para
2	FSF	04.7×6m (05.3×7m)	Jedinica	1		Teško ulje
3	Procesni ventilator fleš peći	Q=23000Nm <sup>3</sup> /h P=14490Pa	Jedinica	2	160	Električna energija
4	Topionički vučni ventilator	Q=113200Nm <sup>3</sup> /h P=4000Pa	Jedinica	1	200	Električna energija
5	Ventilator za izvlačenje vazduha konvertora	Q=42000Nm <sup>3</sup> /h P=140kPa (Q=54000Nm <sup>3</sup> /h P=140kPa)	Jedinica	2 (1)	2240(2800)	Električna energija
6	Nadzemna mostna dizalica za topionicu	Q=70/32t	Jedinica	2	ukupno 385	Električna energija
7	Konvertorski vučni ventilator	Q=234500 m <sup>3</sup> /h, H=2400 Pa	Jedinica	1	450	Električna energija
8	Ventilator za sakupljanje fugitivnih gasova	Q=367400m <sup>3</sup> /h, P=6200Pa	Jedinica	1	1200	Električna energija
9	Anodna peć	Q=450t	Jedinica	2		Teško ulje, drvo, prirodni



Kompleks:

SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR  
Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor

Objekat:

PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDEJNO REŠENJE

Naziv i oznaka dela projekta:

7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE


Broj:

IDR\_TMF-Z\_1985-10102019

10	Livni točak	Q=90t/h	Jedin-ica	1	200	gas) Električna energija
<b>II Elektroliza</b>						
1	Mašina za skidanje katodnog bakra	Q=450 kom/h	Jedinica	1	180	Električna energija
2	Uređaj za pripremu anoda	Q=450 kom/h	Jedinica	1	330	Električna energija
3	Specijalna dizalica za elektrolizu	Q=4×8/3t Lk=31.5	Jedinica	2	270	Električna energija
<b>III Fabrika sumporne kiseline</b>						
1	Glavni ventilator SO <sub>2</sub>	Q=8150000m <sup>3</sup> /h, P=58kPa	Jedinica	1	3200	Električna energija
2	Peć za grejanje i predgrejavanje		Jedinica	1		Dizel
<b>IV Pogon za flotaciju šljake</b>						
1	Kuglični mlin	Ø5,03×7,5m	Jedinica	1	3000	Električna energija
2	Autogeni mlin	Ø5,03×5,03m	Jedinica	1	1800	Električna energija

### 3.1.1 Projektovana ukupna potrošnja energije i fluida za kapacitet od 150.000t/god

Naziv	Jedinica	Topljenje	Pogon za elektrolizu	Sumporna kiselina	Pogon za flotaciju šljake	Ukupno
Električna energija (bez energije dobijena iz otpadne energije)	10 <sup>3</sup> kWh/god	102197	60806	69032	29673	261708
Mazut	t/god	3970				3970
Dizel	t/god	672		180		852
Sveža voda	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /god	1275	54	1253	79	2661
Kiseonik	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /god	87120				87120

 <b>Tehnološko metalurški fakultet</b>	Knjiga/Sveska: I/1	
	List: 7.37	Rev: 0
Kompleks:	SERBIA ZIJIN BOR COPPER D.O.O. BOR Đorđa Vajferta 29, 19 210 Bor	
Objekat:	PROJEKAT POVEĆANJA KAPACITETA TOPIONICE BAKRA	
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDEJNO REŠENJE	Broj: IDR_TMF-Z_1985-10102019
Naziv i oznaka dela projekta:	7-PROJEKAT TEHNOLOGIJE	

## 1.7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Situacija ..... list 1





Lista osnovnih objekata rekonstrukcije

0102	Rekonstrukcija pripreme sirovina	0301	Pogon elektrolize uključujući prečišćavanje elektrolita
0201	Parni sušać	0302	Recirkulacija vode u elektrolizi
0205	Rekonstrukcija FSF	0303	Koridor za transport elektroda
0206	Rekonstrukcija FSF WHB	0305	Ulovaristovar
0207	Rekonstrukcija prečišćavanja gasova FSF	0401	Sekcija prečišćavanja gasa
0208	Rekonstrukcija PSC	0402	Sekcija sušenja i apsorpcije
0209	WHB za PSC	0403	Sekcija konverzije
0210	Rekonstrukcija prečišćavanja gasova PSC	0403	Sekcija konverzije
0214	Anodna rafinacija i livenje	0406	Prečišćavanja otpadne kiseline
0215	Prečišćavanja gasova anodne rafinacije	0407	Redrukulacija vode Fabrike sumporne kiseline
0217	Fugitivni gasovi	0409	Pravljenje emulzije krečnjaka
0218	Odsuportovanja gasa	0410	Novo skladište sumporne kiseline
0219	Dimnjak	0411	Postrojenje za tretman otpadnih gasova
0220	Recirkulacija vode livne mašine	0501	Pogon drobljenja
0221	Rekonstrukcija prostora za sporo hlađenje šljake	0502	Pogon mlevenja
0222	Recirkulacija vode prostora za sporo hlađenje šljake	0504	Recirkulacija vode u Flotaciji šljake
0223	5,25 kV podstanica za topionicu	0505	Voda za recirkulaciju u Flotaciji šljake
0224	Podstanica anodne rafinacije	0506	Pogon za filtriranje jalovine
0225	Podstanica konvertovanja		
0226	Podstanica za fugitivne gasove		
0227	Recirkulacija vode za topionicu		

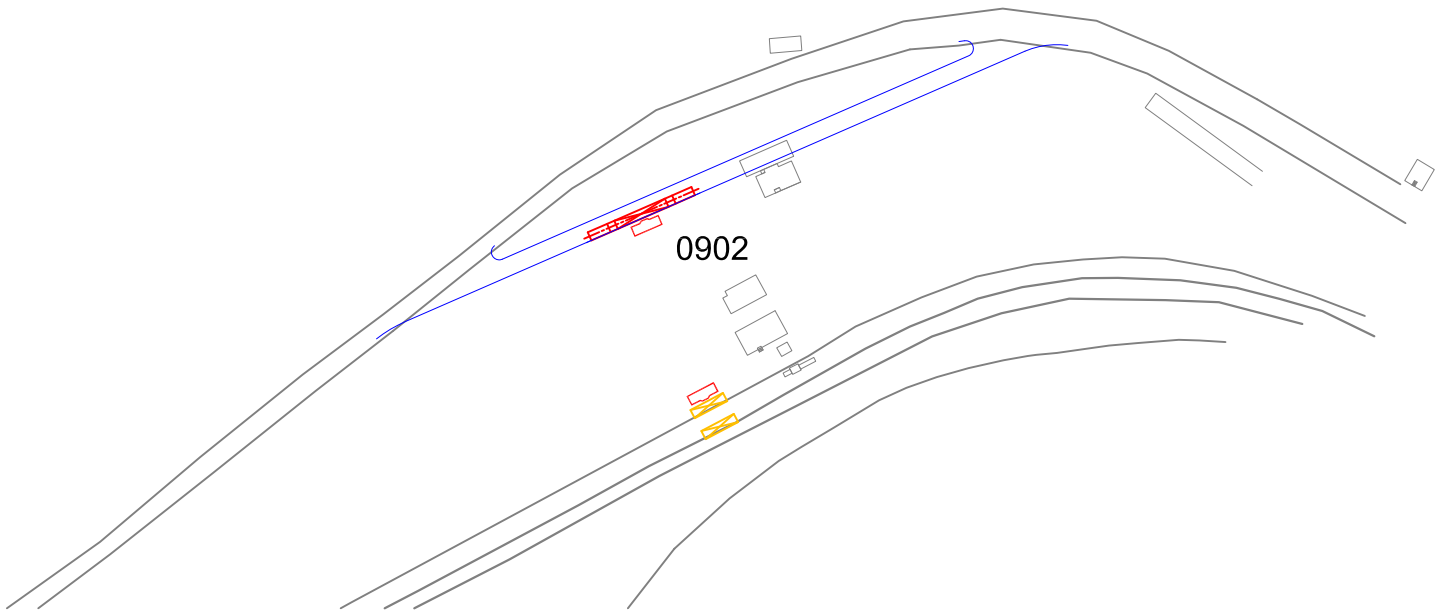
0601	Postrojenje za tretman otpadnih voda
0602	Sakupljanje inicijalne kiseline i postrojenje za tretman
0603	Postrojenje za solidifikaciju
0605	Rekonstrukcija sistema za utilizaciju pare
0606	Stanica za recirkulaciju vode
0607	Rekonstrukcija havarijskog dizel generatora
0609	Rekonstrukcija podstanice za smanjenje napona
0705	Stanica za gorivo
0801	Laboratorija
0901	Vaga
0902	Vaga

Lista postojećih objekata

01	Skladište koncentrata
02	Glavna zgrada topionice
03	Fabrika sumporne kiseline
04	Elektroliza
05	Tretman anodnog mulja
06	Skladište katoda
07	Bazen za vodu
08	Rezervoar za mazut
09	Dimnjak
10	Podstanica topionice
11	Podstanica za konvertore
12	Kompresorska stanica
13	Pogon za tretman otpadnih voda
14	Flotacija jamske rude

LEGENDA

- Novi objekti
- Nova postrojenja
- Saobraćajnice
- Postojeći objekti



UNIF

UNIVERSITET U BEOGRADU

TEHNOLOŠKO-METALURGIJSKI FAKULTET

Objekat projekta:

Prof. dr. Zeljko Komarović, d. l. mt.  
BEOGRAD, broj: 385-0173-05

Projekant saradnik:

Dr. Marija Korac, d. l. mt.  
BEOGRAD, broj: 385-0181-05

Dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE  
7 - PROJEKAT TEHNOLOGIJE

Br. ugovora:

1985\_2019

DATUM:

01/2020

Investitor:

Serbia Zijin Bor Copper d.o.o.  
Darda Vojvoda 28  
110 210 Bor, Republika Srbija

Objekat:

Povećanje kapaciteta topionice bakra  
u okviru kompleksa Serbia Zijin Bor Copper d.o.o. Bor

Crtač:

Situacija

NAZNAKA:

1:1500

BROJ LISTA:

IDR\_T-0.1