

**PRETHODNA PROCJENA UTICAJA
NA ŽIVOTNU SREDINU
ZA
PROJEKAT
INDUSTRIJSKO KOGENERATIVNO POSTROJENJE
NOVA ALUMINA DOO
INSTALISANE ELEKTRIČNE SNAGE 30 MW i
INSTALISANE TOPLOTNE SNAGE 210 MW**



INVESTITOR: NOVA ALUMINA DOO Zvornik

Zvornik, Oktobar 2025. god.

| | |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PREDMET: | PRETHODNA PROCJENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA PROJEKAT INDUSTRIJSKO KOGENERATIVNO POSTROJENJE NOVA ALUMINA DOO INSTALISANE ELEKTRIČNE SNAGE 30 MW i INSTALISANE TOPLOTNE SNAGE 210 MW |
| INVESTITOR | Nova Alumina d.o.o. Zvornik |
| NOSILAC IZRADE | Nova Alumina d.o.o. Zvornik |
| UČESNICI U IZRADI: | Dragana Dragojlović – diplomirani inženjer tehnologije / Pomoćnik direktora za strategiju, tržište i integrisanu zaštitu |
| | Drago Matić - diplomirani inženjer mašinstva / Direktor sektora energetike |
| | Gordan Vuković - diplomirani inženjer mašinstva / Pomoćnik direktora za održavanje i investicije |
| | Danijela Mitrović – master inženjer zaštite životne sredine / Inženjer za zaštitu životne sredine |
| | Direktor |
| | Radislav Filipović |

SADRŽAJ:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| PODACI O POSTROJENJU, ODGOVORNOM LICU I LOKACIJI NA KOJOJ SE POSTROJENJE NALAZI | 3 |
| A) OPIS PROJEKTA, POSEBNO UKLJUČUJUĆI OPIS FIZIČKIH I TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH KARAKTERISTIKA CJELOKUPNOG PROJEKTA SA ŠEMATSKIM PRIKAZOM TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA, PRI GRADNJI, RUŠENJU I UKLANJANJU OBJEKATA, KAO I OPIS LOKACIJE PROJEKATA | 4 |
| B) PODACI O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA PLANSKIM AKTOM I IZVOD IZ PLANSKOG AKTA..... | 69 |
| V) OPIS ELEMENATA ŽIVOTNE SREDINE NA KOJE BI VJEROVATNO PROJEKAT MOGAO UTICATI | 79 |
| G) OPIS SVIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU, U SMISLU OČEKIVANIH EMISIJA I PROIZVODNJE OTPADA, KAO I ISKORIŠĆAVANJA PRIRODNIH DOBARA, POSEBNO ZEMLJIŠTA, VODE I BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI (BIODIVERZITETA), U TOKU NJEGOVE IZGRADNJE ILI IZVOĐENJA U TOKU NJEGOVOG RADA ILI EKSPLOATACIJE | 85 |
| D) OPIS MJERA I SPREČAVANJE, SMANJIVANJE ILI UKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU | 92 |
| Đ) KRATAK PREGLED OPCIJA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO I NAVOĐENJE RAZLOGA ZA ODABRANO RJEŠENJE, S OBZIROM NA UTICAJE NA ŽIVOTNU SREDINU | 96 |
| E) NETEHNIČKI REZIME | 98 |
| PRIMIENJENA ZAKONSKA REGULATIVA | 100 |
| P R I L O Ž I..... | 102 |

PODACI O POSTROJENJU, ODGOVORNOM LICU I LOKACIJI NA KOJOJ SE POSTROJENJE NALAZI

| | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Investitor: | Nova Alumina doo Zvornik |
| Adresa investitora: | Karakaj 105-e 75400 Zvornik Web: www.nova-alumina.ba |
| Lokacija postrojenja: | Karakaj – industrijska zona 75400 Zvornik |
| Telefon: | +387 56 260 435 |
| Fax: | + 387 56 260 726 |
| Odgovorno lice | Radislav Filipović, direktor |
| Kontakt osoba | Dragana Dragojlović, pomoćnik direktora za strategiju, tržište i integrisanu zaštitu +387 56 260 435 Email: dragana.dragojlovic@birac.ba |

U skladu sa članom 64. Zakona o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 71/12, 79/15 i 70/20), u nastavku se daje Prethodna procjena uticaja na životnu sredinu za Postrojenje za suspaljivanje RDF (Refuse Derived Fuel) i komunalnog čvrstog otpada odnosno Industrijsko kogenerativno postrojenje Nova Alumina d.o.o., Zvornik, instalisane električne snage 30 MW i instalisane toplotne snage 210 MW.

Industrijsko kogenerativno postrojenje predmet ove Prethodne procjene spada u projekte definisane Pravilnikom o projektima za koje se sprovodi procjena uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o potrebi sprovođenja i obimu procjene uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 124/12), a prema članu 2, stav đ), tačka 2) – neopasni otpad: postrojenja za suspaljivanje neopasnog otpada sa dnevnim kapacitetom do 1200 tona.

Predmetno postrojenje, u skladu sa Uredbom o termičkom tretmanu otpada (Sl. glasnik RS, br. 54/17), klasifikuje se kao **postrojenje za suspaljivanje**, budući da je njegova primarna funkcija **proizvodnja energije (električne i toplotne)**, a otpad (RDF i komunalni čvrsti otpad) koristi se kao osnovno gorivo.

U okviru postrojenja vršice se termički tretman RDF-a (Refuse Derived Fuel) i komunalnog otpada, u skladu sa šiframa otpada 19 12 10 (RDF) i 20 03 01 (komunalni otpad), te u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom Republike Srpske („Objavljen u "Sl. glasniku RS" br. 111 od 18. decembra 2013, 106/15, 2/18, 16/18, 70/20, 63/21, 65/21) i Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije ("Sl. glasniku RS" br. 15/15).

Termički tretman otpada vrši se u postrojenjima projektovanim, izgrađenim i opremljenim prema važećim propisima, uz iskorišćavanje energije sagorijevanjem otpada, bez dodatnog energenta, osim inicijalnog paljenja.

Za potrebe izrade dokumentacije i planiranja rada postrojenja za termički tretman otpada, primjenjuje se Uredba o termičkom tretmanu otpada (Objavljena u "Sl. glasniku RS", br. 54 od 6. juna 2017).

Ovom uredbom propisuju se vrste otpada za koje se vrši termički tretman, tehnički i tehnološki uslovi za projektovanje, izgradnju i rad postrojenja, postupanje sa ostacima nakon sagorijevanja, kao i druga pitanja od značaja za rad postrojenja. Uredba definiše kriterije za

lokaciju, granične vrijednosti emisija, način rukovanja otpadom i nadležnosti odgovornih lica, čime se osigurava da rad postrojenja bude u skladu sa zahtjevima zaštite životne sredine i zdravlja ljudi.

Građevinski zahvat obuhvata izgradnju industrijsko kogenerativnog postrojenja na zemljištu koje je dijelom u vlasništvu investitora, dok su aktivnosti na regulisanju preostalih parcela u toku, u skladu sa važećim zakonskim procedurama i dinamikom razvoja projekta. Lokacija je u nastavku fabričkog kruga Nova Alumina d.o.o., Karakaj 105-e, Zvornik.

Postrojenje je projektovano za prijem i obradu do 1200 tona neopasnog otpada dnevno, pri čemu je primarna svrha proizvodnja toplotne energije (tehnološke pare) za potrebe proizvodnog procesa u Nova Alumina d.o.o., dok će električna energija koja se proizvodi koristiti isključivo za potrebe rada postrojenja, integrisano sa postojećim sistemima fabrike.

Prilikom izrade Prethodne procjene uticaja na životnu sredinu korištena je sljedeća dokumentacija:

- Sudsko rješenje o registraciji firme, broj 059-0-Reg-25-000 681 od 12.09.2025.
- Katastarski plan
- Ekološke dozvole:
 - Ekološka dozvola za „Novu Aluminu“, broj 15.4.1-96-171/24, od 27.01.2025.
 - Ekološka dozvola za kotlove za proizvodnju pare i električne energije, broj 15.4.1-96-184/24, od 27.01.2025.
- Vodna dozvola, broj 01/10-38865-6/23 od 06.09.2024. i Rješenje o izmjeni iste, broj 01/101-3-8865-8/23, od 06.02.2025.
- Monitoring prema Ekološkoj dozvoli broj 15.4.1-96-184/24, od 27.01.2025.god., prvo mjerenje u 2025. godini, urađeno od strane JNU „Institut za zaštitu i ekologiju Republike Srpske“, Banja Luka:
 - Izvještaj o mjerenju emisije zagađujućih materija u vazduhu iz postrojenja za sagorijevanje, broj ALN2-100925/368, od 10.09.2025.
 - Zapisnik o ispitivanju kvaliteta vazduha u životnoj sredini, broj ALN2-050825/312, od 05.08.2025.
- Monitorinzi otpadne vode prema Vodnoj dozvoli izdatoj kompaniji Nova Alumina d.o.o., broj 01/10-38865-6/23 od 06.09.2024.
- Tehnički sporazum za industrijsko kogenerativno postrojenje Nova Alumina, avgust 2025; Dongfang Electric International Corporation.

A) OPIS PROJEKTA, POSEBNO UKLJUČUJUĆI OPIS FIZIČKIH I TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH KARAKTERISTIKA CJELOKUPNOG PROJEKTA SA ŠEMATSKIM PRIKAZOM TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA, PRI GRADNJI, RUŠENJU I UKLANJANJU OBJEKATA, KAO I OPIS LOKACIJE PROJEKATA

I. Opis projekta

1. Predmet i ciljevi projekta

Predmet prethodne procjene uticaja na životnu sredinu je projekat izgradnje industrijskog kogenerativnog postrojenja kompanije Nova Alumina doo, sa ciljem proizvodnje toplotne i električne energije za potrebe sopstvenog proizvodnog procesa.

Ukupni kapacitet tretmana otpada iznosi 1.200 t/dan i obuhvata RDF i čvrsti komunalni otpad. Projekat predviđa dva parna kotla sa rešetkastim ložištem, pojedinačnog kapaciteta 600 t/dan. Predviđeni su i svi pripadajući sistemi: sistem za tretman dimnih gasova, parnom

turbinom sa generatorom instalisane snage 30 MW, redukciono–ohladne stanice, redukcione stanice i ostali pomoćni sistemi. Godišnji radni fond svakog kotla projektovan je na 8.000 sati.

Projekat je osmišljen tako da osigura stabilnu proizvodnju energije uz efikasno korišćenje dostupnih izvora i u skladu sa važećim tehničkim i standardima zaštite životne sredine.

2. Pozadina i opravdanost izgradnje postrojenja

2.1. Upravljanje komunalnim otpadom u Republici Srpskoj

Upravljanje komunalnim otpadom u Republici Srpskoj

Ukupne količine komunalnog otpada u Republici Srpskoj za period 2018–2022. godine prema zvaničnim podacima Republičkog zavoda za statistiku prikazane su u tabeli u nastavku (Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srpske).

Tabela 1. Količine komunalnog otpada u Republici Srpskoj (2018–2022)

| Komunalni otpad | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Proizvedeni otpad | 395737 | 399826 | 390426 | 392000 | 382341 |
| Prikupljeni otpad | 269803 | 275858 | 278457 | 287986 | 289281 |
| Od domaćinstava | 195275 | 207039 | 206531 | 221911 | 222754 |
| Od drugih izvora ¹²⁾ | 74528 | 68819 | 71926 | 66075 | 66527 |
| | | | | | |
| Trajno odloženi otpad ¹³⁾ | 294666 | 321178 | 334713 | 356548 | 366609 |
| | | | | | |
| Otpad predat na preradu | 2767 | 2929 | 1999 | 2189 | 2276 |
| Od toga: | | | | | |
| Papir i karton | 2254 | 2615 | 1752 | 1596 | 1660 |
| Plastika | 145 | 135 | 112 | 151 | 235 |
| Metal | 11 | 1 | - | 13 | 1 |
| Staklo | 170 | 177 | 93 | 142 | 144 |
| Ostalo ¹⁴⁾ | 187 | 1 | 42 | 287 | 236 |
| Jednica mjere: tona | | | | | |
| ¹²⁾ Poslovni subjekti, otpad od održavanja i čišćenja ulica i drugo. ¹³⁾ Uključujući evidentirane vrste odloženog otpada koji nema svojstva komunalnog otpada (pijesak, životinjski otpad, građevinski otpad). ¹⁴⁾ Miješani materijali, zemlja i kamenje, biorazgradivi otpad, i drugo. | | | | | |

Strategija upravljanja otpadom Republike Srpske prepoznaje potrebu za razvojem regionalne infrastrukture za tretman otpada, uz podsticanje energetske valorizacije otpada tamo gdje je to ekonomski i ekološki opravdano. Prema statističkim procjenama, količine komunalnog otpada u pojedinim regijama ukazuju na značajan potencijal za korišćenje otpada kao alternativnog goriva.

Tabela 2. Statistička procjena količina otpada po regijama Republike Srpske (Strategija 2017–2026)

| Red. br. | Teritorija | Jedinica lokalne samouprave (JLS) | Broj stanovnika | Broj domaćinstava | Proizvodnja komunalnog otpada (kg/stanovniku /dan) – statistička procjena | Statistička procjena količine otpada na godišnjem nivou - tona |
|----------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. | Regija Banja Luka | Banja Luka, Gradiška, Kneževo, Kotor Varoš, Laktaši, Prnjavor, Srbac, Čelinac | 399.469 | 126.811 | 0,95 | 138515 |
| 2. | Regija Bijeljina | Bijeljina, Lopare, Ugljevik | 147.769 | 44.719 | 1,03 | 55553 |
| 3. | Regija Doboj | Brod, Vukosavlje, Derventa, Doboj (uključena JLS Stanari), Donji Žabar, Modriča, Pelagićevo, Petrovo, Teslić, Šamac | 237.898 | 76.497 | 0,66 | 57309 |
| 4. | Regija Gacko | Berkovići, Bileća, Gacko, Istočni Mostar, Ljubinje, Nevesinje, Trebinje | 72.769 | 21.610 | 0,58 | 15405 |
| 5. | Regija Mrkonjić Grad | Istočni Drvar, Jezero, Kupres, Mrkonjić Grad, Petrovac, Ribnik, Šipovo | 37.610 | 12.842 | 0,54 | 7412 |
| 6. | Regija Prijedor | Kozarska Dubica, Kostajnica, Krupa na Uni, Novi Grad, Oštra Luka, Prijedor | 160.453 | 48.784 | 0,93 | 53720 |
| 7. | Regija Foča | Višegrad, Istočna Ilidža, Istočni Stari Grad, Istočno Novo Sarajevo, Kalinovik, Novo Goražde, Pale, Rogatica, Rudo, Sokolac, Trnovo, Foča, Čajniče | 128.068 | 42.237 | 0,56 | 26177 |
| 8. | Regija Zvornik | Bratunac, Vlasenica, Zvornik, Milići, Osmaci, Srebrenica, Han Pijesak, Šekovići | 142955 | 41.347 | 0,68 | 35481 |
| Ukupno | | | 1.326.991 | 414.847 | | 389.572 tona |

Ukupno za Republiku Srpsku:

Broj stanovnika: 1.326.991

Broj domaćinstava: 414.847

Procijenjena ukupna količina komunalnog otpada: 389.572 tona godišnje



Slika 1. Podjela Republike Srpske po regijama i jedinicama lokalne samouprave (JLS), u kontekstu koncepta upravljanja svim vrstama otpada.

Ovi podaci jasno ukazuju na potrebu za postojanjem funkcionalnog i ekološki prihvatljivog sistema za obradu otpada, uključujući njegovu energetska valorizaciju. Lokacija projekta u Zvorniku strateški je značajna, jer se nalazi unutar regije sa godišnjim generisanjem preko 35.000 tona otpada, te u blizini granice s Federacijom BiH i Srbijom, što omogućava regionalni značaj postrojenja.

2.2. Zemlje u razvoju i uloga tehnologije sagorijevanja otpada u energetska proizvodnji

Zemlje u razvoju suočavaju se sa ozbiljnim izazovima u oblasti upravljanja otpadom. Unapređenje sistema reciklaže i ponovne upotrebe materijala sa ekonomskom vrijednošću predstavlja ključnu komponentu održivog razvoja. Republika Srpska posjeduje značajan potencijal za primjenu savremenih tehnologija u ovoj oblasti, s ciljem smanjenja negativnog uticaja na životnu sredinu, uz istovremeno stvaranje novih izvora energije.

Povećanje broja stanovnika i proces industrijalizacije dovode do porasta količine čvrstog otpada, čime se dodatno opterećuje životna sredina. Promjena potrošačkih navika rezultira povećanjem količine otpada po glavi stanovnika. Na globalnom nivou, savremeni koncepti upravljanja otpadom zasnivaju se na integrisanom pristupu, u kojem se otpad posmatra kao vrijedan resurs, a ne kao prijetnja.

Termičke metode obrade otpada, poput sagorijevanja, pirolize i gasifikacije, već decenijama se primjenjuju u razvijenim zemljama kao efikasna sredstva za upravljanje otpadom i proizvodnju energije. U Evropskoj uniji i Sjedinjenim Američkim Državama, sagorijevanje otpada predstavlja ključnu tehnologiju za smanjenje količine otpada koji se

odlaže na deponije, uz istovremenu proizvodnju električne i toplotne energije. Ove tehnologije omogućavaju visoke standarde zaštite životne sredine, uključujući značajno smanjenje emisije metana i drugih zagađujućih materija koje potiču sa deponija.

Jedna od najefikasnijih termičkih metoda obrade otpada jeste spaljivanje (sagorijevanje) i suspaljivanje otpada, koje ima brojne prednosti u odnosu na gasifikaciju i pirolizu (vidi Tabelu 3.). Ovu tehnologiju karakterišu sljedeće prednosti:

- Nije potrebna prethodna obrada otpada;
- Visoka otpornost na varijacije u kaloričnoj vrijednosti i sastavu otpada;
- Termička efikasnost može dostići i do 85%;
- Smanjeni problemi povezani sa otpadnim gasovima iz deponija, curenjem procjednih voda i neprijatnim mirisima;
- Smanjenje mase otpada za oko 75%, a zapremine za čak 90%;
- Nema potrebe za skladištenjem tretiranog materijala na samoj lokaciji postrojenja.

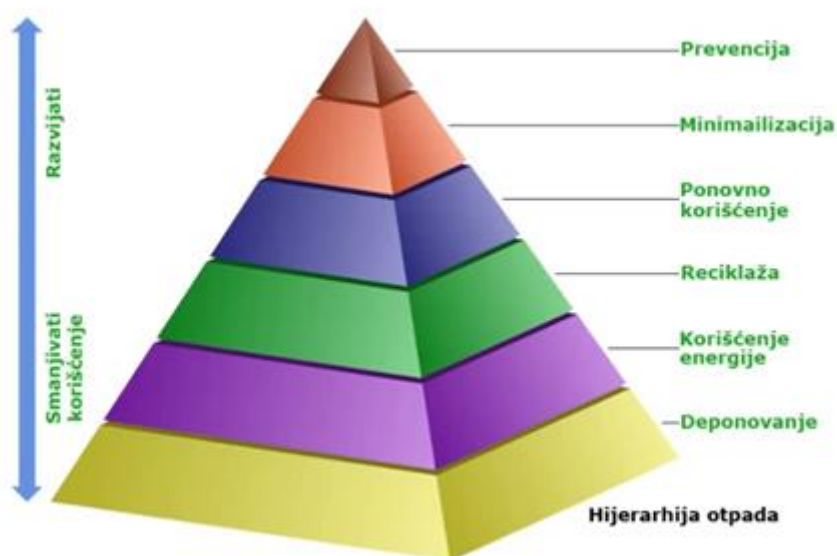
Tabela 3. Poređenje metoda termičkog odlaganja

| Parametar | Spaljivanje | Piroliza | Gasifikacija |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reakciona temperatura (°C) | 800-1.450 | 250-750 | 500-1.600 |
| Pritisak u komori za spaljivanje (bar) | ≈1 | ≈1 | 1-45 |
| Radni medij | vazduh | Inertni azot | O ₂ , H ₂ O |
| Stehiometrijski odnos vazduha | >1 | 0 | <1 |
| Proizvodi gasne faze | CO ₂ , H ₂ O, O ₂ , N ₂ | H ₂ , CO, H ₂ O, N ₂ | H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , H ₂ O, N ₂ |
| Proizvodi čvrste faze | Pepeo, šljaka | Pepeo, ugalj | Pepeo, šljaka |
| Proizvodi tečne faze | - | Pirolizno ulje, voda | - |

Danas se sve češće suočavamo sa ozbiljnim izazovima koji prate konvencionalno odlaganje otpada na sanitarnim deponijama. Na ovim lokacijama odvijaju se nekontrolisani biološki i hemijski procesi, što može dovesti do emisije gasova sa efektom staklene bašte, stvaranja neprijatnih mirisa, kao i pojave procjednih voda.

Procjedne vode, koje nastaju infiltracijom padavina kroz slojeve otpada, mogu sadržavati visoke koncentracije zagađujućih materija, a njihovo curenje nastavlja se i nakon zatvaranja deponije, čime se povećava rizik od kontaminacije podzemnih voda.

Pored toga, prostorni kapaciteti deponija su ograničeni, a njihovo proširenje često izaziva otpor lokalnog stanovništva. Istovremeno, troškovi izgradnje i održavanja sanitarnih deponija, uključujući tretman procjednih voda i kontrolu gasova, predstavljaju značajan finansijski teret za lokalne zajednice i operatere.



Slika 2. Integrisana hijerarhija upravljanja čvrstim otpadom

3. Važnost izgradnje industrijskog kogenerativnog postrojenja za Republiku Srpsku

Izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja, koje koristi komunalni otpad i RDF kao primarni izvor energije, predstavlja značajan korak ka uspostavljanju održivog sistema upravljanja otpadom i smanjenju negativnog uticaja na životnu sredinu u Republici Srpskoj. Ovaj projekat ne doprinosi samo razvoju energetskog sektora, već ima i strateški značaj u rješavanju rastućih problema vezanih za zbrinjavanje otpada, koji su postali jedno od najvećih ekoloških i infrastrukturnih izazova u regionu.

Prema podacima iz Republičkog plana upravljanja otpadom, na teritoriji Republike Srpske i dalje postoji veliki broj aktivnih regionalnih i neregistrovanih (divljih) deponija, koje predstavljaju potencijalne izvore zagađenja zemljišta, podzemnih i površinskih voda, te vazduha. Nepravilno upravljanje otpadom vodi ka kontaminaciji prirodnih resursa i narušavanju biodiverziteta.

Projekat industrijsko kogenerativno postrojenje omogućava ne samo unapređenje sektora energetike kroz korišćenje alternativnih izvora energije, već i otvara prostor za uspostavljanje sistema za selekciju i proizvodnju RDF-a, čime se uvodi nova industrijska grana u oblasti cirkularne ekonomije.

Očekivani efekti realizacije projekta:

- **Smanjenje broja deponija i pritiska na postojeće kapacitete**
Preusmjerenjem otpada sa deponija ka reciklaži i energetske valorizaciji, smanjuje se potreba za otvaranjem novih deponijskih površina, a istovremeno se omogućava zatvaranje i sanacija divljih deponija.
- **Korišćenje otpada kao resursa**
Proizvodnja RDF-a iz otpada predstavlja rješenje koje omogućava njegovo efikasno korišćenje kao zamjenskog goriva, čime se smanjuje potreba za korišćenjem fosilnih goriva i uvozom prirodnog gasa, te doprinosi smanjenju emisije ugljen-dioksida (CO₂).
- **Razvoj industrije RDF-a i nova radna mjesta**
Izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja podstiče razvoj lokalne industrije za separaciju, obradu i proizvodnju RDF-a, što stvara uslove za otvaranje novih radnih mjesta i podstiče regionalni ekonomski razvoj.

- **Usklađivanje sa ekološkim ciljevima Evropske unije**
Tehnologije termičke obrade otpada, koje ispunjavaju zahtjeve definisane u Zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama (BAT Conclusions, 2019), omogućavaju smanjenje emisije metana i drugih zagađujućih gasova koji nastaju deponovanjem otpada.
- **Održivost i energetska efikasnost**
Korišćenjem lokalnog komunalnog otpada kao energenta, smanjuje se ekološki otisak proizvodnih procesa, povećava energetska efikasnost i jača sigurnost snabdijevanja energijom.

Kroz implementaciju ovog projekta, Republika Srpska rješava ekološke izazove povezane sa upravljanjem komunalnim otpadom i istovremeno stvara osnovu za razvoj sistema proizvodnje RDF-a. Time se doprinosi povećanju energetske efikasnosti i ekonomskom razvoju, u skladu sa globalnim trendovima cirkularne ekonomije i primjene obnovljivih izvora energije.

4. Izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja – održivi razvoj i prelazak na ekološki prihvatljive izvore energije

Izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja u okviru privrednog društva Nova Alumina d.o.o. predstavlja značajan korak ka unapređenju energetske efikasnosti, smanjenju negativnog uticaja na životnu sredinu i usklađivanju sa važećim ekološkim standardima i politikama zaštite životne sredine. Projekat je posebno značajan s obzirom na činjenicu da kompanija svoje proizvode dominantno plasira na tržište Evropske unije, gdje su zahtjevi u pogledu smanjenja emisije štetnih gasova i prelaska na obnovljive i niskougljenične izvore energije sve stroži.

Ključne koristi projekta

- **Zamjena uglja i smanjenje emisije CO₂**
U postojećoj energani trenutno se koristi ugalj za proizvodnju tehnološke pare, što uzrokuje visoke emisije CO₂ i drugih zagađujućih materija. Uvođenjem alternativnih goriva – komunalnog otpada i RDF-a – značajno se smanjuju emisije gasova sa efektom staklene bašte. Na ovaj način kompanija se usklađuje sa evropskim standardima i doprinosi procesu energetske tranzicije.
- **Upotreba otpada kao resursa**
Korišćenje lokalno prikupljenog otpada kao izvora energije doprinosi zamjeni fosilnih goriva, smanjenju količine otpada koja se odlaže na deponije i rasterećenju postojećih kapaciteta za odlaganje. Na taj način se omogućava efikasnije upravljanje resursima i doprinosi razvoju cirkularne ekonomije u regionu.
- **Usklađivanje sa ekološkim ciljevima EU**
Projekat doprinosi smanjenju emisije metana i drugih zagađivača karakterističnih za deponije, u skladu sa ciljevima evropskih politika i direktiva u oblasti zaštite životne sredine. Implementacijom nove tehnologije, Nova Alumina d.o.o. ostvaruje usklađenost sa strateškim ciljevima Evropskog zelenog dogovora (European Green Deal).
- **Energetska efikasnost i održivi razvoj**
Proizvodnja energije iz alternativnih goriva povećava efikasnost korišćenja resursa i omogućava stabilno i ekološki prihvatljivo snabdijevanje energijom potrebnom za tehnološke procese. Time se smanjuje ukupni ekološki otisak proizvodnje i povećava energetska samoodrživost.

- **Smanjenje ekološkog uticaja i povećanje konkurentnosti**

Primjenom alternativnih goriva kompanija smanjuje negativne uticaje na životnu sredinu i istovremeno optimizuje troškove proizvodnje. Projekat doprinosi usklađenosti sa regulatornim zahtjevima Evropske unije i jačanju tržišne pozicije kroz ponudu proizvoda sa nižim ekološkim opterećenjem.

Zadržavanje proizvodnje na postojećoj energiji koja koristi ugalj moglo bi ograničiti konkurentnost kompanije na tržištu EU, s obzirom na sve strožije zahtjeve u pogledu emisija gasova sa efektom staklene bašte i korišćenja niskougljeničnih izvora energije. Prelazak na industrijsko kogenerativno postrojenje koje koristi komunalni otpad i RDF – omogućava održavanje energetske efikasnosti, sigurnost snabdijevanja tehnološkom parom i procesa proizvodnje i stabilnost plasiranja proizvoda na tržište EU, čime se osigurava dugoročni opstanak proizvodnje i radnih mjesta. Osim regulatornih zahtjeva u pogledu emisija, primjena Evropskog sistema trgovine emisijama (EU ETS) znači dodatne troškove za postrojenja koja koriste fosilna goriva. Prelaskom na alternativna goriva, Nova Alumina d.o.o. smanjuje izloženost ovim troškovima, što dodatno doprinosi ekonomskom opravdanju izgradnje novog industrijskog kogenerativnog postrojenja i održavanju konkurentnosti proizvoda na tržištu EU.

5. Opis RDF goriva i značaj njegove primjene

5.1. Definicija i proces proizvodnje RDF-a

RDF (Refuse Derived Fuel – Refuzno derivatno gorivo) predstavlja vrstu alternativnog goriva dobijenog mehaničkom i termičkom obradom komunalnog čvrstog otpada. Proces proizvodnje RDF-a podrazumijeva selektivno izdvajanje komponenti otpada s visokim energetske potencijalom (papir, plastika, tekstil, drvo), njihovo usitnjavanje i sušenje, čime se dobija homogenizovana frakcija pogodna za sagorijevanje u postrojenjima za energetske iskorištavanje otpada.

RDF gorivo se uglavnom sastoji od frakcija koje nisu pogodne za reciklažu, ali imaju visoku toplotnu vrijednost. Njegova upotreba omogućava:

- smanjenje količine otpada koji završava na deponijama,
- povećanje energetske efikasnosti u postrojenjima,
- smanjenje potrošnje fosilnih goriva,
- smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte,
- doprinos cirkularnoj ekonomiji i uštede u troškovima upravljanja otpadom.

5.2. Sastav i oblik RDF goriva

RDF se može nalaziti u rastresitom obliku, u formi balirane mase ili briketa (peleta), što olakšava skladištenje i transport na veće udaljenosti, uključujući međunarodne tokove goriva.



Slika 3. RDF rasuto stanje

Tabela 4. Tipični sastav RDF-a

| Sastav RDF-a | Udeo u masi (%) |
|------------------|-----------------|
| Papir i karton | 56,0 |
| Plastika (meko) | 17,5 |
| Plastika (tvrda) | 7,5 |
| Tekstil | 7,8 |
| Guma | 3,1 |
| Drvo | 5,5 |

Napomena: sastav RDF-a može blago varirati u zavisnosti od vrste i kvaliteta korišćenog otpada, što je uobičajena praksa u termičkom tretmanu i planiranju energetskog iskorišćenja.



Slika 4. Baliranje RDF-a



Slika 5. Motanje RDF-a streč folijom radi zaštite, transporta i skladištenja



Slika 6. RDF u obliku peleta



Slika 7. RDF u big-bag vrećama

5.4. Praksa u EU i stanje u Republici Srpskoj

RDF se široko koristi u EU kao zamjensko gorivo u industriji i energetici, u zemljama poput Njemačke, Francuske, Italije, Austrije, Holandije i Švedske više od tri decenije. Primjerice, u austrijskim cementarama RDF se koristi kao primarni izvor energije, čime se postižu visoki ekološki standardi i energetska efikasnost.

U RS trenutno ne postoje kapaciteti za komercijalnu proizvodnju RDF-a. Strateški razvoj sistema za mehaničko-biološku obradu otpada (MBO) mogao bi omogućiti istovremeno izdvajanje reciklabilnih sirovina, proizvodnju komposta i dobijanje RDF-a. Do uspostavljanja domaćih kapaciteta, Nova Alumina d.o.o. planira uvoz RDF-a iz EU, u skladu sa važećim propisima i procedurama, kako bi obezbijedila sigurno i kontinuirano snabdijevanje RDF-om za potrebe industrijskog kogenerativnog postrojenja, u skladu sa standardima EU i BAT 2019.

5.5. Uticaj RDF goriva na emisije i sastav pepela

U poređenju sa ugljem, RDF sadrži manji udio sumpora, što u prosjeku rezultira smanjenom emisijom SO_2 . Istovremeno, RDF često sadrži veće koncentracije hlora (Cl), što može dovesti do emisija gasovitog HCl, a u nepovoljnim uslovima i do formiranja tragova dioksina i furana. Povećan udio isparljivih materija podržava efikasno sagorijevanje u ložištima, ali promjenljiv sastav RDF-a zahtijeva kontinuiranu kontrolu procesa. Prisustvo teških metala u tragovima (Hg, Cd, Pb i drugi) zahtijeva primjenu odgovarajućih sistema za pročišćavanje dimnih gasova, uključujući vrećaste filtere, adsorbere i injektovanje aktivnog uglja, u skladu sa najboljim raspoloživim tehnikama (BAT).

Važno je naglasiti da se hemijski sastav RDF-a može razlikovati u zavisnosti od izvora otpada i primijenjene tehnologije obrade, zbog čega su vrijednosti prikazane u tabelama indikativne i ne mogu se uzeti kao univerzalne.

Tabela 5. Karakteristike RDF goriva – hemijski sastav

| Parametar | Raspon vrijednosti | Srednja vrijednost | Jedinica |
|---------------------|--------------------|--------------------|----------|
| Sadržaj vlage | 1,6 – 50 | 25,8 | % |
| Termička vrijednost | 10 – 40 | 25 | MJ/kg |
| Sadržaj pepela | 0,7 – 20 | 10,4 | % |
| Hlor (Cl) | <0,01 – 1,77 | 0,89 | % |
| Sumpor (S) | 0,02 – 0,6 | 0,31 | % |
| Ugljenik (C) | 47,1 – 50,7 | 48,9 | % |
| Vodonik (H) | 6,6 – 7,0 | 6,8 | % |
| Azot (N) | 0,5 – 0,8 | 0,65 | % |
| Kiseonik (O) | 30,4 – 34,4 | 32,4 | % |

Tabela 6. Koncentracije teških metala u RDF gorivu (Austrijska regulativa)

| Hemijski element | Medijan (mg/MJ, d) | 80. percentil (mg/MJ, d) |
|------------------|--------------------|--------------------------|
| Sb (antimon) | 7 | 10 |
| As (arsen) | 2 | 3 |
| Pb (olovo) | 23 | 41 |
| Cd (kadmijum) | 0,27 | 0,54 |
| Cr (hrom) | 31 | 46 |
| Co (kobalt) | 1,4 | 2,5 |
| Ni (nikl) | 11 | 19 |
| Hg (živa) | 0,075 | 0,15 |

Vrijednosti su date na suvoj osnovi i predstavljaju referentne podatke iz austrijske regulative, što znači da su indikativne i da se u praksi sastav RDF-a može razlikovati u zavisnosti od izvora i postupaka obrade.

5.6. Način pripreme i transport RDF goriva

RDF se može koristiti u obliku:

- pahuljastog RDF-a,
- presovanih baliranih blokova,
- peleta.



Slika 8. Transport RDF-a drumskim saobraćajem



Slika 9. Transport RDF-a morskim putem



Slika 10. Transport RDF-a željeznicom

II. TEHNIČKI OPIS POSTROJENJA

1. Postojeće postrojenje energane

Postojeće postrojenje energane u okviru Nova Alumina d.o.o. ima za cilj obezbjeđenje tehnološke pare (60 i 6 bara) i električne energije za potrebe proizvodnih pogona unutar fabrike. Trenutno postrojenje čine četiri kotla i dvije protupritisne turbine:

- Kotao br. 1: E-160-100 GM-3S (na prirodni gas i lož ulje -mazut)
- Kotao br. 2: E-160-100 GM-3S (na prirodni gas i lož ulje -mazut)
- Kotao br. 3: E-100-100 GU-3S (adaptiran za sagorijevanje uglja, sa potpaljivanjem na prirodni gas)
- Kotao br. 4: E-100-100 GU-3S (adaptiran za sagorijevanje uglja, sa potpaljivanjem na prirodni gas)

Turbogeneratori:

- TG1: PR-12-90/15/7M, generator T2-12-2 (15 MVA)
- TG2: PR-12-90/15/7M, generator T2-12-2 (15 MVA)

Tehnološka para se većinom proizvodi radom kotlova 3 i 4, dok se kotao 1 koristi povremeno. Električna energija se obezbjeđuje putem jednog turbogeneratora i dopunjava kupovinom sa tržišta.

Napajanje električnom energijom se vrši iz elektroenergetske mreže putem dva 110 kV dalekovoda, a fabrika raspolaže transformatorima 110/10 kV, snage po 25 MVA. Gas se dovodi preko GMRS stanice, udaljene oko 500 m od fabrike, sa ulaznim pritiskom 45 bara i radnim pritiskom 3 bara unutar fabrike.

Postojeći sistemi za kondicioniranje vode obezbjeđuju dovoljne količine kotlovske vode za rad i novog industrijskog kogenerativnog postrojenja.

2. Idejno rješenje industrijsko kogenerativnog postrojenja

2.1. Opis postrojenja

Idejno rješenje industrijskog kogenerativnog postrojenja u okviru kompanije Nova Alumina d.o.o. navedeno je u dokumentu „Tehnički sporazum za Industrijsko kogenerativno postrojenje Nova Alumina“, izrađenom od strane Dongfang Electric International Corporation Kina, koje će takođe biti angažovano na izgradnji predmetnog postrojenja po principu „ključ u ruke“.

Postrojenje je projektovano za proizvodnju toplotne i električne energije korišćenjem komunalnog otpada i RDF-a kao primarnih izvora goriva. Predviđeno je sa dva kotla sa sagorijevanjem na rešetci kapaciteta po 600 tona dnevno, te jednom kondenzacionom parnom turbinom sa regulisanim oduzimanjem i generatorom instalisane snage 30 MW.

Glavne komponente predviđene projektom obuhvataju:

- Prijem i skladištenje komunalnog otpada i RDF-a;
- Sistem dovoda goriva u kotlove;
- Peći za suspaljivanje i kotlovski sistem;
- Sistem tretmana dimnih gasova;
- Generator parne turbine i prateći pomoćni sistemi;
- Procesni parni sistem;
- Sistem za rukovanje šljakom (IBA) i letećim pepelom (IFA);
- Sistem pomoćnog goriva;
- Projektovanje električnih dijelova generatora, transformatora i pomoćnog napajanja;
- Rasvjeta, gromobranska zaštita i uzemljenje;
- Sistemi zaštite od požara i instrumentacija;
- Sistem cirkulacije vode, komprimovanog vazduha i vodosnabdijevanja/odvodnje;
- Sistem za uklanjanje mirisa;
- Građevinski radovi i čelična konstrukcija.

Ovo idejno rješenje omogućava integrisan i kontrolisan tehnološki proces sagorijevanja komunalnog otpada i RDF-a, uz poštovanje standarda iz oblasti zaštite životne sredine i zadovoljenje energetske potrebe kompanije.

2.2. Integracija sa postojećim sistemima fabrike

Za efikasno povezivanje novog industrijskog kogenerativnog postrojenja sa infrastrukturom postojeće fabrike Nova Alumina d.o.o., predviđeni su sledeći pomoćni sistemi i terminalne tačke interfejsa:

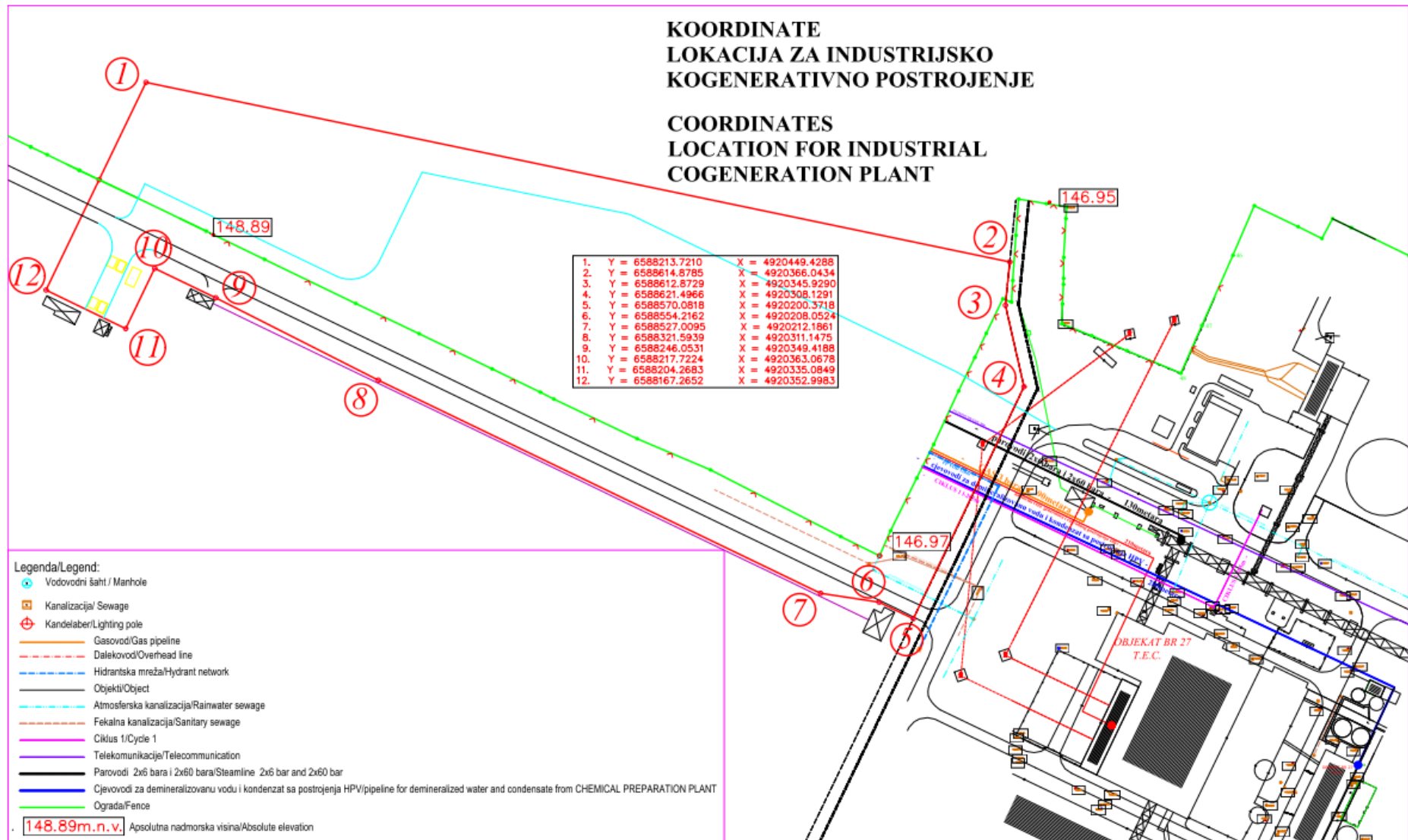
- **Prijem komunalnog otpada i RDF-a** – istovar komunalnog otpada u bunker i na platformu za istovar RDF-a, kamionima.
- **Sistem pomoćnog goriva** – povezuje se na postojeću stanicu prirodnog gasa fabrike Nova Alumina ($\phi 406.4 \times 8$, Č.1212). Ovaj sistem omogućava startovanje i stabilizaciju procesa u kotlovima.
- **Sistem dopunske (demineralizovane) vode** – uključuje dvije linije demi vode i jednu liniju kondenzata, koji se preuzimaju iz postojećeg sistema fabrike ($\phi 219 \times 6.3$, Č.1212). Demi voda koristi se za tehnološke potrebe postrojenja.
- **Sistem procesne pare** – distribucija proizvedene tehnološke pare srednjeg pritiska (6 bar) i visokog pritiska (60 bar) do postojećih potrošača u fabrici, kroz estakadu/mrežu fabrike Nova Alumina ($\phi 630 \times 8$ i $\phi 377 \times 17$).

- **Napajanje i distribucija električne energije** – povezuje se na dvije postojeće sabirničke sekcije razvodnog postrojenja 10 kV u okviru fabrike, uključujući interne vodove za napajanje postrojenja.
- **Sistem vodosnabdijevanja i odvodnje** – uključuje snabdijevanje tehničkom vodom (dvostruko napajanje: ciklus rashladnog sistema i protivpožarni ciklus), ispušt sanitarnih i oborinskih voda u postojeću kanalizaciju fabrike.
- **Sistemi za rukovanje nusproizvodima suspaljivanja** – leteći pepeo se preuzima iz silosa i transportuje kamionima, dok se šljaka skladišti u jami i prevozi hvataljkom.
- **Telekomunikacioni sistem** – povezuje postrojenje sa objektom „Bitovaja“ udaljenim oko 900 m, preko glavnog switch-a.
- **Pristupni put** – osigurava vezu lokacije postrojenja sa postojećom infrastrukturom fabrike.

Ova integracija omogućava optimalno korišćenje postojećih resursa fabrike, uključujući tehničku i procesnu infrastrukturu, te obezbjeđuje efikasan i siguran rad industrijskog kogenerativnog postrojenja u okviru proizvodnog kompleksa Nova Alumina d.o.o.

Tabela 7. Terminalne tačke integracije novog industrijsko kogenerativnog postrojenja sa sistemima fabrike Nova Alumina d.o.o.

| Red. br. | Sistem | Terminalna tačka | Napomena |
|----------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| A | Prijem komunalnog otpada i RDF | Bunker komunalnog otpada / platforma za istovar RDF-a | Kamionima |
| B | Sistem pomoćnog goriva | Povezivanje na postojeću stanicu prirodnog gasa (ϕ 406.4×8, Č.1212) | Narandžasta linija |
| C | Dopunska voda | 2 linije demi vode i 1 linija kondenzata iz sistema fabrike (ϕ 219×6.3, Č.1212) | Plava linija |
| D1 | Tehnološka para srednjeg pritiska (6 bar) | Estakada / most fabrike (ϕ 630×8) | Crna linija |
| D2 | Tehnološka para visokog pritiska (60 bar) | Estakada / most fabrike (ϕ 377×17) | Crna linija |
| E | Električna energija | 2 sabirničke sekcije 10 kV razvodnog postrojenja | Crvena linija (4 voda) |
| F1 | Tehnička voda | Ciklus rashladnog i protivpožarnog sistema (DN200/DN400) | Tamno roza i svijetlo plava linija |
| F2 | Sanitarne otpadne vode | Šaht fekalne kanalizacije – 50 m | Svijetlo oker linija |
| F3 | Oborinske vode | Šaht kišne kanalizacije – 60 m | Svijetl tirkiz linija |
| G | Pristupni put | Lokacija postrojenja | 1 m izvan kapije / ograde |
| H | Leteći pepeo | Silos za pepeo | Kamionima |
| I | Šljaka | Jama za šljaku | Utovar hvataljkom / kamionima |
| J | Telekomunikacioni sistem | Objekt „Bitovaja“ (~900 m) | Ljubičasta linija |



Slika 11. – Opšti raspored terminalnih tačaka

Sve terminalne tačke integracije novog industrijskog kogenerativnog postrojenja sa sistemima fabrike Nova Alumina d.o.o. su precizno određene i usklađene sa postojećom infrastrukturom, uključujući TEC postrojenje (postojeća energana na ugalj), vodovodne i kanalizacione mreže, parovode, cjevovode, električne i telekomunikacione priključke. Lokacija postrojenja i terminalne tačke potvrđene su geodetskim snimkom sa koordinatama, što omogućava pouzdanu tehničku i prostornu integraciju novog postrojenja u postojeći proizvodni kompleks.

3. Glavni tehnički i ekonomski pokazatelji industrijskog kogenerativnog postrojenja

Industrijsko kogenerativno postrojenje Nova Alumina d.o.o. projektovano je sa ciljem efikasnog tretmana komunalnog otpada i RDF-a, uz istovremenu proizvodnju tehnološke pare i električne energije. Glavni tehnički pokazatelji obuhvataju dnevni i godišnji kapacitet tretmana otpada, instalisani električni kapacitet, godišnje vrijeme rada, kao i površine zemljišta, postrojenja i prateće infrastrukture.

U Tabeli 8. prikazani su detaljni tehnički i ekonomski parametri postrojenja, uključujući kapacitete za obradu komunalnog otpada i RDF-a, instalisanu snagu, bruto proizvodnju električne energije, kao i ključne prostorne pokazatelje. Ovi podaci omogućavaju jasno sagledavanje mogućnosti postrojenja za energetske valorizaciju otpada i integraciju sa postojećim proizvodnim kapacitetima fabrike.

Tabela 8. Glavni tehnički i ekonomski pokazatelji

| Serijski broj | Indikator | Jedinica | Vrijednost | Napomene |
|---------------|---------------------------------------|---------------------|------------|--------------------------------------------|
| 1 | Dnevni kapacitet tretmana otpada | t/d | 1.200 | Komunalni otpad i RDF |
| 2 | Godišnji kapacitet tretmana otpada | godišnje | 400.000 | Komunalni otpad i RDF |
| 3 | Instalisani električni kapacitet | MW | 30 | 1×30 MW |
| 4 | Godišnje vrijeme rada | h/linija | ≥ 8.000 | – |
| 5 | Bruto proizvodnja električne energije | 10 ⁴ kWh | 16.400 | Normalna godina, na osnovu uslova rada OP1 |
| 6 | Ukupna površina zemljišta | m ² | 40.317,40 | – |
| 7 | Ukupna površina postrojenja | m ² | 18.272,38 | – |
| 8 | Ukupna površina zgrade | m ² | 29.178,75 | – |
| 9 | Područje izgradnje kapaciteta | m ² | 47.888,75 | – |
| 10 | Područje puta | m ² | 8.865,40 | – |
| 11 | Gustina izgradnje | % | 45,3 | – |
| 12 | Dužina zida | m | ~465 | – |

4. Urbanističko-građevinski raspored i organizacija prostora

4.1. Dizajnerski principi

Planiranje opšteg izgleda i infrastrukture industrijskog kogenerativnog postrojenja temelji se na principima: tehnološki zahtjevi proizvodnje, unutrašnji i spoljašnji transport, zaštita od požara, zaštita životne sredine, higijensko-tehnički standardi, građevinski standardi, kao i kvalitetni uslovi rada i boravka zaposlenih. Projektovanje je usklađeno s prirodnim karakteristikama lokacije – topografijom, geološkim i meteorološkim faktorima. Svi objekti, cjevovodi i saobraćajnice raspoređeni su tako da zadovolje funkcionalne potrebe postrojenja, obezbijede kompaktnost, efikasnost i sigurnost u eksploataciji, uz optimalne uslove za održavanje.

4.2. Funkcionalna organizacija prostora

Cjelokupna lokacija postrojenja podijeljena je u tri osnovne funkcionalne zone:

- **Glavna proizvodna zona** – obuhvata glavni objekat industrijskog kogenerativnog postrojenja (hala za prijem i skladištenje komunalnog otpada i RDF-a, prostor za suspaljivanje, tretman dimnih gasova i dimnjak).
- **Pomoćna proizvodna zona** – uključuje pumpnu stanicu, rashladne tornjeve, proizvodni i protivpožarni bazen, rezervoare za amonijak i ostale servisne objekte.
- **Zona transporta i mjerenja** – prostor za vaganje i mostne vage.

4.3. Raspored i pozicioniranje objekata

Lokacija postrojenja nalazi se na sjeverozapadnoj strani postojeće fabrike Nova Alumina doo, s ukupnom površinom 40.317,88 m², od čega je novostečeno zemljište površine približno 29.230,1 m².

- **Glavni proizvodni prostor:** centralno smještena glavna zgrada i dimnjaci, integrisani u jednu funkcionalnu cjelinu, površina 17.838,88 m². Glavna zgrada proteže se od zapada prema istoku i uključuje: istovarnu halu, bunker za otpad, prostor za suspaljivanje, prostor za prečišćavanje dimnih gasova, dimnjak, turbinsku halu i razvodne prostorije visokog i niskog napona.
- **Pomoćni proizvodni prostor:** smješten uglavnom na sjevernoj i istočnoj strani glavne zgrade, uključuje pumpnu stanicu (551,29 m²), rashladne tornjeve (542,34 m²), rezervoare za amonijak (148,15 m²) i proizvodni bazen (396 m²).
- **Transportno-mjerna zona:** jugozapadni dio kompleksa, obuhvata prostor za vaganje (45 m²) i mosnu vagu (112 m²).

Ukupna površina zgrada u postrojenju iznosi 29.178,75 m², što uključuje glavne i pomoćne objekte. Građevinska gustoća je 45,3%, a površine ozelenjavanja iznose 8.363,20 m² (stopa ozelenjenosti 13,9%).

4.4. Saobraćajna i infrastrukturna organizacija

Interni putevi izvedeni su u kružnom rasporedu:

- Širina magistralnog puta: 7,0 m
- Širina sporednog puta: 4,0 m
- Širina puta za odvoz komunalnog otpada i RDF-a: 16,0 m
- Minimalni radijus zakrivljenja: 9,0 m

Projektom su predviđena tri ulaza/izlaza: logistički ulaz/izlaz (zapad), ulaz/izlaz za osoblje (sjeveroistok) i pomoćni ulaz/izlaz (jugoistok). Organizacija saobraćaja odvojena je za „čiste“ i „prljave“ tokove, čime se osigurava nesmetan rad zaposlenih i transport vozila.

4.5. Vertikalni raspored, drenaža i infrastruktura cjevovoda

Zgrade su raspoređene u skladu s prirodnim padom terena, niži objekti bliže ivicama, viši centralno. Površine internih puteva projektovane su s blagim padom radi gravitacionog odvođenja oborinskih voda u sistem podzemne drenaže, koji dalje odvodi kišnicu u rijeku Drinu.

Raspored cjevovoda unutar kompleksa: energetski kablovi, telekomunikacijski kablovi, termoenergetski cjevovodi, vodovodni cjevovodi, kanalizacioni vodovi i vodovi za oborinske vode. Cjevovodi su postavljeni ispod trotoara, staza i zelenih pojaseva gdje god je moguće, uz poštovanje prioriteta za održavanje i operativne zahtjeve.

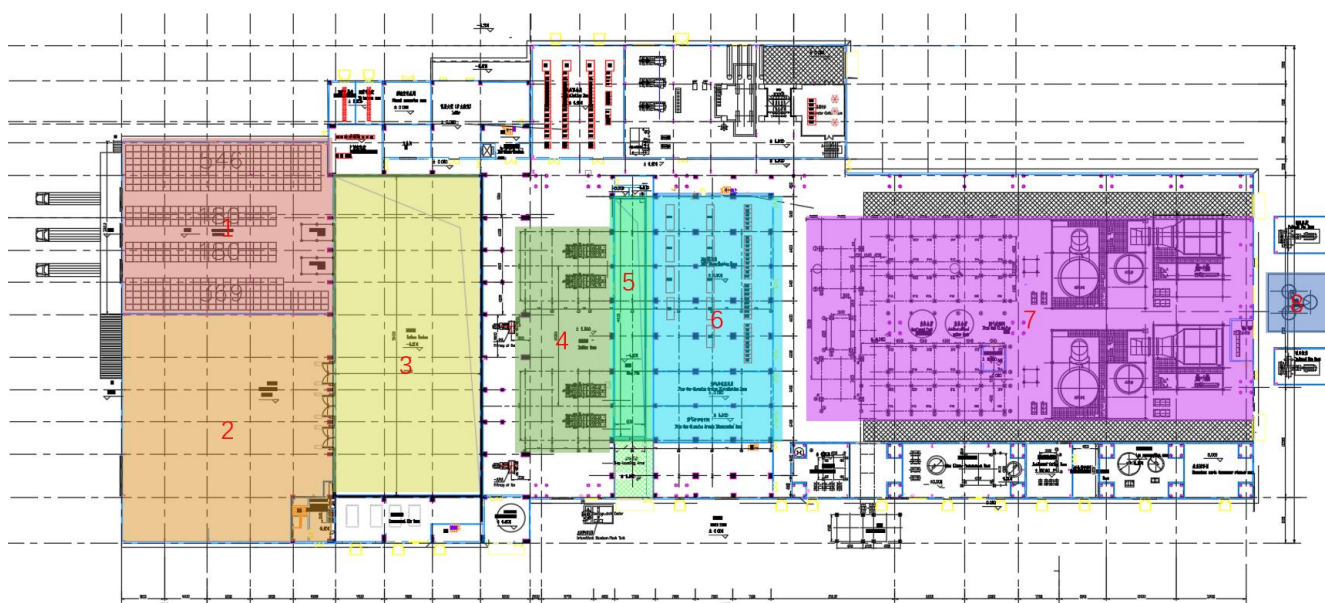
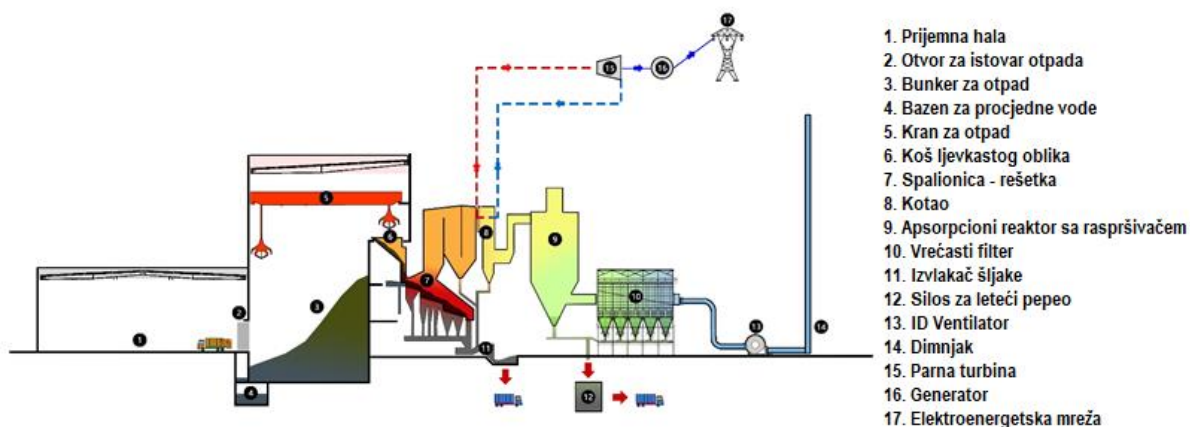
Tabela 9. Ključni tehnički i ekonomski pokazatelji

| Br. | Naziv objekta | Površina postrojenja (m ²) | Površina zgrade (m ²) | Visina (m) |
|--------|-----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| 1 | Glavni pogon | 15.730,00 | 47.190,00 | 50,80 |
| 2 | Dimnjak | 82,90 | - | 80,0 |
| 3 | Pumpna stanica za vodu | 551,29 | 422,75 | 7,90 |
| 4 | Rashladni toranj | 542,34 | - | 11,30 |
| 5 | Proizvodni i vatrogasni bazen | 396,00 | - | - |
| 6 | Prostor za vaganje | 45,00 | 45,00 | 4,20 |
| 7 | Mosna vaga | 112,00 | - | - |
| 8 | Rezervoar za amonijak | 148,15 | - | 7,30 |
| 9 | Prostor za indukovane ventilatore | 231,00 | 231,00 | 7,30 |
| Ukupno | | 17.838,88 | 47.888,75 | - |

III. TEHNOLOŠKI PROCES

1. Tok procesa u postrojenju

Tok procesa kogenerativnog industrijskog postrojenja za energetske valorizaciju komunalnog otpada i RDF-a obuhvata nekoliko glavnih faza, koje su prikazane na slici ispod. Ovaj opis daje detaljan pregled tehnološkog procesa, uključujući transport otpada, sagorijevanje, obradu dimnih gasova i korišćenje energije, u skladu sa zahtjevima Uredbe o termičkom tretmanu otpada RS ("Službeni glasnik Republike Srpske" broj 54/17).



- | | | |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1. RDF privremeno skladište | 2. Prijemna hala | 3. Bunker za otpad |
| 4. Ložište | 5. Jama za šljaku | 6. Kotao na otpadnu toplotu |
| 7. Sistem za tretman dimnih gasova | 8. Dimnjak | |

Slika 12. Tok procesa industrijskog kogenerativnog postrojenja

Primarni energenti u postrojenju su komunalni otpad (MSW) i RDF. Po dolasku u postrojenje, vozila sa otpadom se prvo evidentiraju na ulaznoj vagi. RDF se zatim istovara u privremeno skladište RDF-a (1), odakle se transportuje u glavni bunker otpada (3). Komunalni otpad doprema se u prijemnu halu (2) i takođe istovara u isti bunker otpada (3). U bunkeru se RDF i komunalni otpad miješaju pomoću hvataljki grajfera, a zatim se preko dozirnog lijevka ubacuju u ložište (4), gdje se sagorijevanje odvija na rešetki. Prostor za privremeno skladištenje RDF-a namijenjen je za privremno istovaranje i skladištenje RDF-a. Dimenzije: 40 m × 32,2 m, sa efektivnom zapreminom od oko 2.600 m³.

Bunker za otpad namijenjen je za skladištenje komunalnog otpada (MSW) i n RDF-a. Dimenzije: 59,3 m × 27 m, pri dnu -6 m, sa efektivnom zapreminom od oko 25.000 m³.

Dimni gas u ložištu održava se na temperaturi višoj od 850 °C, sa minimalnim vremenom zadržavanja od 2 sekunde, kako bi se efikasno suzbilo nastajanje NO_x i dioksina. Nakon sagorijevanja, dimni gas se hladi u kotlu za iskorištavanje toplotne energije (6) na približno 190 °C prije nego što uđe u sistem za tretman dimnih gasova (7). Nakon tretmana, dimni gas se ispušta u atmosferu u skladu sa važećim standardima emisija.

Proces prečišćavanja dimnih gasova sastoji se od kombinacije: SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) denitrifikacije (amonijak) + polusuva neutralizacija kiselih gasova (spray tower) + injekcija suvog sorbenta + adsorpcija aktivnog uglja + filtracija kroz vrećaste filtere + mokri tretman dimnih gasova + SCR (selektivna katalitička redukcija).

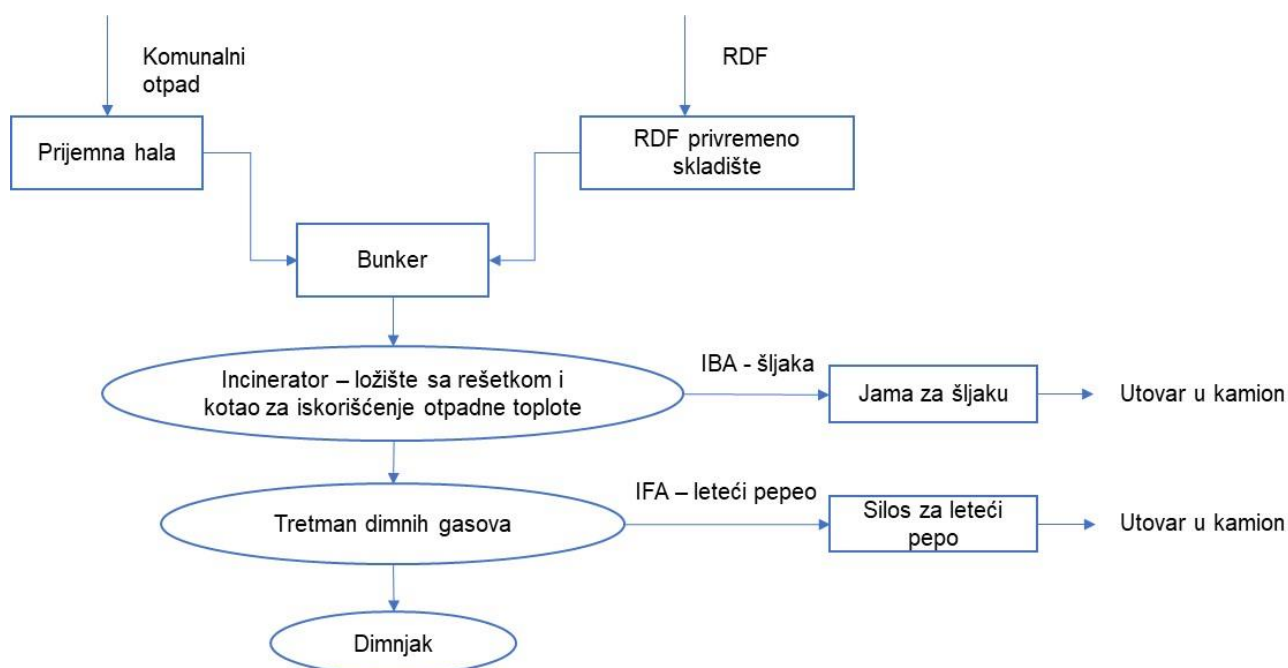
Male količine procjedne vode (leachate) nastale od otpada prikupljaju se u rezervoaru za procjednu vodu, a zatim pumpaju u kotao na sagorijevanje.

IBA šljaka, nastala u ložištu i kotlu za iskorištavanje toplotne energije, pada u mašinu za rukovanje šljakom, deponuje se u IBA bunker (5), a zatim se kamionima prevozi van lokacije radi odlaganja ili dalje valorizacije u građevinskoj industriji.

Bunker za šljaku namijenjen za skladištenje šljake sa rešetke ložišta i kotla za iskorištavanje otpadne toplote. Dimenzije: 44,15 m × 5,5 m, pri dnu -4 m, sa efektivnom zapreminom od oko 1.000 m³.

IFA – leteći pepeo, prikupljena iz opreme za prečišćavanje dimnih gasova, transportuje se u IFA silos, a zatim kamionima van lokacije radi daljeg odlaganja ili valorizacije u građevinskoj industriji.

Sledeći shematski prikaz daje pregled glavnih tehnoloških procesa u postrojenju, od prijema goriva, preko sagorijevanja i proizvodnje toplote u kotlu za iskorištavanje toplotne energije, do tretmana dimnih gasova i toka nusproizvoda sagorijevanja.



Slijedi detaljniji opis operativnih aktivnosti u postrojenju, uključujući prijem i skladištenje otpada, transport do ložišta, sagorijevanje, regulaciju vazduha, prečišćavanje dimnih gasova te korišćenje energije, u skladu sa zahtjevima važeće Uredbe o termičkom tretmanu otpada.

➤ **Prijem i skladištenje otpada:**

Otpad se doprema kamionima iz logističkog odjela postrojenja i evidentira na mostnoj vagi. Nakon vaganja, otpad se istovara u zatvoreni bunker, koji je tokom normalnog rada pod negativnim pritiskom radi sprječavanja širenja neprijatnih mirisa u okolinu. Dno bunkera je polupodzemno (kota -6,0 m) i opremljeno nehrđajućom rešetkom i rovom za prikupljanje procjednih voda. Otpad u bunkeru odstoji 3–5 dana, što omogućava prirodno odvajanje procjedne vode prije daljeg procesa, u skladu sa zahtjevom Uredbe da se prije suspaljivanja osigura kontrola i stabilizacija otpada.

➤ **Transport otpada do rešetke za sagorijevanje:**

Hvataljka prenosi otpad iz bunkera u lijevak postrojenja, a kroz klizni kanal otpad se prebacuje na rešetku za sagorijevanje. Procjedne vode koje nastaju tokom zadržavanja otpada u bunkeru sakupljaju se u spremnik i pumpom vraćaju u ložište postrojenja radi ponovne upotrebe u procesu sagorijevanja.

➤ **Sagorijevanje otpada i regulacija vazduha:**

Vazduh za sagorijevanje podijeljen je na primarni i sekundarni. Primarni vazduh ulazi u donji dio rešetke i podržava sagorijevanje otpada, istovremeno održavajući negativan pritisak u bunkeru. Sekundarni vazduh se dovodi kroz mlaznice u ložište radi preciznog podešavanja procesa sagorijevanja i osiguravanja potpune termičke obrade otpada.

U skladu sa Uredbom, postrojenje održava **minimalnu temperaturu sagorijevanja od 850 °C u trajanju od najmanje 2 sekunde**. Za paljenje i stabilizaciju procesa koriste se gorionici na prirodni gas, uključujući pomoćni gorionik, kako bi se osigurala usklađenost sa propisanim temperaturama i trajanjem sagorijevanja.

➤ **Prečišćavanje dimnih gasova:**

Dimni gas nastao sagorijevanjem prolazi kroz kotao za rekuperaciju toplote, gdje se hladi na približno 190 °C, i potom ulazi u sistem za prečišćavanje dimnih gasova. Svaka linija postrojenja opremljena je zasebnim setom uređaja za prečišćavanje koji uključuje:

- SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) denitrifikaciju pomoću amonijaka;
- Polusuvo odkiseljavanje u raspršivačkom tornju sa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ suspenzijom;
- Suvo raspršivanje;
- Adsorpciju aktivnog uglja za uklanjanje teških metala i dioksina;
- Vrećasti filter za filtraciju čestica.

IFA (leteći pepeo) transportuje se do silosa pomoću grabuljastog transportera i kofičastog elevatora, čime se osigurava sigurno rukovanje i skladištenje nusproizvoda sagorijevanja, u skladu sa Uredbom.

➤ **Korišćenje energije i proizvodnja pare:**

Toplota oslobođena sagorijevanjem otpada koristi se za proizvodnju pregrijane pare (6,4 MPa i 450 °C) koja se nakon redukcije koristi u tehnološkim procesima fabrike „Nova Alumina“ d.o.o. i za proizvodnju električne energije u turbogeneratoru (6,2 MPa i 445 °C). Dio pare se dodatno usmjerava za proizvodnju tehnološke pare na pritiscima od 60 bar i 6 bar, dok se izduvna para iz parne turbine kondenzuje u kondenzatoru, zagrijava preko površinskog izmjenjivača toplote i pumpom napojne vode vraća u kotao, čime se ostvaruje maksimalna energetska efikasnost. Sve aktivnosti su u skladu sa zahtjevima Uredbe, koja propisuje da energija iz termičkog tretmana otpada mora biti maksimalno iskorišćena i integrisana u industrijske procese.

2. Gorivo

Primarno gorivo projekta je komunalni čvrsti otpad i RDF, dopremljen kamionima, evidentiran vagom i skladišten u bunker i prostor za RDF.

Tabela 10. Kalorijske vrijednosti

| Parametar | % / kJ/kg |
|-----------|-----------|
| C | 42,4 |
| H | 3,58 |
| O | 10,33 |
| N | 0,49 |
| S | 0,24 |
| Cl | 0,32 |
| W | 32,92 |
| A | 9,72 |
| LHV | 16.500 |

Referentni prosječni sastav RDF-a i komunalnog otpada na suvoj osnovi.

- Donja granica LHV: 11.000 kJ/kg
- Projektna tačka LHV: 16.500 kJ/kg
- Najviša granica LHV: 22.000 kJ/kg

Prirodni gas se koristi za paljenje kotla i pomoćno sagorijevanje.

Osnovna goriva koja se koriste u industrijskom kogenerativnom postrojenju su komunalni čvrsti otpad (MSW) i gorivo iz otpada tj. RDF. Otpad se doprema specijalizovanim transportnim vozilima, mjeri na mostnoj vagi i skladišti u zatvoreni bunker za otpad ili u prostor za skladištenje RDF-a, u zavisnosti od vrste goriva. Ova frakcija otpada služi kao primarni energent u procesu sagorijevanja na rešetci.

Orijentaciona prosječna hemijska i fizička kompozicija otpada koji ulazi u proces sagorijevanja prikazana je u tabeli u nastavku.

Tabela 11. Prosječni parametri otpada

| Parametar | C _{ar} (%) | H _{ar} (%) | O _{ar} (%) | N _{ar} (%) | S _{ar} (%) | Cl _{ar} (%) | W _{ar} (%) | A _{ar} (%) | LHV (kJ/kg) |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| Vrijednost | 42.40 | 3.58 | 10.33 | 0.49 | 0.24 | 0.32 | 32.92 | 9.72 | 16,500 |

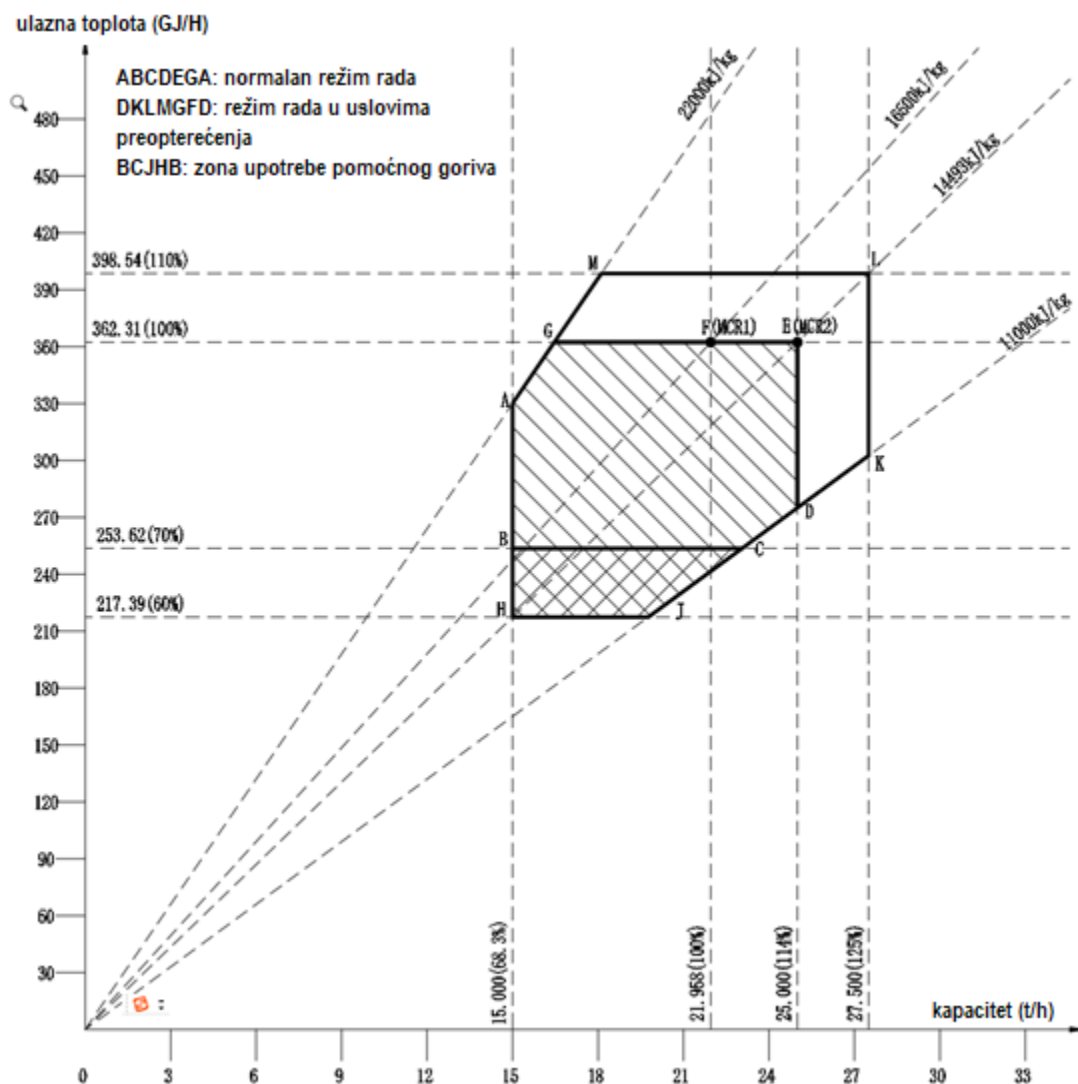
Legenda:

- C_{ar}, H_{ar}, O_{ar}, N_{ar}, S_{ar}, Cl_{ar} – sadržaj ugljenika, vodonika, kiseonika, azota, sumpora i hlora (ar),
- W_{ar} – sadržaj vlage (ar),
- A_{ar} – sadržaj pepela (ar),
- LHV – donja toplotna vrijednost goriva.

Napomena: Vrijednosti predstavljaju prosječan, reprezentativan set podataka za potrebe proračuna i mogu varirati u zavisnosti od izvora i tretmana otpada.

Oznaka ar (as-received) označava da su vrijednosti date na osnovu stvarnog uzorka goriva, uključujući njegov sadržaj vlage i pepela. Drugim riječima, podaci predstavljaju sastav goriva u obliku u kojem ulazi u proces sagorijevanja, a ne na suhoj osnovi.

Za potrebe projektovanja rada kotla izrađen je dijagram sagorijevanja koji prikazuje radni i granični opseg u funkciji količine otpada i ulazne toplotne snage, prikazan u nastavku.



Slika 13. Dijagram sagorijevanja

Opis dijagrama sagorijevanja:

Horizontalna osa dijagrama sagorijevanja predstavlja kapacitet za zbrinjavanje otpada (t/h), dok vertikalna osa prikazuje ulazno toplotno opterećenje (GJ/h). Primjenjivi raspon donjih toplotnih vrijednosti iznosi 11.000~22.000 kJ/kg.

Projektovana donja toplotna vrijednost goriva iznosi 16.500 kJ/kg za otpad u tački F, a nazivni kapacitet za obradu otpada je 21,96 t/h (100% MCR) i ulazna toplota iznosi 362,31 GJ/h (100% MCR).

Normalni radni opseg: ABCDEGA

Preopterećeni radni opseg: GEDKLN

3. Pregled sistema sagorijevanja

Otpad se transportuje iz bunkera do hranilice i rešetke peći, gdje prolazi kroz faze sušenja, sagorijevanja i hlađenja. Dimni gasovi visoke temperature proizvode pregrijanu paru u kotlu, a zatim se prečišćavaju kroz SNCR, toranj za raspršivanje, vrećasti filter i aktivni ugalj.

Sistem sagorijevanja i pomoćne opreme

Otpad koji dolazi iz potiskivača transportuje se na rešetku za sagorijevanje i istovremeno u IBA rezervoar. Brzina transporta otpada na rešetki kontroliše se automatskim

sistemom kontrole sagorijevanja kako bi se osiguralo potpuno sagorijevanje. Proces uključuje faze sušenja na rešetki za sušenje, sagorijevanje na glavnoj rešetki i završnu fazu suspaljivanja na rešetki za izgaranje. Površina rešetki dizajnirana je tako da stopa gubitka pri paljenju ne prelazi 3% unutar projektovanog radnog opsega.



Slika 14. Prikaz pokretnih rešetki

Peć je opremljena sistemom za nadzor plamena sa dvije kamere visoke rezolucije, čije slike se prenose u centralnu kontrolnu sobu radi praćenja uslova sagorijevanja. Peć je projektovana tako da dimni gas doseže **minimalno 850°C i zadržava se unutar peći više od 2 sekunde**, čime se osigurava potpuna razgradnja dioksina. Na gornjem, srednjem i donjem dijelu peći postavljene su mjerne tačke za temperaturu, čiji se rezultati elektronski prikazuju i dijele sa nadležnim odjeljenjem za zaštitu životne sredine.



Slika 15. Fotografije sagorijevanja sa kamere

Automatski sistem kontrole sagorijevanja (ACC) stabilizuje proizvodnju pare i dovod otpada u kotlu, minimizira gubitak pri paljenju i smanjuje emisije zagađivača dimnih gasova. ACC upravljanje obuhvata šest ključnih funkcija: regulaciju protoka pare, kontrolu debljine slojeva otpada, kontrolu položaja sagorijevanja, minimiziranje gubitka pri paljenju, kontrolu temperature u postrojenju i kontrolu koncentracije kiseonika u dimnom gasu.

Vatrostalni termoizolacijski materijali odabrani su prema temperaturnim opterećenjima, gradijentima temperature i korozivnim efektima otpada, IBA - šljaka i dimnih gasova. Materijali osiguravaju otpornost na toplotu i hemijsku koroziju, a debljina termoizolacije omogućava da vanjska površina postrojenja ne prelazi 50°C.

Kod RDF-a, većina metalnih dijelova uklonjena je tokom procesa proizvodnje, tako da će sadržaj metala u isporučenom RDF-u biti vrlo nizak.

Kod komunalnog otpada (MSW), sadržaj metala obično je manji od 2%. Nakon sagorijevanja, šljaka koja sadrži neiskorištene metalne komponente zajedno sa metalnim česticama sa rešetke izlazi iz ložišta. Ova šljaka se potom obrađuje kako bi se odvojili feromagnetni i neferomagnetni metali: feromagnetni metali se izdvajaju magnetnim separatorom, dok se neferomagnetni metali, poput aluminijuma i bakra, izdvajaju pomoću odgovarajućih sistema za separaciju i tretiraju kao sekundarna sirovina za dalju industrijsku valorizaciju.

Sistem za sakupljanje i transport IBA- šljaka dizajniran je da sigurno i pouzdano prevozi šljaku koja nastaje tokom sagorijevanja otpada i šljaku koja prolazi ispod rešetke. Sistem uključuje vučne transportere, IBA- šljaka ekstraktore i pregrade za sprečavanje curenja šljake. Šljaka se hladi u ekstraktorima napunjenim vodom, a glavni tehnički parametri uključuju četiri kompleta vučnih transportera po peći, izlaz od 2 t/h, te dva kompleta IBA- šljaka ekstraktora po peći sa kapacitetom 10 t/h.

Sistem vazduha za sagorijevanje obuhvata primarni i sekundarni vazduh. Primarni vazduh osigurava sušenje otpada, potpuno sagorijevanje, poboljšava turbulenciju dimnih gasova i hladi rešetku. Primarni vazduh se dovodi iz donjeg dijela rešetke preko ventilatora sa kontrolom brzine, dok se sekundarni vazduh raspršuje iz prednjih i stražnjih lukova peći. Zapreminski odnos primarnog i sekundarnog vazduha kreće se između 7:3 i 8:2, a podešava se prema karakteristikama otpada i realnom sagorijevanju. Ventilatori primarnog i sekundarnog vazduha imaju varijabilnu kontrolu brzine i napone 10 kV i 400 V, sa zapreminama vazduha 134.900 i 56.900 Nm³/h.

Sistem za evakuaciju dima uključuje prečišćavanje dimnih gasova (toranj za raspršivanje, ubrizgavanje gašenog kreča, adsorpciju aktivnog uglja i vrećasti filter), ventilator sa indukovanim vučnim tokom i dimnjak visine 80 m sa unutrašnjim prečnikom 2,5 m. Svaki incinerator ima sopstveni sistem evakuacije dima, sa kontrolom brzine ventilatora putem frekventnog pretvarača i mogućnošću regulacije zapremine vazduha i pritiska. Brzina dimnih gasova u dimovodu iznosi oko 17,1 m/s, dok ventilatori sa indukovanim vučnim tokom imaju kapacitet 231.660 Nm³/h i snagu motora 1.800 kW.

Sistem paljenja i pomoćnog sagorijevanja uključuje dva startna i dva pomoćna gorionika na prirodni gas. Startni gorionik podiže temperaturu peći pri pokretanju, a pomoćni održava temperaturu u slučaju pada. Snaga startnog gorionika iznosi 5 MW, a pomoćnog 32 MW, sa efikasnošću sagorijevanja > 99,5%. Uređaji za detekciju plamena su UV senzori sa vazдушnim hlađenjem, a gorionici su modularno povezani sa sistemom cjevovoda za prirodni gas postojeće fabrike Nova Alumina doo.

Gorivo postrojenja primarno čine komunalni otpad i RDF, dok se prirodni gas koristi samo za pokretanje i paljenje incineratora, što smanjuje potrebu za fosilnim pomoćnim gorivima.

Tabela 12. Glavni tehnički parametri industrijskog kogenerativnog postrojenja

| Parametar | Vrijednost |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Tip peći | Mehanička rešetkasta peć za suspaljivanje |
| Broj jedinica | 2 |
| Projektovano gorivo | Komunalni čvrsti otpad i RDF |
| Projektovana donja toplotna vrijednost | 16.500 kJ/kg |
| Opseg LHV otpada | 11.000 – 22.000 kJ/kg |
| Kapacitet obrade otpada po jedinici | 600 t/d (25 t/h) |
| Temperatura primarnog vazduha | 20 °C |
| Zapremina primarnog vazduha (MCR tačka) | 112.400 Nm ³ /h |
| Temperatura sekundarnog vazduha | 20 °C |
| Zapremina sekundarnog vazduha (MCR tačka) | 47.350 Nm ³ /h |
| Zapremina dimnih gasova (MCR tačka) | 175.450 Nm ³ /h |
| Gorivo za paljenje | Prirodni gas |
| Način dovoda otpada u peć | Dozirni bunker ispred peći |
| Način uklanjanja IBA - šljake | Vlažna ekstrakcija |

4. Sistem za doziranje komunalnog otpada i RDF-a

Postrojenje je opremljeno kranovima za otpad i hvataljkama koji omogućavaju poluautomatski rad sa preciznim mjerenjem ulaznog otpada. RDF dizalice i hvataljke omogućavaju transport i miješanje otpada prema zahtjevima dva incineratora.

Tabela 13. Glavni tehnički parametri postrojenja

| Tip | Količina | Projektno gorivo | LHV otpada | Kapacitet | Primarni vazduh | Sekundarni vazduh | Zapremina dimnih gasova | Način paljenja | Gorivo paljenja |
|-------------------|----------|------------------|---------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|
| Mehanička rešetka | 2 | MSW i RDF | 11.000–22.000 kJ/kg | 600 t/d (25 t/h) | 112.400 Nm ³ /h | 47.350 Nm ³ /h | 175.450 Nm ³ /h | Prirodni gas | Prirodni gas |

Sistem za doziranje otpada projektovan je da osigura kontinuiran, kontrolisan i siguran unos otpada u postrojenje. Primijenjena je savremena tehnologija rukovanja i prenosa otpada, koja uključuje sljedeće ključne komponente:

- grajfer dizalice (refuse cranes),
- dozirne bunkere i lijevke,
- klizne kanale i potiskivače (feedere).



Slika 16. Bunker za komunalni otpad sa hvataljkom - grajferom za otpad

Poluautomatski režim rada

Iznad bunkera za otpad instalirane su dvije poluautomatske grajfer dizalice, čija je osnovna funkcija preuzimanje, miješanje i doziranje otpada u lijevke ispred svaka od dva kotla. Grajferi omogućavaju:

- precizno pozicioniranje i preuzimanje otpada,
- automatsku kontrolu hoda i doziranja nakon zahvata,
- automatsko mjerenje mase putem integriranog sistema za vaganje,
- direktni vizuelni nadzor nivoa otpada u lijevku putem TV kamera povezanih s komandnom salom.

Otpad se iz bunkera prebacuje u lijevak postrojenja, zatim kroz klizni kanal i potiskivač dolazi do rešetke ložišta, gdje započinje proces sušenja, paljenja, sagorijevanja i završnog izgaranja.

Sistem za doziranje RDF goriva

Za doziranje RDF goriva u balama, iznad drobilice (bale breaker) predviđene su dvije dvogredne mostne dizalice, sa sljedećim tehničkim parametrima:

| Parametar | Vrijednost |
|-------------------|---------------------------------------|
| Tip | Dvogredna mostna dizalica za RDF bale |
| Broj jedinica | 2 |
| Nosivost | 6,3 t |
| Klasa rada | M8 |
| Raspon | 13 m |
| Dužina kolosijeka | 31 m |
| Visina podizanja | 8 m |

Grajfer dizalice za komunalni otpad + RDF

Za manipulaciju komunalnim otpadom predviđene su dvije hidraulične grajfer dizalice sa tri grabilice (dvije u radu, jedna u rezervi). Glavni tehnički podaci:

| Parametar | Vrijednost |
|-------------------|---------------------------------------------------|
| Tip | Hidraulična grajfer dizalica – dvogredna mostna |
| Broj jedinica | 2 |
| Nosivost | 16 t |
| Klasa rada | M8 |
| Raspon | 33,8 m |
| Dužina kolosijeka | ~75 m |
| Visina podizanja | 32 m |
| Tip grabilica | Elektrohidraulične, višekrilne (multi-piece type) |

Ovaj sistem omogućava:

- ravnomjerno snabdijevanje obje peći otpadom,
- miješanje i homogenizaciju otpada prije sagorijevanja,
- visoku efikasnost i pouzdanost rada kroz redundantnu konfiguraciju (standby grajfer).

Svi elementi sistema za doziranje projektovani su u skladu s industrijskim standardima i standardima za postrojenja za termičku obradu otpada, uz visok stepen automatizacije, sigurnosti i kontrole emisija.

5. Prijem i skladištenje otpada**Sistem prijema otpada i transport**

Komunalni otpad i RDF dopremaju se kamionima kapaciteta oko 12 t za MSW i 25 t za RDF. Projektovani kapacitet obrade otpada iznosi 1.200 t/d, odnosno 400.000 t godišnje, što zahtijeva približno do 100 kamiona dnevno. Kamioni ulaze u krug postrojenja kroz logistički ulaz, nakon čega se vagaju i ulaze u prijemnu halu.

- **RDF:** Istovar pomoću viljuškara na platformu za privremeno skladištenje, zatim transport u sistem za doziranje i pripremu za sagorijevanje.
- **MSW:** Istovar u bunker za otpad pod kontrolom operatera iz kontrolne sobe. Mehanički graničnici i alarmi osiguravaju sigurnost, dok negativan pritisak u bunkeru sprječava širenje mirisa i akumulaciju metana.

Vaganje otpada

Na ulazu se nalaze dvije kamionske vage (nosivost do 80 t) sa funkcijama elektronskog vaganja, identifikacije i bilježenja podataka. Dinamičko/statističko vaganje omogućava prolazak kamiona pri malim brzinama bez zaustavljanja, povećavajući efikasnost protoka.

Tehničke karakteristike vaga:

- Broj vaga: 2
- Maksimalna nosivost: 80 t
- Veličina podjele: 20 kg
- Kapacitet senzora: 30 t
- Dimenzije platforme: 18 × 3,4 m

Bunker za otpad

Bunker je poluukopana armiranobetonska konstrukcija dimenzija 27 × 59,3 m i kapaciteta oko 8.000 t (7 dana rada). Kran za manipulaciju otpadom instaliran je iznad bunkera, a vazduh se usisava pomoću primarnog ventilatora radi održavanja negativnog pritiska. Kran se upravlja iz kontrolne sale smještene na 22 m visine, sa direktnim vizuelnim pristupom bunkeru.

6. Termički sistem postrojenja

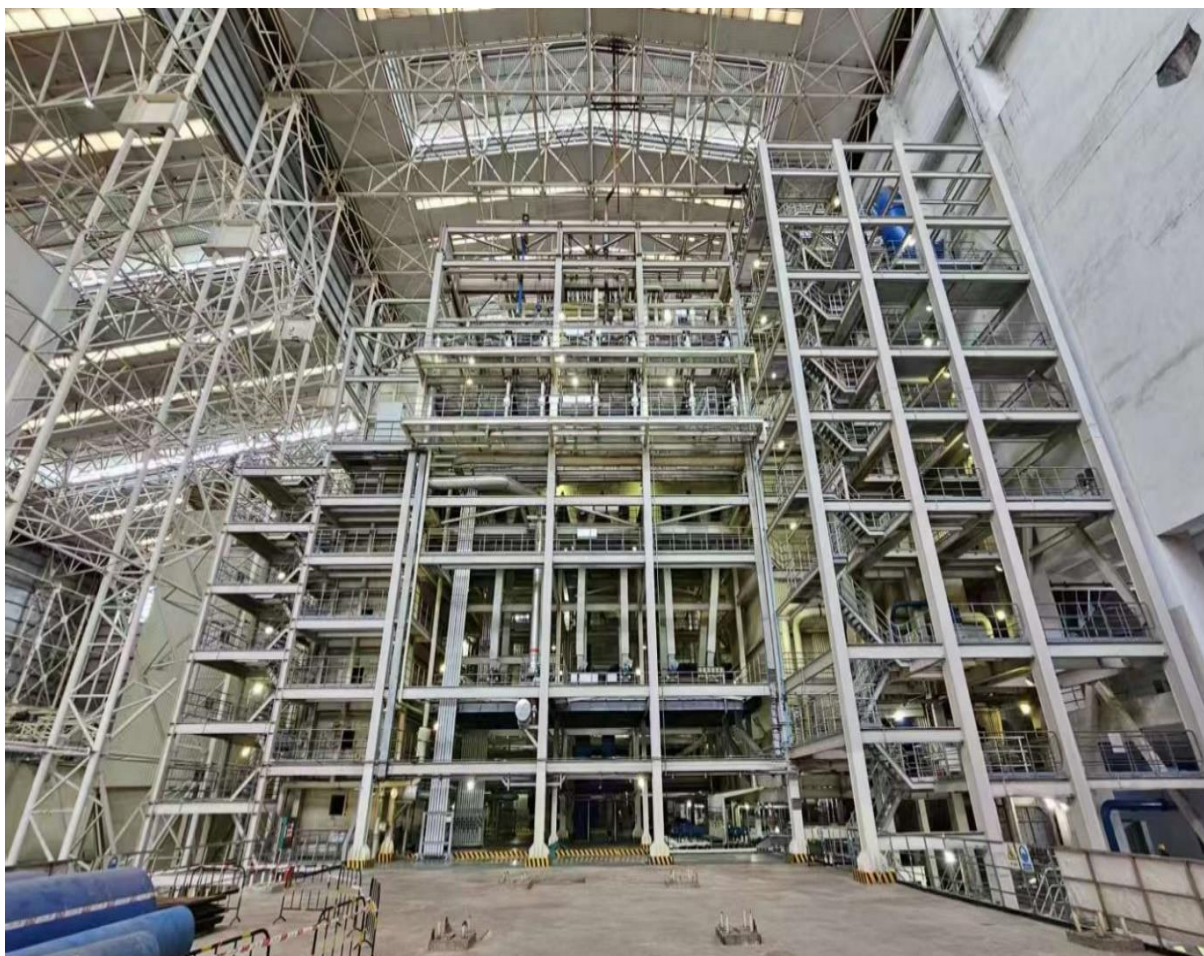
Postrojenje za termičku obradu komunalnog otpada i RDF-a obuhvata dvije linije za sagorijevanje, svaka kapaciteta 600 t/d, sa pratećim kotlovima za otpadnu toplotu, sistemom za prečišćavanje dimnih gasova i pomoćnim sistemima. Proizvedena para koristi se za proizvodnju električne energije putem ekstrakcione kondenzacione parne turbine snage 30 MW, povezane sa generatorom iste snage, kao i za snabdijevanje fabrike tehnološkom parom. Sistem uključuje dva deaeratora i tri centrifugalne pumpe za napajanje kotlova (jedna radna, jedna rezervna, jedna za hitne situacije), uz sve potrebne pomoćne sisteme.

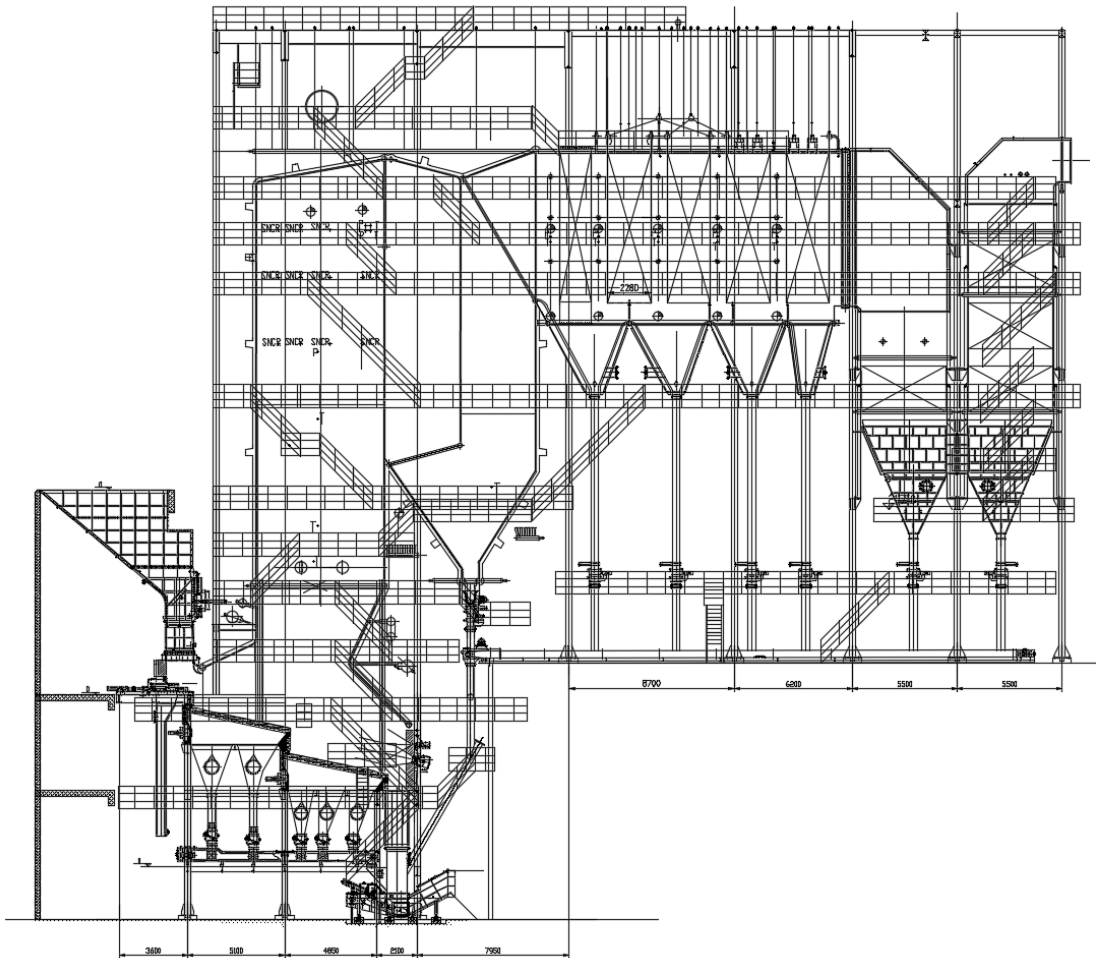
Kotao za otpadnu toplotu

Predviđena su dva horizontalna, vodocijevna kotla sa prirodnom cirkulacijom za proizvodnju pregrijane pare visokog pritiska. Kotlovi su projektovani da efikasno preuzimaju toplotu nastalu sagorijevanjem otpada i proizvode paru za turbinu, pri čemu je efikasnost $\geq 82,5\%$. Glavni tehnički parametri kotlova:

- Kapacitet pare: 112 t/h po kotlu
- Pritisak pare: 6,4 MPa(a)
- Temperatura pare: $450 \pm 10^\circ\text{C}$
- Temperatura dimnih gasova na izlazu: 190°C

Kotlovi su opremljeni sistemima za kontinualno i periodično odvodnjavanje, što omogućava uklanjanje soli i IBA otpadne vode, kao i sistemima za uzorkovanje i analizu pare i vode radi održavanja optimalnog hemijskog režima.





Slika 17. Primjer Parnog Kotla

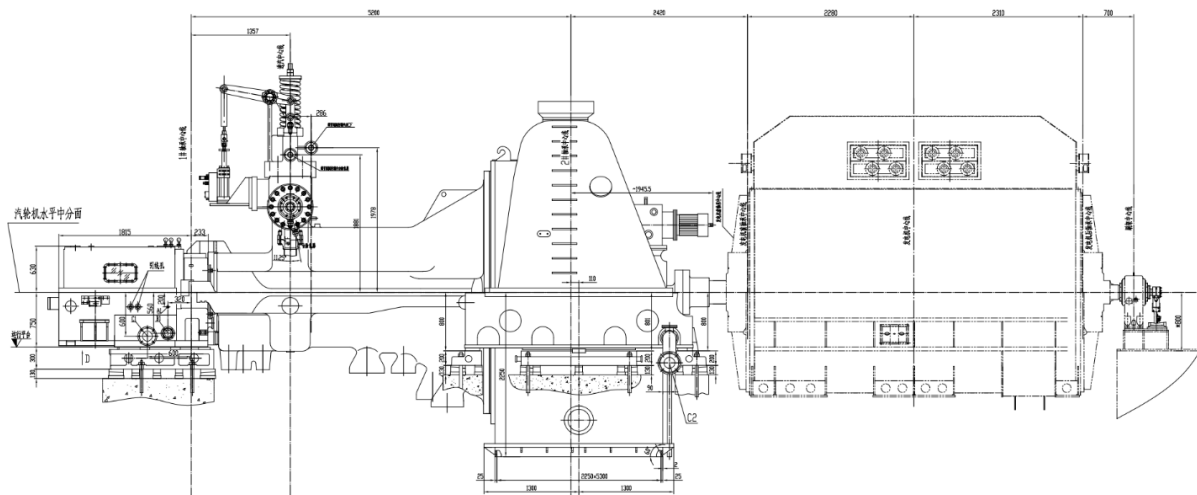
Parna turbina i generator

Ekstrakciona kondenzaciona parna turbina koristi pregrijanu paru iz kotlova i opremljena je sistemom kondenzacije i ekstrakcije. Parametri turbine:

- Pritisak pare na ulazu: 6,2 MPa(a)
- Temperatura pare na ulazu: 445°C
- Brzina obrtanja: 3.000 o/min

Generator tipa QFW-30, snage 30 MW, ima efikasnost od 97,4 % i hlađenje vazduhom.





Slika 18. Primjer Turbinski generator

Glavni parni sistem

Centralizovani razdjelnik pare raspoređuje pregrijanu paru visokog pritiska ka turbini i ostalim potrošačima u fabrici. Para srednjeg pritiska se koristi za tehnološke potrebe fabrike i zagrijavanje deaeratora. Sistemi niskog pritiska (ES2, ES3) koriste se za regulisano snabdijevanje niskotlačnih grijača, kao i za pripremu napojne vode.

Sistem kondenzata i odvodnje

Kondenzat iz turbine i kotlova prikuplja se pomoću pumpi i rezervoara. Sekundarna para iz kontinuiranog ispusta kotlova vraća se u deaerator, dok se kondenzat iz periodičnog ispusta odvodi u rashladni rezervoar. Kapacitet pumpi: 30 m³/h, visina dizanja: 80 m H₂O.

Napajanje kotlova i demineralizovana voda

Sistem uključuje dva deaeratora i tri pumpe za napajanje kotlova. Napojna voda priprema se od tehnološkog kondenzata i demineralizovane vode iz postojeće fabrike. Parametri deaeratora:

- Kapacitet: 265 t/h
- Pritisak: 0,27 MPa(a)
- Temperatura: 130°C
- Sadržaj kiseonika: ≤ 0,007 mg/L

Sistem za sakupljanje procjednih voda

Procjedne vode iz otpada slivaju se u armirano betonski rezervoar zapremine 150 m³, što omogućava skladištenje za dva dana. Procjenjuje se da do 5 % ukupne mase otpada postaje procjedna voda (do 60 t/d). Za transport do postrojenja predviđene su dvije potopne pumpe (jedna radna, jedna rezervna) kapaciteta 5 t/h, visine podizanja 80 m H₂O.

7. Sistem za dovod vazduha za sagorijevanje

U postrojenju za termički tretman komunalnog otpada i RDF-a predviđen je sistem za sagorijevanje koji uključuje primarni i sekundarni vazduh. Sistem čine primarni i sekundarni ventilator sa pratećom opremom. Primarni i sekundarni vazduh omogućava sušenje otpada, potpuni proces sagorijevanja, turbulenciju dimnih gasova i hlađenje rešetke. Primarni ventilator: 134.900 Nm³/h, 5.600 Pa, 1.450 o/min, 355 kW, 10 kV, frekventna regulacija.

Sekundarni ventilator: 56.900 Nm³/h, 7.000 Pa, 1.450 o /min, 185 kW, 400 V, frekventna regulacija.

Primarni vazduh se dovodi iz donjeg dijela ložišta kroz zajedničku vazдушnu komoru i vazdušne klapne koje regulišu protok. Sekundarni vazduh se ubrizgava kroz prednje i zadnje lukove ložišta radi poboljšanja miješanja dimnih gasova i vazduha, čime se osigurava potpuna oksidacija organskih komponenti otpada.

Odnos zapremina primarnog i sekundarnog vazduha održava se u rasponu od 7:3 do 8:2, u zavisnosti od karakteristika otpada i režima sagorijevanja. Protok vazduha se podešava proporcionalnim ventilima i frekventnim regulatorima radi optimalnog sagorijevanja. Na usisu primarnog ventilatora, iznad bunkera za otpad, ugrađena je zaštitna metalna mreža koja sprječava ulazak stranih tijela u sistem.

Tabela 14. Tehnički parametri opreme sistema za dovod vazduha

| Komponenta | Zapremina vazduha (Nm ³ /h) | Pritisak (Pa) | Brzina obrtanja (r/min) | Snaga motora (kW) | Napon | Način regulacije |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------|-------|------------------------------|
| Primarni ventilator | 134.900 | 5.600 | 1.450 | 355 | 10 kV | Frekventna regulacija brzine |
| Sekundarni ventilator | 56.900 | 7.000 | 1.450 | 185 | 400 V | Frekventna regulacija brzine |

Ugrađena oprema projektovana je za kontinuirani rad u uslovima visoke temperature i opterećenja, uz primjenu mjera zaštite i kontrole emisija u skladu sa BAT zaključcima iz 2019. godine.

8. Antikorozivne mjere i uklanjanje naslaga u kotlu

Da bi se spriječilo da dimni gasovi korodiraju grejne površine kotla, smanjilo habanje, izbjegla česta isključenja kotla zbog pucanja cijevi i curenja i produžio vijek trajanja grejnih površina, kotao na otpadnu toplotu predviđa dvije kategorije mjera protiv korozije:

a. **Za radijacione cijevne zidove kotla:** Optimizovati strukturu komore za sagorijevanje i distribuciju vazduha; sprovesti simulaciju polja protoka u punoj veličini kako bi se spriječilo nakupljanje naslaga i čađi. Za zaštitu prve dimne cijevi koriste se SiC blokovi za vješanje, dok se u područjima sa temperaturama iznad 800 °C primjenjuje površinska obrada od legura na bazi nikla. Razumno projektovati razmak između cijevnih rebara radi osiguranja efikasnog hlađenja.

b. **Za pregrijače:** Strogo kontrolisati temperaturu dimnih gasova na ulazu; optimizovati površinu grijanja i konfigurisati pregrijače za kontrolu temperature. Primjenjuju se korozionootporni materijali u visokotemperaturnim dijelovima, veliki poprečni razmaci i ugrađuju se parne duvaljke za čađ, kako bi se spriječilo nakupljanje naslaga i korozija.

Da bi se osigurala čistoća grejnih površina kotla, ovaj projekat usvaja parne duvaljke za čađ i duvaljke za čađ udarnim talasom radi uklanjanja pepela.

- **Parne duvaljke za čađ** raspršuju komprimovani vazduh/paru putem rotirajućih teleskopskih mlaznica duž spiralnih putanja sa razmakom od 100–200 mm. Mlaznice su pomjerene za pola koraka pri povratku. Sastavljene su od visokoefikasnih mlaznica, mehanizama prenosa i sl., i rade u sledećem redoslijedu: pomjeranje mlaznice → otvaranje ventila za duvanje čađi → naprijed do krajnje pozicije → povrat → zatvaranje ventila → povrat mlaznice.

- **Duvaljke za čađ udarnim talasom** sastoje se od ormara za distribuciju gasa i drugih komponenti; mešaju acetilen i vazduh u proporciji, pale se i izazivaju deflagraciju. Generisani gas visoke temperature oslobađa energiju kroz refleksije, otpuštajući i uklanjajući pepeo.

Obje vrste duvaljki rade zajedno kako bi efikasno očistile pepeo sa grejnih površina kotla.

9. Sistem rukovanja sa IBA-šljakom i IFA-letećim pepelom

Projektovano postrojenje za suspaljivanje komunalnog otpada i RDF-a predviđa sistem za rukovanje otpadom nastalim tokom procesa sagorijevanja, uključujući IBA – šljaku i IFA – leteći pepeo. Sistem je dizajniran tako da omogući sigurno i kontrolisano rukovanje ovim tokovima otpada, minimizirajući potencijalni uticaj na životnu sredinu i omogućavajući reciklažu i ponovnu upotrebu materijala.

IBA – šljaka

Količina nastajanja IBA-šljake

Pod pretpostavkom da svaka linija obrađuje 21,96 t otpada na sat i da postrojenje radi 8.000 sati godišnje, projektovane količine IBA-šljake prikazane su u tabeli u nastavku.

Tabela 15. Količina ispuštanja IBA-šljake

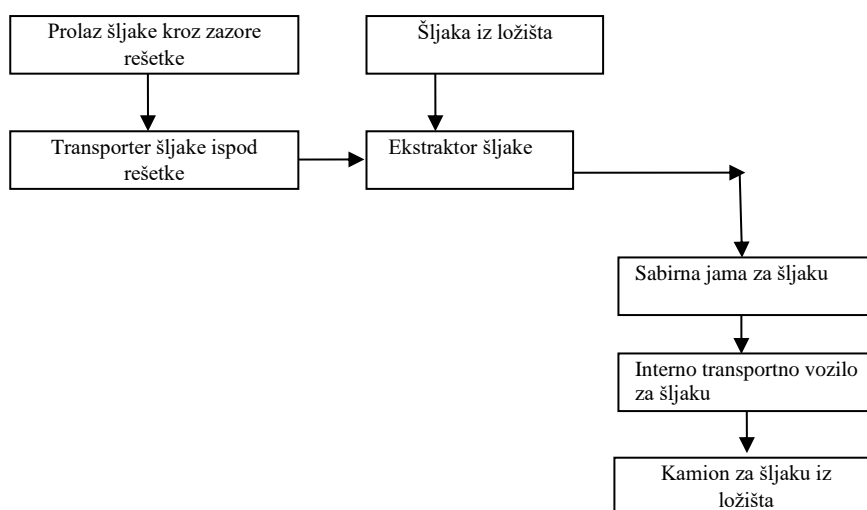
| Razmjera | Izlaz po satu (t/h) | Dnevni izlaz (t/d) | Godišnja proizvodnja (t/a) | Odnos prema količini sirovog otpada (%) |
|----------|---------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| 1 linija | 1,92 | 46,1 | 15.360 | 8,74 |
| 2 linije | 3,84 | 92,2 | 30.720 | 8,74 |

Napomena: Količina ispuštene šljake predstavlja količinu suve IBA-šljake.

Sistem za uklanjanje IBA-šljake

IBA-šljaka koja izlazi iz kotlova pada u rezervoar sa vodom, gdje se hladi i zatim izvlači pomoću IBA ekstraktora. Fini otpad koji prolazi kroz otvore na rešetki transportuje se do ekstraktora pomoću transportera za propuštenu šljaku.

Tok obrade šljake prikazan je na slici u nastavku.



Slika 19. Obrada IBA-šljake

Za svaki kotao predviđena su dva IBA ekstraktora kapaciteta po 10 t/h. Oprema je hidraulično potisna, sa vodenim zaptivanjem, čime se obezbeđuje:

- Siguran i kontinuiran rad kotla
- Minimalna potrošnja vode
- Pouzdanost i jednostavno održavanje

Tehničke karakteristike sistema transporta IBA-šljake:

- Transporter ispod rešetke: 4 jedinice po kotlu, tip lančanog transportera, kapacitet 2 t/h
- Strugač ispod horizontalnog dimovodnog kanala: 2 jedinice po kotlu, tip lančanog transportera, kapacitet 2 t/h
- Ekstraktor šljake: 2 jedinice po kotlu, kapacitet 10 t/h, hidraulični potisni sistem sa vodenim zaptivanjem

Dalja valorizacija zavisi od hemijskog sastava, laboratorijskih ispitivanja i tehničkih kriterijuma.

IFA – leteći pepeo

Količina nastajanja IFA-letećeg pepela

Pod istim radnim režimom pod pretpostavkom da svaka linija obrađuje 21,96 t otpada na sat i da postrojenje radi 8.000 sati godišnje, količine IFA-letećeg pepela prikazane su u tabeli u nastavku.

Tabela 16. Količina ispuštanja IFA-letećeg pepela

| Razmjera | Izlaz po satu (t/h) | Dnevni izlaz (t/d) | Godišnja proizvodnja (t/a) | Odnos prema količini sirovog otpada (%) |
|----------|---------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| 1 linija | 0,772 | 18,53 | 6.176 | 3,51 |
| 2 linije | 1,543 | 37,03 | 12.344 | 3,51 |

Napomena: Količina uključuje leteći pepeo IFA i reakcione produkte iz prečišćavanja dimnih gasova

Sistem rukovanja IFA-letećim pepelom

IFA-leteći pepeo nastaje u tri dijela procesa:

- Pepeo iz kotla
- Pepeo iz reaktorskog tornja
- Pepeo iz sakupljača prašine (vrećasti filteri)

Pepeo iz dimnog kanala kotla transportuje se do ekstraktora pomoću transportera sa grabuljama, dok se IFA iz tornja i filtera prenosi mehanički u silose za pepeo.

Silos i za pepeo:

- 2 čelična silosa po 150 m³
- Kapacitet skladištenja: ~210 t IFA-letećeg pepela (oko 3 dana proizvodnje)
- Gustina IFA-letećeg pepela: ~0,7 t/m³
- Oprema: vakuumski ventil, električni pulsni filter, kontrolisano odvođenje pepela

Zbrinjavanje i mogućnosti ponovne upotrebe šljake (IBA) i letećeg pepela (IFA)

Upravljanje i planirano zbrinjavanje šljake (IBA)

Šljaka nastala u procesu sagorijevanja komunalnog otpada i RDF-a u postrojenju predstavlja inertni otpad sa potencijalnim svojstvima sekundarne sirovine. U projektovanom sistemu, šljaka se nakon hlađenja i separacije metala privremeno skladišti, a potom se utovaruje u vozila i odvozi na dalje zbrinjavanje tj. upotrebu.

Šljaka (IBA) se klasifikuje kao neopasni industrijski otpad, koji se zbrinjava u skladu s važećim zakonodavstvom i dostupnom infrastrukturuom. Međutim, u zavisnosti od hemijskog sastava i rezultata laboratorijskih ispitivanja koja će se sprovesti u narednim fazama projekta, razmotriće se mogućnosti za reciklažu i korišćenje šljake u građevinskom sektoru, kao što je:

- korišćenje kao građevinski materijal u putnoj infrastrukturi,
- podloge za saobraćajnice,
- zatrpavanja ili izravnavanje terena.

Ovakva praksa je već prisutna u brojnim zemljama koje koriste WtE tehnologije, uz prethodno poštovanje odgovarajućih tehničkih standarda i graničnih vrijednosti za sadržaj teških metala i rastvorljivih supstanci. Dalja valorizacija šljake biće predmet detaljne analize u okviru buduće Studije uticaja na životnu sredinu i tehničke dokumentacije.

Dodatno, u skladu sa savremenim međunarodnim praksama, razmotriće se i mogućnost korišćenja šljake za rekultivaciju degradiranih prostora ili zatrpavanje napuštenih rudarskih jama, pod uslovom da šljaka ispunjava sve relevantne zahtjeve u pogledu:

- hemijskog sastava i ekotoksikoloških svojstava,
- mehaničke stabilnosti i granulacije,
- lokalnih geoloških i hidrogeoloških karakteristika prostora.

Ova praksa se u svijetu primjenjuje u kontekstu zatvaranja rudnika i remedijacije, prvenstveno u Njemačkoj, Češkoj i drugim EU zemljama. Mogućnost primjene ovog rješenja biće detaljno razmotrena u okviru buduće Studije uticaja na životnu sredinu.

Upravljanje i planirano zbrinjavanje letećeg pepela (IFA)

Leteći pepeo (IFA), koji nastaje u sistemu za tretman dimnih gasova (uključujući pepeo iz kotla, reaktorskog tornja i vrećastih filtera), prema važećoj praksi tretira se kao poseban tok otpada koji zahtijeva kontrolisano i bezbjedno zbrinjavanje.

Nakon sakupljanja, IFA će se skladištiti u čelične silose, a zatim stabilizovati i transportovati na deponiju za kontrolisano zbrinjavanje, u skladu s propisima o upravljanju otpadom.

U skladu sa savremenim pristupima cirkularne ekonomije i praksama razvijenih WtE sistema, u narednim fazama razvoja projekta razmotriće se i potencijalne mogućnosti industrijske upotrebe letećeg pepela, uključujući:

- korišćenje kao aditiva u industriji cementa i građevinskih materijala,
- primjenu u industrijskim procesima u kojima je hemijski sastav IFA kompatibilan.

Realizacija ovih opcija zavisiće od rezultata detaljne hemijske karakterizacije, kao i od tehničkih i regulatornih mogućnosti u Republici Srpskoj, BiH i regionu.

9.1. Uticaji nastajanja IBA-šljake i IFA-letećeg pepela na životnu sredinu

Nepropisno rukovanje IBA-šljakom i IFA-lećećim pepelom može uzrokovati lokalnu kontaminaciju zemljišta, otjecanje procjednih voda i emisiju prašine. Projektovano postrojenje implementira tehničke mjere za minimiziranje ovih uticaja:

- IBA-šljaka se hladi u rezervoarima s vodom odmah nakon izlaska iz kotlova, čime se smanjuje prašina i sprječava kontakt sa životnom sredinom;
- Transport IBA-šljake i IFA-pepela odvija se kroz zatvorene ili kontrolisane sisteme (transporteri, ekstraktori, silosi) kako bi se izbjeglo širenje čestica u vazduha;
- Silosi za IFA-pepeo sadrže vakuumske ventile i pulsne filtere, što omogućava kontrolisano odvođenje pepela i sprječava emisiju u životnu sredinu;
- Procjedne vode iz sistema hlađenja IBA-šljake sakupljaju se i recirkulišu u proces sagorijevanja, minimizirajući otjecanje u životnu sredinu.

Sve planirane tehničke mjere osiguravaju da rukovanje IBA-šljakom i IFA-lećećim pepelom bude sigurno i kontrolisano, čime se minimaliziraju potencijalni uticaji na zemljište, vazduh i vodne tokove.

9.2. Mjere zaštite i upravljanje otpadom

Projektovano upravljanje IBA-šljakom i IFA-letećim pepelom obuhvata sljedeće tehničke i organizacione mjere:

- **Privremeno skladištenje i transport**
 - IBA-šljaka se nakon hlađenja i separacije metala skladišti u kontrolisanim uslovima, prije utovara i transporta ka adekvatnom odlagalištu ili za planiranu sekundarnu upotrebu u građevinskoj industriji.
 - IFA-pepeo se transportuje u čelične silose opremljene vakuumskim ventilima i pulsним filterima, čime se omogućava kontrolisano odvođenje i sprječava emisija prašine u životnu sredinu.
- **Kontrola kvaliteta (planirana)**
 - Planirano je sprovođenje analiza hemijskog sastava i sadržaja teških metala IBA-šljake, granulacije materijala, kao i hemijske analize i ekotoksikoloških ispitivanja IFA-pepela.
 - Ove analize će omogućiti pravovremenu identifikaciju potencijalnih odstupanja i procjenu mogućnosti reciklaže ili ponovne upotrebe u skladu sa tehničkim i regulatornim zahtjevima.
- **Konačno zbrinjavanje**
 - IBA-šljaka se odvozi na adekvatno odlagalište ili se koristi kao sekundarna sirovina, npr. za podloge za saobraćajnice, zatrpavanje ili nivelisanje terena, u skladu sa važećim zakonodavstvom Republike Srpske.
 - IFA-pepeo se stabilizuje i transportuje na kontrolisane deponije, uz mogućnost buduće upotrebe kao aditiv u građevinskoj industriji kao što je industrija cementa ili drugih materijala, pod uslovom da hemijski sastav i regulatorni zahtjevi to dozvoljavaju.
- **Cirkularna ekonomija i reciklaža**
 - Na osnovu rezultata laboratorijskih analiza i hemijske stabilnosti materijala, razmotriće se potencijalna upotreba IBA-šljake i IFA-pepela u industrijskim procesima ili za rekultivaciju degradiranih prostora.
 - Svaka mogućnost sekundarne upotrebe biće detaljno razmotrena u skladu sa tehničkim standardima i važećim propisima.
- **Monitoring i kontrola**
 - Tokovi otpada biće praćeni u skladu sa planiranim operativnim procedurama, uključujući evidentiranje količina i karakteristika IBA-šljake i IFA-pepela.
 - Praćenje će se provoditi u skladu sa važećom regulativom, što omogućava pravovremenu reakciju u slučaju odstupanja i smanjuje rizik od negativnog uticaja na životnu sredinu.

10. Hemijski sistemi postrojenja

Postrojenje za energetska valorizaciju komunalnog otpada i RDF-a koristi specijalizovane hemijske sisteme za tretman vode i kondicioniranje kotlovske vode. Ovi sistemi su ključni za siguran i efikasan rad kotla i turbine, kao i za minimiziranje potencijalnog uticaja na životnu sredinu.

Izvor i kvalitet vode

Prečišćeni tehnološki kondenzat i demineralizirana voda potrebni za kotao i druge tehnološke sisteme obezbjeđuju se iz postrojećeg postrojenja hemijske pripreme vode fabrike Nova Alumina doo. Korišćenjem postojeće infrastrukture smanjuje se potreba za korišćenjem lokalnih površinskih i podzemnih voda, čime se smanjuje potencijalni pritisak na lokalne vodne resurse.

Standardi kvaliteta vode za dopunu kotla su:

- Tvrdoća: $\approx 0 \mu\text{mol/L}$
- Provodljivost ulazne vode u rezervoar demineralizirane vode: $\leq 0,2 \mu\text{S/cm}$
- Provodljivost izlaza iz rezervoara demineralizirane vode: $\leq 0,4 \mu\text{S/cm}$
- Sadržaj silicijum dioksida: $\leq 20 \mu\text{g/L}$

Ovi parametri omogućavaju smanjenje taloženja minerala i korozivnih efekata unutar kotla, što doprinosi dužem vijeku trajanja opreme i sigurnijem radu postrojenja.

Sistem za tretman i potrošnju vode

Sistem za tretman vode obezbjeđuje:

- Pročišćenu tehnološku vodu
- Demineraliziranu vodu
- Hemijski tretiranu vodu za sve potrošače unutar postrojenja

Procijenjena normalna potrošnja hemijski tretirane vode iznosi 159,8 t/h, uključujući:

- Gubitak pare i vode iz kotla i turbine: 6,72 t/h
- Gubitak zbog odvodnjavanja kotla: 2,24 t/h
- SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) i ostale potrošnje vode: 0,8 t/h
- Gubitak zbog isporuke tehnološke pare: 150 t/h

U slučaju pokretanja kotla ili vanrednog stanja, ukupna potrošnja dostiže 170,2 t/h. Ove vrijednosti omogućavaju kontrolisano snabdijevanje vodom i smanjuju rizik od izlivanja kontaminirane vode u okolinu.

Nadzor i uzorkovanje

Za osiguranje kvaliteta vode i pare, postrojenje je opremljeno sistemom kontinuiranog online uzorkovanja, koji prati:

- Pregrijanu i zasićenu paru kotla
- Kotlovsku vodu
- Vodu za dopunu kotla
- Kondenzat termalnog sistema

Ovaj sistem omogućava pravovremenu detekciju odstupanja u kvalitetu fluida, smanjujući potencijalni rizik od emisije zagađujućih materija u životnu sredinu i osiguravajući stabilan rad postrojenja.

Upotreba hemikalija

Hemijski sistemi postrojenja koriste se za kontrolu korozije i optimizaciju rada kotla:

1. Sistem za doziranje fosfata
 - Tačka doziranja: kotlovski bubanj
 - Oprema: 2 dozirne jedinice (jedan aktivan, jedan u pripravnosti) i 3 dozirne pumpe (2 u radu, 1 rezervna)
2. Sistem za doziranje amonijaka
 - Tačka doziranja: izlaz niskopritisne napojne vode iz deaeratora
 - Oprema: 1 rezervoar za rastvaranje amonijaka, 1 rezervoar za gotov rastvor, 2 dozirne pumpe (1 u pogonu, 1 u rezervi)

Ovi sistemi omogućavaju održavanje optimalnog hemijskog režima rada postrojenja, smanjujući korozivne i naslaga-formirajuće procese, što direktno doprinosi bezbjednosti opreme, energetske efikasnosti i smanjenju emisija potencijalno opasnih supstanci u životnu sredinu.

Uticaj na životnu sredinu

Primjena hemijskih sistema postrojenja omogućava:

- Smanjenje rizika od kontaminacije vode i zemljišta
- Održavanje optimalnog kvaliteta pare i kotlovske vode
- Efikasno korišćenje hemikalija, uz minimalan potencijalni uticaj na lokalne ekosisteme

- Praćenje i kontrolu u realnom vremenu kroz online monitoring sistema, što omogućava pravovremenu reakciju u slučaju odstupanja.

11. Sistem za prečišćavanje dimnih gasova

Dimni gasovi nastali u procesu suspaljivanja komunalnog otpada i RDF-a prolaze kroz površine grijanja kotla radi rekuperacije toplote, gdje se hlade na oko 190 °C, nakon čega ulaze u sistem za prečišćavanje dimnih gasova. Sistem je projektovan kao višestepeni kompleksni proces, koji omogućava visok stepen uklanjanja svih ključnih zagađujućih materija – uključujući azotne okside (NO_x), kiseline, teške metale, dioksine i praškaste čestice. U potpunosti je usklađen sa zahtjevima najboljih dostupnih tehnika (BAT 2019) i relevantne evropske regulative i standarda za postrojenja ove vrste.

Osnovne komponente i tok dimnog gasa

Sistem za prečišćavanje dimnih gasova primjenjuje kombinovani proces:

SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) denitrifikacija (amonijak) + polusuva deacidifikacija/odsumporavanje (rotirajući raspršivač) + suvo doziranje reagensa + adsorpcija aktivnog uglja + vrećasti filter + mokro odsumporavanje + SCR (selektivna katalitička redukcija) katalitička denitrifikacija.

Tok dimnog gasa kroz sistem obuhvata sljedeće faze:

1. **SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) denitrifikacija** – ubrizgavanje rastvora amonijaka u dimni gas pri visokim temperaturama (850–950 °C) radi smanjenja emisije azotnih oksida.
2. **Polusuvo odsumporavanje** – reakcijski toranj sa rotirajućim atomizerom, u kojem se raspršuje krečna suspenzija Ca(OH)₂ radi neutralizacije kiselih gasova (HCl, HF, SO₂). Raspršene kapljice imaju veliku specifičnu površinu, osiguravajući potpuni kontakt apsorbenta s dimnim gasom. Nakon isparavanja vode, produkti reakcije se formiraju u obliku suve čvrste materije.
3. **Suvo doziranje reagensa** – dodatna neutralizacija preostalih kiselih komponenti dimnog gasa.
4. **Adsorpcija aktivnim ugljem** – uklanjanje dioksina i teških metala, kao i dodatna neutralizacija kiselih gasova prije vrećastog filtera.
5. **Mehanička separacija čestica** – vrećasti filteri uklanjaju praškaste čestice, dok gasoviti zagađivači dalje reaguju sa neizreagovanim krečom i aktivnim ugljem u sloju filtera radi dodatnog pročišćavanja. Prašina iz filtera periodično se uklanja pomoću uređaja za uklanjanje prašine, a leteći pepeo (IFA) transporterom se prenosi u silose.
6. **Mokro odsumporavanje** – dimni gas se tretira rastvorom NaOH radi dodatnog uklanjanja kiselih komponenti.
7. **SCR (selektivna katalitička redukcija) katalitička denitrifikacija** – završna faza smanjenja NO_x emisija prije izduvavanja u atmosferu.

Prateći sistemi

Za podršku osnovnim fazama prečišćavanja, postrojenje uključuje:

- Jedinice za pripremu krečne suspenzije Ca(OH)₂;
- Sisteme za doziranje suvog reagensa;
- Sisteme za doziranje aktivnog uglja;
- Online monitoring emisija: detektori i analizatori SO₂, NO_x, HCl, CO, HF, CO₂, prašine, mjerači protoka, te senzori temperature, pritiska, vlažnosti i koncentracije kiseonika. Svi podaci prenose se u centralnu kontrolnu sobu i prikazuju na računarima u realnom vremenu, omogućavajući automatsku regulaciju procesa.

Organizacija linija i kapaciteti

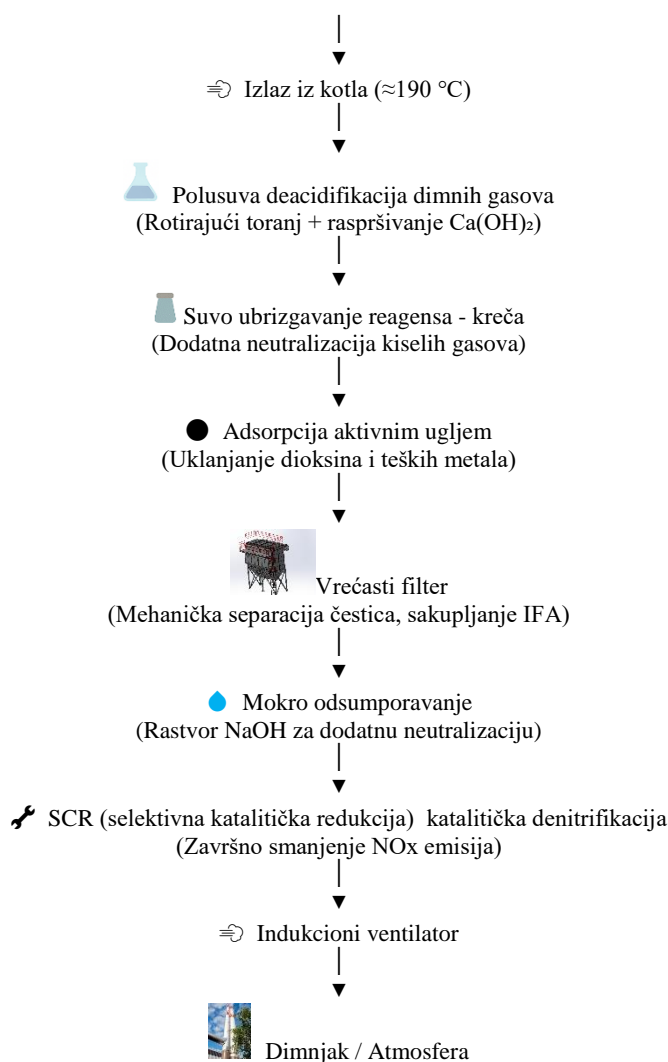
Svaka linija za suspaljivanje opremljena je nezavisnim sistemom za prečišćavanje dimnih gasova. Ukupno su predviđene dvije linije, čime se osigurava pouzdan rad postrojenja i visoka efikasnost uklanjanja zagađujućih materija u svim režimima rada.

Ključni parametri procesa

- ✓ **Vrijeme zadržavanja dimnog gasa:** najmanje 8 sekundi, što osigurava potpuni kontakt dimnog gasa sa apsorventom i završetak svih hemijskih reakcija u sistemu.
- ✓ **Temperaturna razlika u reakcionom tornju:** oko 40 °C, što određuje količinu vode u raspršenoj krečnoj suspenziji koja isparava tokom procesa. Ovaj parametar direktno utiče na neutralizaciju kiselih gasova i formiranje suve, stabilne čvrste reakcijske materije, koja se lako transportuje i skladišti.

Kombinacijom optimalnog vremena zadržavanja i kontrolisane temperaturne razlike, sistem osigurava efikasno prečišćavanje dimnih gasova, značajno smanjenje emisija i zaštitu lokalnog okruženja, u skladu sa zahtjevima najboljih dostupnih tehnika (BAT 2019) i relevantnih evropskih standarda za postrojenja ove vrste.

🔥 Kotao - SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) denitrifikacija
(Ubrizgavanje amonijaka, 850–950 °C)



Slika 20. Tok dimnog gasa kroz sistem za prečišćavanje

Emisije zagađujućih materija nakon tretmana dimnih gasova projektovanim sistemom prikazane su u sljedećoj tabeli. Projektovanje sistema za prečišćavanje dimnih gasova u potpunosti je usklađeno sa zahtjevima BAT-AELS (2019), što osigurava visok stepen uklanjanja ključnih zagađivača i minimalni uticaj na životnu sredinu.

Tabela 17. Projektne vrijednosti emisije zagađivača nakon tretmana sistemom za prečišćavanje dimnih gasova

| Serijski broj | Naziv zagađivača | Jedinica | (2019) BAT-AELS-ovi / Period usrednjavanja |
|---------------|-------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 | Prašina | mg/Nm ³ | < 5 / Dnevni prosjek |
| 2 | TVOC | mg/Nm ³ | < 10 / Dnevni prosjek |
| 3 | HCl | mg/Nm ³ | < 6 / Dnevni prosjek |
| 4 | HF | mg/Nm ³ | ≤ 1 / Dnevni prosjek ili prosjek tokom perioda uzorkovanja |
| 5 | SO ₂ | mg/Nm ³ | < 30 / Dnevni prosjek |
| 6 | NO _x | mg/Nm ³ | < 120 / Dnevni prosjek |
| 7 | Živa (Hg) | mg/Nm ³ | < 0,02 / Dnevni prosjek ili prosjek tokom perioda uzorkovanja |
| 8 | Cd + Tl | mg/Nm ³ | < 0,02 / prosjek tokom perioda uzorkovanja |
| 9 | Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V | mg/Nm ³ | < 0,3 / prosjek tokom perioda uzorkovanja |
| 10 | PCDD/F + dioksini i slični PCB | ng WHO-TEQ/Nm ³ | ≤ 0,08 / Dugoročni period uzorkovanja |
| 11 | NH ₃ | mg/Nm ³ | < 10 / Dnevni prosjek |

Napomena: Standardne granice navedene u gornjoj tabeli preračunate su iz suvih dimnih gasova koji sadrže 11% O₂ pod standardnim uslovima.

Karakteristike i zahtjevi hemikalija koje se koriste u tretmanu dimnih gasova

Apsorbens – hidratizovani kreč Ca(OH)₂

Parametri apsorbenta za polusuvo i suvo odkiseljavanje prikazani su u tabeli u nastavku.

Tabela 18. Kvalitet apsorbenta za deacidifikaciju (odkiseljavanje)

| Parametar | Jedinica | Vrijednost |
|-----------------------------|-------------------|------------|
| Čistoća Ca(OH) ₂ | % | ≥ 90 |
| Granulacija | mesh | ≥ 220 |
| Gustina (relativna) | t/m ³ | 2,24 |
| Nasipna gustina | t/m ³ | 0,5–1,4 |
| Specifična površina (BET) | m ² /g | ≥ 900 |

Redukciono sredstvo – rastvor amonijaka

Rastvor amonijaka se koristi za denitrifikaciju (redukciju NO_x), sa sljedećim karakteristikama navedenim u tabeli u nastavku.

Tabela 19. Kvalitet redukcionog sredstva za denitrifikaciju

| Parametar | Vrijednost |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Glavna komponenta | NH ₃ ·H ₂ O (proziran, iritirajući rastvor) |
| Koncentracija | 20–25 % |

Adsorbens – aktivni ugalj

Aktivni ugalj koristi se za adsorpciju dioksina i teških metala u dimnim gasovima. Njegove ključne karakteristike prikazane su u tabeli u nastavku.

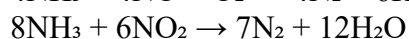
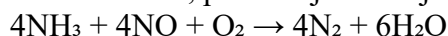
Tabela 20. Kvalitet adsorbenta koji se koristi za adsorpciju dioksina i teških metala u dimnim gasovima

| Parametar | Jedinica | Vrijednost |
|---------------------------|-------------------|---------------------|
| Sadržaj pepela | % | ≤ 15 |
| Sadržaj vode | % | ≤ 10 |
| Granulacija | mesh | ≥ 250 (95 % prošlo) |
| Specifična površina (BET) | m ² /g | ≥ 900 |
| Temperatura paljenja | °C | 700 |
| Temperatura dimljenja | °C | 380–450 |

Detaljan opis procesa prečišćavanja dimnih gasova po fazama

➤ SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) sistem za denitrifikaciju

U okviru ovog projekta, uklanjanje azotnih oksida (NO_x) iz dimnih gasova realizuje se primjenom SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) metode, pri čemu se kao redukciono sredstvo koristi rastvor amonijaka. Denitrifikacija u niskotemperaturnom režimu sprovodi se selektivnom nekatalitičkom redukcijom (SNCR) pri temperaturama između 850 °C i 950 °C. Amonijak se prethodno razblažuje na 5–10%, precizno dozira i ubrizgava u ložište kotla pomoću sistema mlaznica. Princip procesa zasniva se na hemijskoj reakciji između amonijaka i NO_x u kotlu, prema sljedećim jednačinama:



Tok SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) procesa

Amonijak dolazi na lokaciju transportovan u kamionima sa koncentracijom od 20% masenog udjela. Po dolasku, amonijak se skladišti u rezervoaru za amonijak i transportuje modulom za distribuciju amonijaka. Paralelno, demineralizovana voda iz postrojenja miješa se s amonijakom u modulu za miješanje i razrjeđivanje, čime se koncentracija amonijaka smanjuje na 5–10%, pripremajući sredstvo za preciznu primjenu.

Razrijeđeni amonijak zatim se precizno dozira modulom za mjerenje i distribuciju do svake prskalice/injektora za amonijak, koje ubrizgavaju sredstvo u dimni gas unutar kotla. Ovdje dolazi do hemijske reakcije denitrifikacije, pri čemu se azotni oksidi smanjuju, a formiraju se azot (N₂) i voda (H₂O).

Efikasnost i kontrola emisija

Efikasnost SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) sistema iznosi 50%, što omogućava da sadržaj NO_x na izlazu iz kotla bude manji od 200 mg/Nm³, čime se značajno smanjuju emisije azotnih oksida u atmosferu.

➤ **Polusuvi sistem za deacidifikaciju dimnih gasova (reaktor sa rotacionim atomizerom)**

Dimni gasovi ulaze u polusuvi reaktor (spray tower) kroz horizontalni kanal na vrhu komore i spiralno se kreću naniže pod dejstvom vođica. U gornjem dijelu reaktora smješten je rotacioni atomizer, koji pri velikim brzinama (8000–12000 ob/min) raspršuje krečnu suspenziju u fine kapljice prosječnog prečnika oko 50 µm.

U toku procesa odvijaju se dvije faze neutralizacije:

1. **Gasno-tečna faza** – voda iz kapljica isparava, dimni gasovi se hlade, a kiseli gasovi (HCl, HF, SO₂) ulaze u neutralizacionu reakciju sa krečnom suspenzijom.
2. **Gasno-čvrsta faza** – nastaju suvi produkti reakcije (CaCl₂, CaF₂, CaSO₃, CaSO₄), koji se talože u donji lijevak reaktora.

Proces hlađenja omogućava i kondenzaciju dioksina i teških metala. Spiralno kretanje gasova obezbjeđuje da zidovi reaktora ostanu suvi i čisti, bez stvaranja naslaga.

Reakcioni produkti (IFA – leteći pepeo) padaju u donji lijevak komore. Da bi se spriječilo ovlaživanje i taloženje u hladnom režimu rada, lijevak je opremljen električnim grijačem i termoizolacijom. Pepeo se dalje ispušta kroz drobilicu i zvjezdasti ventil do podzemnog sistema za transport IFA.

Rotacioni atomizeri

Atomizer je montiran na vrhu centralnog kanala reaktora i može se brzo zamijeniti (u roku od 15 minuta) pomoću brze spojnice. Tokom zamjene, vrećasti filter ostaje u radu, a nepotpuno reagovani krečni sloj na filter vrećama nastavlja da adsorbuje zagađujuće materije. Sistem filtera projektovan je za temperaturu dimnih gasova do 230 °C, što omogućava bezbjednu zamjenu bez prekida rada. Održavanje i čišćenje atomizera obavlja se direktno na platformi reaktora, bez potrebe za izmještanjem u radionicu.

➤ **Sistem suvog ubrizgavanja reagensa - kreča**

Sistem suvog doziranja i ubrizgavanja hidratizovanog kreča primjenjuje se kao dodatna faza neutralizacije kiselih gasnih komponenti u dimnim gasovima. Hidratizovani kreč se ubrizgava direktno u gasnu struju neposredno ispred vrećastog filtera, čime se obezbjeđuje efikasno vezivanje i neutralizacija preostalih kiselih gasova (SO₂, HCl, HF).

Doziranje i transport kreča obezbjeđuju:

- kvantitativni dozator,
- diskovni dozator sa pužnim transporterom,
- tri ventilatora za injektiranje (dva u radu i jedan u pripravnosti).

Sistem suvog ubrizgavanja koristi zajednički silos za hidratizovani kreč sa sistemom za pripremu krečne suspenzije, što omogućava optimalno korištenje reagensa u različitim fazama procesa obrade dimnih gasova.

➤ **Sistem adsorpcije aktivnim ugljem**

Aktivni ugalj se ubrizgava u gasnu struju neposredno ispred vrećastog filtera, gdje adsorbuje:

- dioksine i furane,
- teške metale (Hg, Cd, Pb i dr.).

Doziranje se vrši iz silosa za aktivni ugalj pomoću pužnog dozatora sa gubitkom težine, uz pomoć ventilatora za injektiranje (dva u radu i jedan u pripravnosti).

Sistem je zaštićen inertnim gasom (azot) radi sprečavanja rizika od samozapaljenja i eksplozije prašine.

Silos za aktivni ugalj opremljen je uređajem za sprečavanje stvaranja svoda (fluidizacija), sistemom za sakupljanje prašine, sigurnosnim prekidačima nivoa i drugim pomoćnim elementima. Njegov kapacitet omogućava skladištenje najmanje 7 dana potrebne količine za obje linije postrojenja.

➤ **Sistem za uklanjanje prašine iz dimnih gasova – vrećasti filteri**

Nakon polusuve obrade dimnih gasova, prečišćeni gasovi ulaze u vrećasti filter kroz ulazni kanal svake komore. Nakon ravnomjerne raspodjele protoka, gas prolazi spolja–unutra kroz filterske vreće, pri čemu se čvrste čestice zadržavaju na spoljašnjoj površini, dok čisti gas izlazi kroz izlazni kanal. Teže čestice odmah padaju u donji lijevak za sakupljanje pepela.

Filter je podijeljen u deset odvojenih komora, što omogućava kontinualni rad tokom održavanja. Tokom rada, komore se naizmjenično isključuju pomoću pneumatski upravljanih zapornih ventila na ulazu i izlazu, čime je omogućena sigurna inspekcija i zamjena filterskih vreća. Regeneracija filtera vrši se impulsnim (pulse jet) čišćenjem pod niskim pritiskom, po principu isključenja (off-line cleaning).

Na usisnom kanalu vrećastog filtera ugrađen je sistem za doziranje hidratisanog kreča u prahu, koji se raspršuje po ulaznoj strani filterskih vreća. Ova zaštitna prevlaka štiti filterski materijal, poboljšava adsorpciju kiselih gasova i produžava radni vijek filterskih vreća, naročito tokom zamjene ili održavanja pojedinih komora.

➤ **Sistem mokrog odsumporavanja i uklanjanja kiselih gasova (mokri apsorber sa NaOH rastvorom)**

Nakon prolaska kroz vrećasti filter i gasno-gasni izmjenjivač toplote (GGH), dimni gasovi se hlade na 90–100 °C i uvode u mokri apsorber – reaktorsku kolonu u kojoj se uklanjaju preostali kiseli gasovi i fine čestice prašine.

Dimni gasovi ulaze u donji dio kolone i kreću se naviše, dok se iz gornjih mlaznica raspršuje cirkulišući rastvor natrijum hidroksida (NaOH). Na ovaj način ostvaruje se intenzivan gasno-tečni kontakt i hemijska neutralizacija kiselih komponenti.

Priprema i cirkulacija apsorpcionog rastvora

- Natrijum hidroksid (30% rastvor) doprema se u cisternama i skladišti u rezervoarima.
- Razrjeđuje se u posebnom rezervoaru na koncentraciju od 20% pomoću pumpi za razblaživanje i dodatka vode.
- Pripremljeni 20% rastvor se pumpama doprema do cirkulacionih linija:
 - pumpi za cirkulaciju apsorpcione tečnosti,
 - pumpi za cirkulaciju odvlažujuće tečnosti.
- Rastvor NaOH kontinuirano cirkuliše kroz toranj dok salinitet ne dostigne graničnu vrijednost (~3%), nakon čega se dio potrošenog rastvora ispušta iz sistema.

Hemijske reakcije neutralizacije

U zoni kontakta dimnih gasova i NaOH rastvora odvijaju se sljedeće reakcije neutralizacije:

- $\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Formirani natrijum-sulfit (Na_2SO_3) se dodatno oksiduje kiseonikom prisutnim u gasovima:

- $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$

Na ovaj način efikasno se uklanjaju HCl, SO_2 , SO_3 i HF iz dimnih gasova.

Struktura mokrog apsorbera

➤ **Zona za uklanjanje kiselih gasova**

- Dimni gas (≈ 96 °C) ulazi iz GGH-a u donji dio apsorbera.

- Raspršena apsorpciona tečnost dodatno hladi gas na 62–65 °C.
- NaOH se automatski dozira radi održavanja optimalnog pH vrijednosti.
- Sistem je opremljen:
 - pH senzorom i alarmom za regulaciju doziranja NaOH,
 - indikatorom saliniteta sa alarmom za kontrolu koncentracije soli i ispuštanje viška rastvora.
- **Zona za odvlaživanje (dehumidifikaciju)**
- Nakon uklanjanja kiselih gasova, dimni gas ulazi u zonu odvlaživanja.
- U ovoj zoni se dimni gas dodatno hladi i smanjuje mu se vlažnost kako bi se spriječila pojava bijelog dima na ispustu dimnjaka.
- Sistem je opremljen:
 - pH senzorom i regulatorom za kontrolu hemijske ravnoteže tečnosti,
 - temperaturnim senzorom i alarmom na izlazu, koji reguliše količinu raspršene tečnosti.
- Cirkulaciona tečnost za odvlaživanje se hladi u izmjenjivaču toplote pomoću sekundarne rashladne vode iz tehničkog sistema hlađenja.

Materijali i konstrukcija

- Unutrašnjost tornja obložena je smolom radi zaštite od korozije.
- Punilo u zoni odvlaživanja izrađeno je od polipropilena.

➤ **Selektivna katalitička redukcija (SCR) – sistem za denitrifikaciju**

Sistem za selektivnu katalitičku redukciju (SCR) služi za smanjenje azotnih oksida (NO_x) u dimnim gasovima na bezopasne spojeve – azot (N₂) i vodenu paru (H₂O). Proces se odvija u prisustvu katalizatora, pri povišenim temperaturama, uz korištenje amonijaka kao redukcionog sredstva.

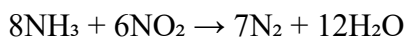
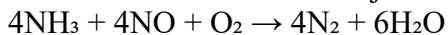
Termička priprema dimnih gasova

Dimni gasovi koji izlaze iz mokrog apsorbera imaju temperaturu oko 114 °C. Da bi se dostigao optimalni temperaturni režim za katalitičku reakciju, oni prolaze kroz trostepeno zagrijavanje:

- GGH1 i GGH2 (gas-gas izmjenjivači toplote), gdje se temperatura podiže na oko 142°C,
- SGH (Steam Gas Heater – parni zagrijač dimnih gasova), koji koristi paru iz prve ekstrakcije turbine, čime se temperatura dodatno podiže na ciljnih 180 °C.

Princip hemijske reakcije

Redukcija azotnih oksida se odvija u temperaturnom opsegu 150–200 °C, s optimalnim radom katalizatora iznad 170 °C. Hemijske reakcije su:



Zahvaljujući prethodnim fazama prečišćavanja (vrećasti filter i mokri apsorber), sadržaj čvrstih čestica i kiselih gasova u dimnom gasu je minimalan, što značajno smanjuje rizik od trovanja katalizatora.

Tehnološki tok procesa

Priprema i transport amonijaka

- 25% rastvor amonijaka doprema se autocisternom i pomoću LPU jedinice (Loading Pump Unit – pumpa za punjenje) ubacuje u rezervoar za skladištenje rastvora amonijaka – RTU (Ammonia Water Storage Unit).
- Tokom punjenja ostvaruje se zatvoreni proces – gasni prostor iznad tečnosti u rezervoaru vraća se nazad u cisternu.
- Ventil za odušak održava stabilan pritisak u rezervoaru, dok prekidač nivoa sprečava prelijevanje automatskom regulacijom rada pumpe.

Isparavanje i miješanje

- Iz skladišnog rezervoara, vodeni rastvor amonijaka se uz pomoć TPU-R jedinice (Transfer Pump Unit – pumpa za transport redukcionog sredstva) doprema do mješača/isparivača.
- U toj fazi:
 - Vodeni rastvor amonijaka voda se ubrizgava kroz dvokomponentnu raspršivačku diznu,
 - miješa se sa vrelim vazduhom, zagrijanim na 200 °C,
 - dolazi do isparavanja i nastaje gasoviti amonijak (NH₃).

Ubrizgavanje i reakcija

- Dobijeni gasoviti amonijak se preko mreže za ubrizgavanje amonijaka (Ammonia Injection Grid – AIG) ravnomjerno raspoređuje u tok dimnih gasova.
- Ravnomjernu distribuciju osigurava uređaj za izjednačavanje protoka (Flow Straightener).
- Konačno, smjesa dimnih gasova i amonijaka ulazi u SCR (selektivna katalitička redukcija) reaktor, gdje u prisustvu katalizatora dolazi do hemijske redukcije NO_x do N₂ i H₂O.

➤ **Pomoćni sistemi i raspored postrojenja za čišćenje dimnih gasova**

Sistem za evakuaciju dimnih gasova

Sistem za evakuaciju dimnih gasova sastoji se od dimovodnih kanala sa pripadajućom opremom, indukovanih ventilatora (ID ventilatora) i dimnjaka. Cjelokupna trasa dimnih gasova obuhvata putanju od izlaza iz ekonomajzera kotla do dimnjaka, pri čemu gasovi prolaze kroz sve faze sistema za prečišćavanje.

Dimovodni kanali i prateća oprema

- Dimovodni kanali povezuju sve jedinice od kotla do dimnjaka.
- Ekspanzioni spojevi (kompenzatori) su ugrađeni na odgovarajućim mjestima radi neutralisanja efekata termičke dilatacije i smanjenja naprezanja nosača.
- Kanali su termoizolovani tako da temperatura spoljne površine ne prelazi 50 °C.
- Trasa je projektovana sa minimalnim brojem savijanja radi smanjenja gubitaka pritiska.

Indukovani ventilatori (ID ventilatori)

- Smješteni su iza vrećastih filtera i rade u režimu automatske regulacije putem električnih zaklopki i frekventnih regulatora.
- Njihova funkcija je održavanje stalnog negativnog pritiska u sistemu, čime se sprječava curenje dimnih gasova i obezbjeđuje stabilan rad kotlovske linije i sistema za prečišćavanje.
- Za svaku liniju predviđena su indukovani ventilatori.

Dimnjak

- Predviđena su dva čelična dimnjaka visine 80 m, sa jednim kanalom i prečnikom izlaza ϕ 2,5 m.
- Uz dimnjak je smještena stanica za kontinuirani monitoring dimnih gasova, koja obezbjeđuje praćenje parametara emisija u realnom vremenu.

Sistem upravljanja i monitoring emisija

Sistem za prečišćavanje dimnih gasova opremljen je savremenim automatizovanim upravljačko-nadzornim sistemom, koji obezbjeđuje:

- kontinuirani online monitoring emisija,

- alarmiranje u slučaju odstupanja,
- automatsko pokretanje i zaustavljanje sistema,
- automatsku regulaciju ključnih operativnih parametara.

Time se osigurava **siguran, efikasan i ekonomski održiv rad postrojenja**.

Kontinuirana on-line kontrola emisija obuhvata:

- analizatore za SO₂, NO_x, HCl, CO, NH₃, ukupnu prašinu,
- senzore za temperaturu, pritisak i vlažnost,
- kontrolu i analizu sadržaja O₂, HF i CO₂.

Svi podaci se u realnom vremenu prenose u centralnu komandnu sobu i povezuju sa regulatornim sistemom za on-line praćenje emisija u skladu sa zakonskim zahtjevima.

Raspored sistema za prečišćavanje dimnih gasova

Kompletan sistem za prečišćavanje dimnih gasova instaliran je neposredno iza svakog kotla, i to redosljedom: **polusuvi reaktor – vrećasti filter – indukovani ventilator – dimnjak**.

Funkcionalne faze sistema za prečišćavanje dimnih gasova

Za pregled funkcionalnih uloga i dodatnih prednosti svake faze sistema, u nastavku je prikazana tabela koja sumira ključne procese i tehnološke prednosti.

Tabela 21. Funkcionalne faze sistema za prečišćavanje dimnih gasova – ključne uloge i dodatne prednosti

| Faza | Ključna funkcija | Dodatna korist |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) | Redukcija NO _x na izlazu iz kotla | Jednostavan sistem bez katalizatora; rad u temperaturnom opsegu 850–1000 °C; omogućava jednostavnu integraciju sa ostalim fazama |
| Polusuvi reaktor | Neutralizacija HCl, SO ₂ , HF; hlađenje gasova | Sprječava nakupljanje i stvaranje naslaga na zidovima; kondenzacija dioksina i teških metala |
| Suvi kreč | Dodatna neutralizacija kiselih gasova | Precizno doziranje; formira reaktivni zaštitni sloj na filter vrećama |
| Aktivni uglj | Adsorpcija dioksina, furana i teških metala (Hg, Cd, Pb) | Visoka specifična površina; zaštita od samozapaljenja i eksplozije prašine |
| Vrećasti filter | Mehaničko uklanjanje lebdećih čestica | Pulsna regeneracija omogućava kontinuirani rad; uklanjanje PM10 i PM2.5 |
| Mokri apsorber (NaOH) | Finalno uklanjanje SO ₂ , HCl, HF; hlađenje i ovlaživanje | Neutralizacija ostataka kiselih gasova; sprječavanje pojave „bijelog dima“ |
| SCR (selektivna katalitička redukcija) | Katalitička redukcija NO _x u N ₂ i H ₂ O | Visoka efikasnost; emisije NO _x < 120 mg/Nm ³ ; rad pri 170–200 °C uz NH ₃ i katalizator |
| Monitoring i evakuacija | Kontinuirana kontrola emisija i sigurno odvođenje gasova u atmosferu | Usklađenost sa BAT zahtjevima i zakonskom regulativom; automatska regulacija i alarmiranje |

IV. ELEKTROINSTALACIJE

U skladu sa tehničkim prijedlogom projekta, sledeći segmenti elektroinstalacija imaju direktnu ili indirektnu važnost za procjenu uticaja na životnu sredinu, prvenstveno kroz aspekte sigurnosti, energetske efikasnosti i sprečavanja mogućih rizika:

1. Sistem hitnog napajanja

Projektom je predviđen niskonaponski dizel agregat snage 500 kW, koji obezbeđuje sigurnosno napajanje ključnih potrošača u okviru cijelog postrojenja. Ova oprema osigurava neprekidan rad vitalnih sistema kao što su:

- Pumpa za niskopritisno snabdijevanje vodom,
- Pumpa za podmazivanje uljem,
- Motor za otvaranje/zatvaranje opreme,
- Uređaji za punjenje baterija,
- Hitna rasvjeta glavne zgrade,
- Neprekidno napajanje (UPS) i drugi kritični sistemi.

Primjena ovog sigurnosnog sistema smanjuje rizik od prekida rada i mogućih havarija, te omogućava kontinuirani rad sistema za zaštitu životne sredine i monitoring emisija.

2. Mjere energetske efikasnosti

U cilju ispunjavanja nacionalnih i međunarodnih zahteva za očuvanje energije i smanjenje emisija, u tehničkom prijedlogu su implementovane sledeće mere energetske efikasnosti:

- Upotreba energetski efikasne elektromehaničke opreme i niskogubitnih, niskobučnih i bezodržavanja transformatora sa smolom,
- Primjena frekventnih regulatora za visokosnažne motore (ventilatori, pumpe) radi smanjenja potrošnje električne energije u skladu sa potrebama procesa,
- Korišćenje rasvjete sa visokim stepenom svjetlosne efikasnosti i dugim radnim vijekom, uključujući LED lampe i elektronske ili induktivne balaste sa visokim faktorom snage,
- Inteligentna kontrola spoljne i javne rasvjete putem svjetlosnih i zvučnih senzora.

Ove mjere doprinose smanjenju potrošnje električne energije u postrojenju i, posredno, smanjenju emisija gasova staklene bašte i drugih zagađivača.

3. Sistem rasvjete i mreža za održavanje

Postrojenje koristi LED rasvjetu kao primarni izvor svjetlosti, uključujući specijalne lampe otporne na vlagu, prašinu i eksplozivne atmosfere u posebnim zonama.

- Radna rasvjeta je na naponu 220V, sa odvojenim krugovima za osvjetljenje i napajanje, izvedenim kroz zaštićene metalne cijevi,
- Predviđena je stalna i rezervna rasvjeta u ključnim prostorijama kao što su kontrolne sobe, turbine, kotlarnice i laboratorije,
- Pored toga, ugrađene su samostalne baterijske lampe za hitnu upotrebu i sigurnu evakuaciju,
- Na vrhu dimnjaka instalirana su avio-svjetla radi zaštite vazdušnog saobraćaja,
- Specijalne lampe niskog napona koriste se za održavanje opreme.

Ovaj sistem doprinosi bezbjednosti osoblja i objekata, kao i smanjenju rizika od nesreća i havarija.

4. Zaštita od prenapona i uzemljenje

Projektne zahtevi predviđaju višestruku zaštitu od udara groma i prenapona, uključujući:

- Instalaciju gromobrana na zgradama i dimnjacima,
- Korišćenje metalnih krovnih panela i armature kao provodnika za odvođenje pražnjenja,
- Postavljanje prenaponskih zaštita na 10kV vodove, transformatore i motore.

Sistem uzemljenja koristi složenu mrežu horizontalnih i vertikalnih elektroda sa korozionom zaštitom, uz povezivanje temelja i građevinske armature u jedinstvenu mrežu sa otporom uzemljenja manjim od 1Ω .

Ovaj sistem je od ključnog značaja za sigurnost osoblja, stabilnost rada opreme i sprečavanje potencijalnih opasnosti po okolinu nastalih usled električnih havarija.

V. INSTRUMENTACIONI I UPRAVLJAČKI SISTEM

1. Centralizovana automatizacija i DCS

Projektovani sistem instrumentacije i kontrole u potpunosti je automatizovan i zasnovan na centralizovanom upravljanju putem distribuiranog kontrolnog sistema (DCS). **DCS (Distributed Control System)** – Distribuirani kontrolni sistem, centralizovani sistem za upravljanje i nadzor procesa u postrojenju. Sistem obuhvata nadzor i upravljanje ključnim procesima postrojenja, uključujući kotao, turbinu, generator i prateće pomoćne sisteme. Operacije kao što su startovanje, zaustavljanje, normalan rad i upravljanje izuzetnim situacijama mogu se obavljati iz centralne kontrolne sobe uz minimalnu potrebu za intervencijom na terenu. Sistem obezbjeđuje višeslojnu zaštitu kroz automatizovane sekvence kontrole i interlock mehanizme radi bezbjednog rada.

Dodatni upravljački sistemi integrišu se za posebne dijelove, kao što su sistemi za unos energenta (komunalni otpad i RDF), kranovi, čišćenje pepela i kontrola mirisa, a svi komuniciraju sa DCS-om radi koordinisanog rada. Centralna kontrolna soba opremljena je modernim operator-stanicama, ekranima i sigurnosnim sistemima za hitne slučajeve, što omogućava kontinuirani nadzor i upravljanje postrojenjem. Ovakav nivo automatizacije smanjuje uticaj ljudskog faktora, povećava sigurnost i optimizuje potrošnju resursa, što doprinosi smanjenju uticaja na životnu sredinu.

2. SCADA sistem i uzorkovanje

Centralni SCADA sistem omogućava kontinuirani nadzor i upravljanje procesom suspaljivanja i obradom dimnih gasova, prateći parametre kao što su temperature, pritisci, protoci i koncentracije sledećih gasova: kiseonik (O_2), ugljen-dioksid (CO_2), ugljen-monoksid (CO), sumpor-dioksid (SO_2), azotni oksidi (NO_x), hlorovodonična kiselina (HCl), fluorovodonična kiselina (HF), prašina i ukupna isparljiva organska jedinjenja (TVOC).

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – Sistem za nadzor i prikupljanje podataka, omogućava praćenje i upravljanje procesima u realnom vremenu.

Sistem uzorkovanja omogućava prikupljanje uzoraka iz različitih tokova, uključujući pregrijanu paru, ispusne vode, demineralizovanu vodu i kondenzat. Alarmni sistemi su automatski, a SCADA je povezana sa monitoring centrom za emisije regulatora na nivou entiteta - države, osiguravajući usklađenost sa relevantnim zakonodavstvom i pravovremenu detekciju odstupanja.

3. Kontinuirani monitoring emisija (CEMS)

Na svakom vertikalnom dimnjaku instaliran je CEMS (Continuous Emissions Monitoring System) koji u realnom vremenu prati:

- protok, temperaturu, pritisak i sadržaj vodene pare (H₂O),
- koncentraciju kiseonika (O₂), ugljen-monoksida (CO) i ugljen-dioksida (CO₂),
- ukupnu količinu lebdećih čestica (prašinu),
- azotne okside (NO_x), sumpor-dioksid (SO₂), hlorovodoničnu (HCl) i fluorovodoničnu (HF) kiselinu,
- amonijak (NH₃), ukupna isparljiva organska jedinjenja (TVOC),

Podaci se automatski prenose u centralni sistem nadzora relevantne ustanove, što garantuje usklađenost sa nacionalnim propisima o kontroli zagađenja. CEMS je integrisan sa DCS sistemom putem hardverske veze, omogućavajući daljinski nadzor i upravljanje u realnom vremenu.

CEMS (Continuous Emissions Monitoring System) – Sistem za kontinuirani nadzor emisija, koji u realnom vremenu prati količine i koncentracije ključnih zagađujućih supstanci u dimnim gasovima, osiguravajući usklađenost sa zakonodavstvom i standardima zaštite životne sredine.

4. Sistem dezodorizacije i kontrola emisije neprijatnih mirisa

Neprijatni mirisi nastaju pretežno u prostorima za istovar i skladištenje komunalnog otpada i RDF-a, uključujući:

- prostor za istovar otpada (pretovarna zona),
- bunker za otpad,
- rezervoare za procjedne vode,
- bunkere za šljaku (IBA) i leteći pepeo (IFA).

Glavni mirisni spojevi su: amonijak (NH₃), hidrogensulfid (H₂S), amini, tioalkoholi, metanol, niskomolekularne organske kiseline, indol, merkaptani i druge hlapljive organske materije (TVOC).

Primjenjuje se kineski nacionalni standard GB14554-1993, stepen II, sa sledećim graničnim vrijednostima emisija navedenim u tabeli u nastavku.

Tabela 22. Granične vrijednosti emisija neprijatnih mirisa

| R.br. | Kontrolisana supstanca | Jedinica | Granična vrijednost (stepen II) |
|-------|-----------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| 1 | Amonijak (NH ₃) | mg/m ³ | 1,5 |
| 2 | Indol | mg/m ³ | 0,08 |
| 3 | Hidrogensulfid (H ₂ S) | mg/m ³ | 0,06 |
| 4 | Metantioi | mg/m ³ | 0,007 |
| 5 | Dimetil-sulfid | mg/m ³ | 0,07 |
| 6 | Koncentracija mirisa | bez dim. | 20 |

Tehnološki pristup:

- Održava se negativan pritisak u bunkerima za otpad, sprječavajući širenje mirisa.
- Usisani vazduh se usmjerava u peć za termičku razgradnju mirisnih supstanci.
- U slučaju zastoja kotla, aktivira se adsorpcioni sistem sa aktivnim ugljem za prečišćavanje vazduha iz zatvorenih prostora.

Glavni elementi sistema:

- 1 set uređaja za adsorpciju na aktivni ugalj,
- kontrolni ormar sa automatskim upravljanjem,
- ventilator za dezodorizaciju,
- sistem za izvlačenje dima u slučaju požara (2 ventilatora za hitno izvlačenje, automatski zatvarač dima sa sigurnosnim ventilima na 280 °C).

Implementacija ovih mjera značajno smanjuje emisiju neprijatnih mirisa, štiti zdravlje ljudi i kvalitet života lokalnog stanovništva, uz praćenje i automatsku kontrolu u svim režimima rada.

4. Pouzdanost i odzivnost upravljačkih sistema

Sistem DCS ima višestruku redundansu: duplirane komunikacione vodove, redundantne I/O module, duplirane procesne jedinice i napajanja, te nezavisne uređaje za hitno isključenje. Ključne zaštitne funkcije primjenjuju logiku 2oo2 i 3oo2 za povećanu sigurnost.

Implementirane su funkcije samodijagnostike sa prikazom grešaka u realnom vremenu, omogućavajući brzo otkrivanje kvarova i sprečavanje zastoja koji bi mogli izazvati negativan uticaj na životnu sredinu. GPS sinhronizacija uređaja osigurava tačnu hronologiju događaja, posebno u incidentnim situacijama. Vremenski odziv sistema je unutar jedne sekunde, sa osvježavanjem podataka u ciklusima od jedne sekunde i vremenskom rezolucijom ≤ 1 ms.

6. Napajanje električnom energijom i instrumentacioni vazduh

Napajanje je obezbijeđeno putem dva nezavisna izvora za sve kontrolne i instrumentacione sisteme, uključujući DCS, ETS, pomoćne sisteme i CEMS, sa UPS-om za neprekidan rad i u slučaju nestanka glavnog napajanja.

Razvodna mreža AC380V ima dvostruke vodove sa niskonaponske sabirnice i sigurnosnog izvora. DC220V napajanje je obezbijeđeno preko akumulatorskih polja. Instrumentacioni vazduh je pročišćen, osušen i oslobođen ulja i prašine sa sledećim parametrima:

- pritisak: 0,5–0,8 MPa,
- tačka rosišta: najmanje 10 °C niža od najniže radne temperature okoline,
- prašina: ≤ 3 μm , sadržaj prašine ≤ 1 mg/m³,
- ulje: sadržaj ≤ 8 ppm.

Ovaj kvalitet vazduha obezbjeđuje stabilan rad osjetljive instrumentacije, što doprinosi preciznom upravljanju i zaštiti životne sredine.

UPS (Uninterruptible Power Supply) – Neprekidno napajanje, uređaj koji obezbjeđuje stabilno napajanje u slučaju nestanka struje.

7. Uzemljenje instrumentacionog i upravljačkog sistema

Svi elementi instrumentacione i upravljačke opreme – paneli, ormari, postolja, kućišta instrumenata i kablovske kanalice – povezani su metalnim vodičima sa glavnim sistemom uzemljenja postrojenja. Ovo omogućava zaštitu od prenapona, elektromagnetnih smetnji i indirektnog dodira, osiguravajući bezbjedan i pouzdan rad automatskih sistema upravljanja i nadzora.

VI. SAŽETAK ARHITEKTONSKO-TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA PROJEKTA

Glavni proizvodni prostor čini najveći objekat – glavna proizvodna zgrada sa dimnjakom. U okviru glavne zgrade nalaze se platforma za istovar komunalnog otpada i RDF-a, skladišni i pripremni prostor za gorivo, kotlovnica za suspaljivanje, prostor za prečišćavanje dimnih gasova, turbinska sala i prateći tehnički i pomoćni prostori. Komunalni otpad i RDF

istovaraju se u zatvoreni bunker, sa obezbijedenom zaštitom od curenja procjednih voda i korozije. Proces suspaljivanja proizvodi paru za pogon turbine i proizvodnju električne energije, kao i tehnološku paru za fabriku.

Arhitektonska rješenja omogućavaju integrisan raspored objekata i nesmetan protok radnih i logističkih tokova, uz primjenu principa funkcionalnosti, ekonomičnosti i sigurnosti. Poseban značaj posvećen je zaštiti od požara, sa definisanim zonama i sistemima za prevenciju i kontrolu.

Pored glavne zgrade, postrojenje obuhvata i pomoćne zone: pumpe, rashladne tornjeve, rezervoare za amonijak i skladište RDF-a, sa jasno definisanim građevinskim i zaštitnim mjerama. Strukturna rješenja su prilagođena lokalnim klimatskim i seizmičkim uslovima, sa projektovanim sigurnosnim nivoima, trajnošću i nosivošću objekata. Koriste se savremeni građevinski materijali i tehnike, uključujući antikorozivne i hidroizolacione zaštite, radi minimiziranja uticaja na životnu sredinu.

VII. SISTEM GRIJANJA, VENTILACIJE, KLIMATIZACIJE I DEZODORIZACIJE

Industrijsko kogenerativno postrojenje opremljeno je sistemima grijanja, ventilacije, klimatizacije i dezodorizacije, radi osiguranja adekvatnih radnih uslova, zaštite zdravlja zaposlenih i kontrole emisija mirisa:

- Ventilacija i klimatizacija radnih prostora, uključujući automatsku detekciju opasnih gasova i aktivaciju havarijskih ventilatora (npr. prostor akumulatora i bazena procjednih voda), sa primjenom mjera protiv eksplozije i korozije.
- Kontrolisana ventilacija i pozitivni pritisak u ključnim prostorijama (kontrolne sobe, prostorije upravljanja kranom), radi sprečavanja širenja neprijatnih mirisa iz bunkera za otpad.
- Dezodorizacija mirisa iz bunkera za otpad primjenom aktivnog uglja, kao rezervna mjera tokom zastoja kotlova, integrisana sa ventilacionim i protivpožarnim sistemom (ventilatori za odimljavanje).
- Centralno grijanje pomoću toplotnih jedinica (izmjenjivača), koje koriste dio proizvedene pare za efikasno korišćenje energije.
- Sistem komprimovanog vazduha za tehnički i instrumentacioni vazduh propisanog kvaliteta.

Svi sistemi projektovani su u skladu sa važećim standardima, uz mjere za uštedu energije, zaštitu od požara, kontrolu mirisa i bezbjednost osoblja.

VIII. SISTEM VODOSNABDIJEVANJA, RASHLADNE VODE I UPRAVLJANJA PROCJEDNIM VODAMA

Postrojenje koristi integrisan sistem vodosnabdijevanja i odvodnjavanja, projektovan prema važećim tehničkim standardima i propisima za termoelektrane, zaštitu od požara i minimiziranje uticaja na životnu sredinu.

Izvori i potrošnja vode

- Rashladni sistemi koriste prethodno tretiranu riječnu vodu.
- Sanitarne potrebe pokrivaju sanitarne vode iz sistema postojeće fabrike.
- Prečišćeni tehnološki kondenzat i demineralizovana voda koriste se za napajanje kotlova, sa procijenjenom dnevnom potrošnjom od 2948,2 m³/d.

Ukupna maksimalna dnevna potrošnja vode iznosi približno 5443,1 m³/d:

- 2472,9 m³/d za rashladne sisteme,
- 22,0 m³/d za sanitarne potrebe,
- 2948,2 m³/d za kotlovsku vodu.

Protivpožarni sistem obezbjeđuje 1000 m³ vode, od čega je 576 m³ rezervisano isključivo za gašenje požara. Sanitarna voda skladišti se u rezervoaru od 24 m³, a distribucija se vrši pomoću pumpi sa frekventnim pretvaračima.

Rashladni sistem i tretman vode

- Sistem za hlađenje turbine i pomoćne opreme ima maksimalni protok od 5957,5 m³/h, ulaznu temperaturu 33 °C i izlaznu 41,5 °C.
- Opremljen je tri pumpe kapaciteta 3000 m³/h, mehaničkom ventilacijom rashladnih tornjeva i dva FRP tornja ukupnog kapaciteta 6000 m³/h.
- Radi sprječavanja rasta mikroorganizama, u rashladnu vodu se dodaju sterilizatori i algicidi, uz inhibitore korozije i kamenca, sa monitoringom kvaliteta vode.

Upravljanje procjednim vodama

- Procjedne vode iz bunkera za otpad prikupljaju se i vraćaju u kotao radi sagorijevanja, čime se izbjegava nastanak otpadnih industrijskih voda i potreba za posebnim sistemima prečišćavanja.
- Kišnica se odvodi odvojeno, a sanitarne vode koriste se isključivo za sanitarne potrebe unutar postrojenja.

Zahvaljujući reciklaži procesnih voda, odvojenim sistemima za oborinske i procjedne vode te kontrolisanom upravljanju, projekat ne proizvodi otpadne industrijske vode koje zahtijevaju posebne sisteme za prečišćavanje, a uticaj na vodne resurse je minimalan i kontrolisan.

IX. PREVENCIJA I ZAŠTITA OD POŽARA

Projekat posvećuje posebnu pažnju prevenciji i zaštiti od požara, s ciljem zaštite života, imovine i životne sredine. Sistem zaštite od požara obuhvata građevinske, tehničke i organizacione mjere za pravovremeno otkrivanje, efikasno gašenje i minimizaciju negativnih posljedica.

Građevinske mjere:

- Krovni paneli višeslojni ili kompozitni s betonskim slojem u prostorima za otpad.
- Zidovi od aeriranog betona i čeličnih panela, podovi armiranobetonski s protivkliznim i antikorozivnim slojevima.
- Nosive čelične konstrukcije s protivpožarnim premazom; vrata i prozori vatrootporni.

Tehnički sistemi i gašenje požara:

- Unutrašnji i spoljašnji hidrantski sistemi (30 L/s i 20 L/s, rad do 2 h).
- Fiksni sistem za bunker za otpad (60 L/s, rad do 1 h).
- Ukupna potrošnja vode po intervenciji do 576 m³; rezervoar 1000 m³, od čega 600 m³ za proizvodne potrebe.
- Automatski alarmni sistem s detekcijom požara i dojavljivanjem.
- Sistemi evakuacije dima, protivpožarna ventilacija i aparati prilagođeni riziku (CO₂, prah).

Sistem vodosnabdijevanja za gašenje požara:

- Spoljna hidrantska mreža u kružnoj konfiguraciji, hidrant na svakih 100 m, radijus 120 m.
- Specijalni fiksni sistem u bunkeru s vatrogasnim topovima (60 L/s, rad 1 h) povezan prstenastim cjevovodom.
- Pumpna stanica: protok 396 m³/h, pritisak 1 MPa, rezervne pumpe i automatizacija.
- Stabilni i redundantni izvori, dopuna rezervoara redovnim dovodom i održavanje konstantnog pritiska.

Sistemi detekcije, dojave i upravljanja:

- Detektori dima, toplote, plamena i zapaljivih gasova, strateški raspoređeni.

- Centralni sistem povezan s komandnom sobom; automatski aktivira sprinklere, hidrante, odvod dima, protivpožarna vrata, liftove, signalizaciju i evakuacijsko osvjetljenje.
- Omogućava ručno ili automatsko isključenje nepotrebnih električnih instalacija.
- Posebne zone (bunker, bazeni procjednih voda, baterijski prostori) imaju detektore otrovnih i zapaljivih gasova povezane s alarmom i prisilnom ventilacijom.

Sistemi za odvođenje dima i ventilaciju:

- Mehanički sistemi za dim i nadpritisak u stepeništima i komunikacionim prostorima za evakuaciju i rad vatrogasaca.
- Kanali i ventilacija izrađeni od negorivih materijala u skladu sa standardima.

Električne instalacije i napajanje:

- Kablovi i instalacije zaštitni, sa seizmičkim osiguranjem i rezervnim napajanjem.
- Automatizovano prebacivanje napajanja u slučaju prekida glavnog izvora.

X. OPIS LOKACIJE PLANIRANOG PROJEKTA

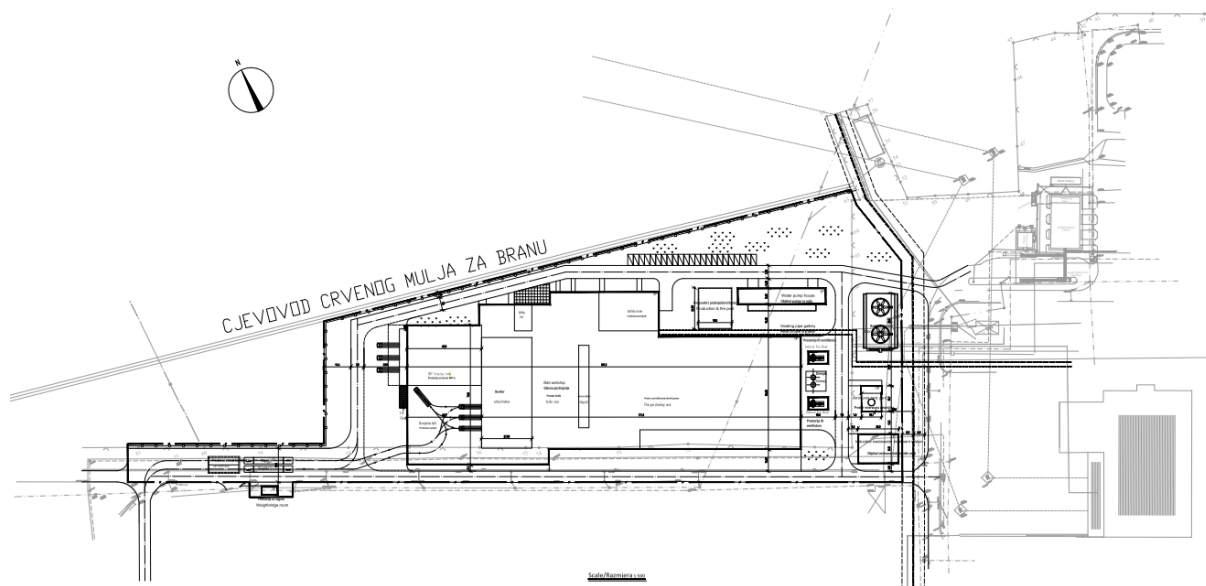
1. Položaj i površina lokacije

Lokacija planiranog industrijskog kogenerativnog postrojenja nalazi se u produžetku postojećeg industrijskog kompleksa Nova Alumina d.o.o., na građevinskoj parceli nepravilnog oblika, ukupne površine 40.317,40 m². Na parceli će biti izgrađen kompleks objekata funkcionalno povezanih sa tehnološkim procesom suspaljivanja i proizvodnje energije iz RDF-a i komunalnog otpada. Površina koju zauzimaju objekti u osnovi iznosi 18.272,38 m², dok ukupna površina zgrade obuhvata 29.178,75 m², a ukupna građevinska površina svih etaža objekata iznosi 47.888,75 m².

2. Raspored objekata i situacioni plan

Raspored i orijentacija objekata pažljivo su planirani u skladu s prostornim kapacitetima lokacije, infrastrukturnim priključcima i tehničko-tehnološkim zahtjevima. Položaj objekata u okviru kompleksa projektovan je na način koji omogućava funkcionalno povezivanje svih segmenata postrojenja i optimalno korišćenje prostora, a obuhvata glavnu halu za termičku obradu otpada, pomoćne tehničke objekte, saobraćajnice, zelene površine i interne komunikacije.

Pozicije objekata prikazane su na slici ispod.



Slika 21. Pozicije objekata Industrijsko kogenerativno postrojenje

Prostor na kojem je planirana izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja nalazi se u neposrednom nastavku fabričkog kruga kompanije Nova Alumina d.o.o., naspram postojećeg sektora Energetike. Riječ je o industrijskoj zoni sa razvijenom infrastrukturom i povoljnim uslovima za implementaciju energetskih postrojenja.

Planiranom izgradnjom ne narušavaju se važeći prostorno-urbanistički planovi i namjena zemljišta, te se lokacija projekta prirodno uklapa u širi okvir razvoja privrednih aktivnosti u industrijskoj zoni Karakaja. Lokacija se nalazi u zoni ekspanzije industrijskih i infrastrukturnih djelatnosti, što dodatno doprinosi održivosti i dugoročnoj prihvatljivosti projekta sa aspekta prostornog planiranja.

Predviđeni objekat industrijsko kogenerativno postrojenje smješteno je na približno 300 metara udaljenosti od magistralnog puta M-19 Zvornik – Bijeljina, te u blizini regionalnog puta Lopare – Karakaj, čime je obezbijedena dobra saobraćajna povezanost. Pristup samom lokalitetu omogućen je internim saobraćajnicama unutar kompleksa fabrike Nova Alumina d.o.o., koje su ujedno povezane sa postojećom mrežom spoljašnjih saobraćajnica. Na ovaj

način obezbjeđuje se nesmetan transport komunalnog otpada i RDF goriva do postrojenja, kao i odvoz pepela, šljake.

Industrijski kompleks Nova Alumina d.o.o. nalazi se u naselju Karakaj, oko 5 kilometara od centra grada Zvornika. Fabrika je pozicionirana sa lijeve strane magistralnog puta Zvornik – Bijeljina, van gradske stambene zone, na ukupnoj površini od oko 100 hektara uređenog fabričkog zemljišta. Kompleks je povezan drumskim i željezničkim saobraćajem, sa direktnim pristupom regionalnim i međunarodnim pravcima ka Šapcu, Beogradu, Bijeljini, Tuzli, Doboju, Banjoj Luci i Sarajevu.

Veći dio zemljišta planiranog za realizaciju projekta već je obuhvaćen pravno-tehnički regulisanim vlasništvom i odgovarajućim urbanističko-planskim osnovama, dok se za preostali dio sprovode aktivnosti imovinsko-pravnog usklađivanja i odgovarajući administrativni postupci, u skladu sa važećim zakonskim propisima i dinamikom razvoja projekta

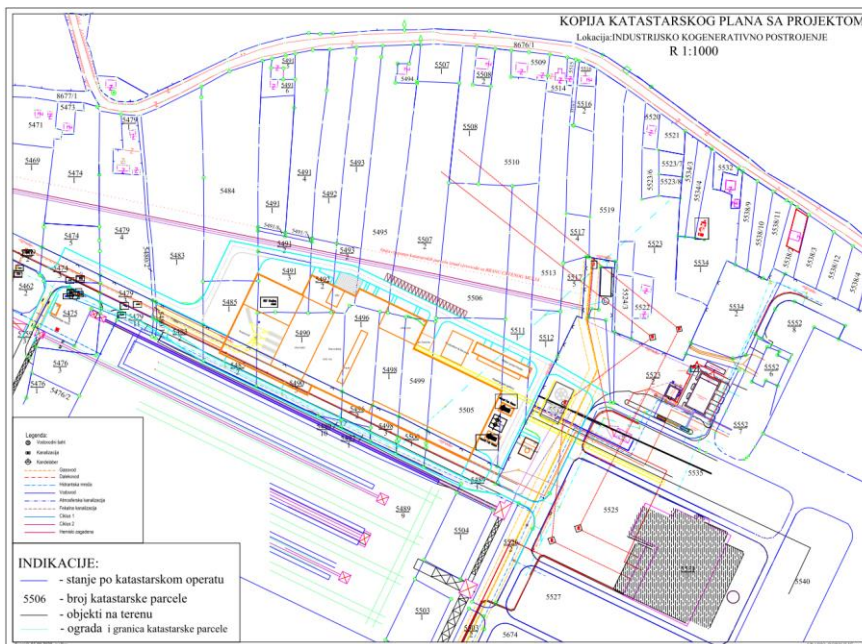
Ove aktivnosti se sprovode bez potrebe za raseljavanjem stanovništva, te se ne očekuju negativni uticaji na lokalnu zajednicu u pogledu imovine, korišćenja prostora ili društvenih odnosa u zoni obuhvata projekta.

Projekat izgradnje industrijskog kogenerativnog postrojenja planiran je u nastavku kompleksa fabrike Nova Alumina d.o.o., u okviru industrijske zone Karakaj kod Zvornika. Lokacija na kojoj je predviđena realizacija projekta nalazi se na zemljištu koje je većim dijelom u funkciji industrijskih aktivnosti, sa planiranom mogućnošću širenja unutar fabričkog kruga u skladu sa dinamikom realizacije i imovinsko-pravnim rješenjima.

Ukupna površina zemljišta predviđena za realizaciju projekta iznosi 40.317,40 m². Unutar ove površine planirana je izgradnja više funkcionalno povezanih objekata koji čine jedinstveni kompleks za proizvodnju energije iz otpada. Ukupna površina postrojenja iznosi 18.272,38 m², dok ukupna površina zgrade obuhvata 29.178,75 m². Površina izgrađenog kapaciteta planirana je na 47.888,75 m², od čega površina saobraćajnica unutar kompleksa iznosi 8.865,40 m². Gustina izgradnje iznosi 45,3%, a ukupna dužina ogradnog zida kompleksa približno 465 m.

Ova prostorna organizacija omogućava integraciju novog energetskog objekta u postojeću industrijsku infrastrukturu, bez potrebe za izmjenom važećih prostorno-planskih dokumenata. Lokacija je odabrana tako da ne zahtijeva dislokaciju stanovništva i ne izaziva negativne efekte na društveno okruženje. Najbliži stambeni objekat nalazi se na udaljenosti većoj od 220 metara, što osigurava dodatni prostor sigurnosti u pogledu buke, emisija i drugih mogućih uticaja na životnu sredinu.

Situacioni plan sa prikazom prostorne organizacije i postojećih infrastrukturnih veza prikazan je na slici 20.



Slika 22. Situacioni plan sa prikazom katastarske parcele i postojećih infrastrukturnih veza

Konačna pozicija postrojenja može se u manjoj mjeri prilagoditi nakon okončanja procesa imovinsko-pravnog usklađivanja preostalih parcela. Takve korekcije neće uticati na ukupnu funkcionalnost i prostornu organizaciju postrojenja.

3. Makrolokacija i pristupni putevi

U nastavku prikazan je kartografski prikaz Grada Zvornik. Sama lokacija kompanije Nova Alumina doo pripada MZ Karakaj i nalazi se sa lijeve strane puta Zvornik-Bijeljina.



Slika 23. Karta Grada Zvornik

4. Razlozi za izbor predložene lokacije

Lokacija na kojoj se namjerava izgraditi industrijsko kogenerativno postrojenje locirana je neposredno uz postojeći objekat energane na ugalj, čime je omogućena potpuna integracija u postojeću proizvodnu i tehničku infrastrukturu. Odabrana mikrolokacija optimalno se uklapa u postojeći industrijski kompleks, sa direktnim pristupom postojećim komunikacijama i energetskim sistemima (snabdjevanje pare proizvodnog kompleksa Nova Alumina doo, voda, električna energija, infrastruktura za upravljanje otpadom).

Sa aspekta investicionih troškova i operativnih zahvata, lokacija predstavlja najpovoljniji izbor, jer omogućava značajnu uštedu na infrastrukturnim ulaganjima i smanjuje potrebu za dodatnim građevinskim radovima i instalacijama.

Izbor lokacije je u potpunosti usklađen sa važećim prostorno-urbanističkim planovima, čime se eliminiše potreba za izmjenama planske dokumentacije. Veći dio zemljišta je već u vlasništvu investitora, dok se preostale aktivnosti imovinsko-pravnog usklađivanja odvijaju u skladu sa važećim propisima. Lokacija projekta ne zahtijeva preseljenje ili raseljavanje stanovništva iz okoline.

Sa tehničko-tehnološkog aspekta, odabrana lokacija predstavlja jedinu prihvatljivu opciju, jer omogućava direktnu i efikasnu integraciju industrijskog kogenerativnog postrojenja u postojeći sistem snabdjevanja tehnološkom parom kompanije Nova Alumina doo. Ovo je od ključnog značaja, jer industrijsko kogenerativno postrojenje nije predviđeno za proizvodnju električne energije za širu mrežu, već prvenstveno za snabdjevanje tehnološkom parom koja se koristi u različitim proizvodnim procesima fabrike Nova Alumina doo.

Povezanost sa postojećim parnim sistemom omogućava optimalno korišćenje infrastrukture, uključujući mrežu parovoda, sisteme za kontrolu i distribuciju pare, kao i automatizaciju procesa. Time se izbjegava potreba za izgradnjom potpuno novih distribucionih i proizvodnih sistema, što značajno smanjuje investicione troškove i vremenski okvir realizacije projekta.

Takođe, ova integracija omogućava jednostavnije upravljanje energijom i efikasniju regulaciju procesa proizvodnje, uz očuvanje visokog nivoa sigurnosti i pouzdanosti sistema. Korišćenjem postojećeg tehničkog kadra, sa neophodnim dodatnim obukama za rad sa drugim vrstama gorivima uključujući RDF i komunalni otpad, minimiziraju se operativni rizici i potencijalni problemi u eksploataciji novog postrojenja.

Pored toga, lokacija je strateški pozicionirana u blizini glavnih saobraćajnih pravaca i dobro povezana sa postojećim pristupnim putevima, što olakšava pravovremenu i ekonomičnu nabavku i transport komunalnog otpada i RDF-a. Ova logistička pogodnost doprinosi smanjenju troškova transporta i osigurava kontinuitet snabdevanja potrebnih količina goriva za nesmetan rad industrijskog kogenerativnog postrojenja.

XI. PRIKAZ KARAKTERISTIKA TERENA

1. Geomorfološke karakteristike

Geomorfološki uslovi analiziranog područja u značajnoj mjeri određeni su riječnim sistemima, prije svega rijekom Drinom, koja je svojim brzim tokom usijecala stijenske mase, formirajući kanjone i klisure. U širim zonama dolinskih proširenja, usporavanje toka omogućilo je taloženje transportovanog materijala i formiranje prostranih aluvijalnih zaravni. Dodatno oblikovanje mikroreljefa rezultat je djelovanja riječica i potoka s okolnih planinskih padina, koji u gornjem toku erodiraju škrljave mase, dok u donjem dijelu talože nanosni materijal planinskog tipa.

Reljef je izražen ocjedit i strm, sa prisutnim značajnim visinskim razlikama. Oko 75% teritorije opštine čini ispresijecano planinsko zemljište, karakteristično za srednje-planinska područja, sa velikim učešćem šumskih i pašnjačkih površina.

2. Geološke karakteristike

Geološka građa terena u okolini Zvornika je složena i obuhvata stijene različite starosti – od paleozoika i mezozoika (karbon, perm, trijas) do mladih kvartarnih sedimenata. Prepoznate su tri dominantne geološke zone:

- Desna obala rijeke Drine – trijaski heterogeni sastav.
- Istočni i sjeveroistočni dio – granodioritne formacije.
- Kontaktna zona – metamorfne stijene (škriljci, filiti).

Dominantni litološki tipovi su dolomiti i krečnjaci, a prisutni su i klastiti, verfenski pješčari, pjeskoviti škriljci. Površinske stijene su sklone vremenskom raspadanju.

Na samoj lokaciji planirane izgradnje prisutne su aluvijalne naslage prve riječne terase (t1), kvartarne starosti, u kojima su zastupljene gline, pijesak i šljunak. Debljina sedimenata varira od 10,8 do 11,5 m. U donjim slojevima dominiraju šljunkovi srednje granulacije i pijeskovitog karaktera.

Prema Osnovnoj geološkoj karti SFRJ (list Zvornik, SGZ, 1980.), osnovni supstrat čine miocenski laporoviti pješčari i laporovito-pijeskoviti krečnjaci (srednji torton), izraženo ispucali, često izmjenjeni i podložni degradaciji.

3. Inženjerskogeološka i geomehanička istraživanja

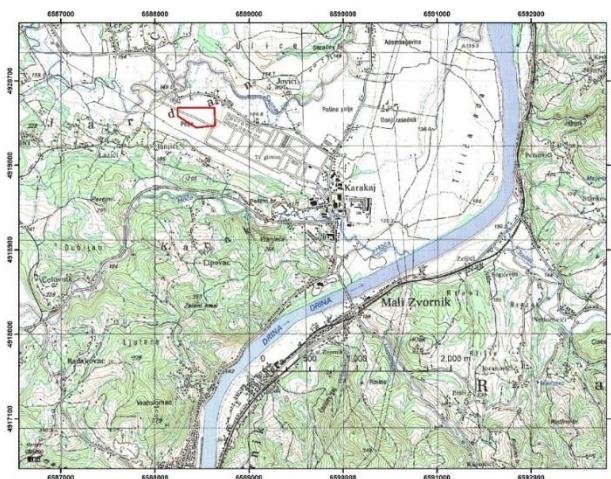
Za potrebe izgradnje industrijskog kogenerativnog postrojenja firma „Georesursi“ d.o.o. Zvornik sprovela je 15 istražnih bušotina do dubine 20 m. U okviru terenskog nadzora izvršena je identifikacija litoloških slojeva, a izrađeni geotehnički profili poslužili su za formiranje računskog modela tla.

Zastupljeni litološki slojevi:

- glina,
- pjeskovita glina,
- laporovita glina,
- pijesak,
- šljunak,
- lapor.

Podzemna voda je registrovana na dubini od 6,5 m. Terenska stabilnost je ocijenjena kao povoljna, nagib 0–3°, nadmorska visina 146,4–148,3 mm.

Geostatički proračuni nosivosti tla i sleganja izvršeni su prema Evrokodu 7 i uz korištenje softvera GEO5. Utvrđeno je da su očekivana sleganja (0,81–3,33 cm) unutar prihvatljivih granica.



Slika 24. Geografska karta šireg istražnog prostora; pozicija užeg istražnog područja označena je crvenom oznakom

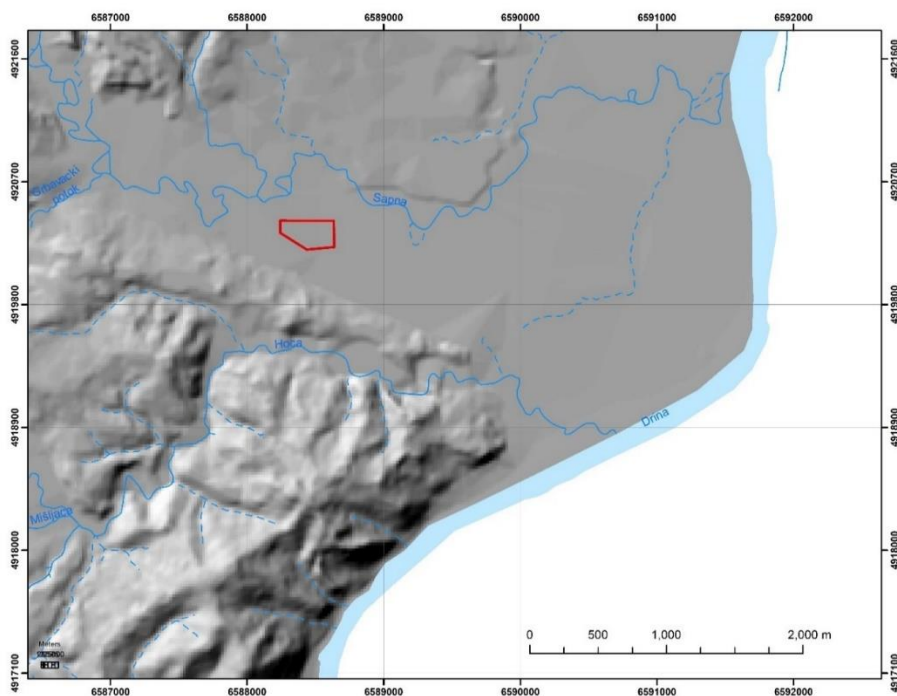
4. Hidrogeološke karakteristike

Supstratne stijene su litološki heterogene, s neujednačenom poroznošću i slabijom vodopropusnošću. Naslage pijeska i šljunka imaju dobru intergranularnu propusnost, dok gline predstavljaju barijeru za vertikalni protok podzemnih voda.

Hidrografska mreža je razvijena i uključuje:

- rijeku Drinu (glavni vodotok),
- rijeku Sapnu (sliv 104 km², protok do 14 m³/s),
- potok Hoću (sliv 45 km², protok 1,5 m³/s),
- potok Zlaticu (sliv 5 km², protok do 75 m³/s – mjereno 1987).

Sezonske poplave su evidentirane, naročito u priobalnim područjima, uz moguću štetu za poljoprivredu i infrastrukturu.

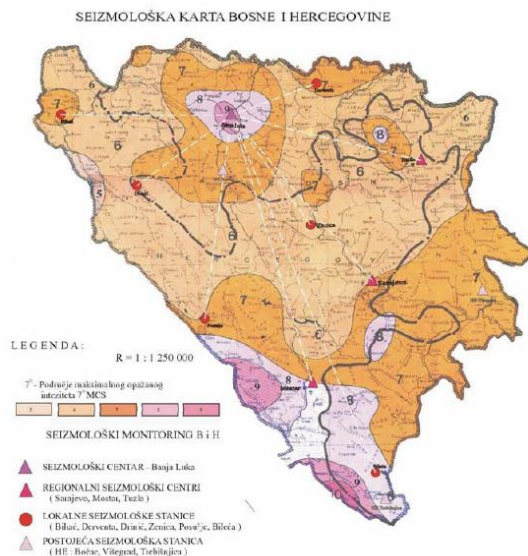


Slika 25. Karta reljefa i hidrografske mreže šireg prostora istraživanja, pozicija užeg istražnog područja označena je crvenom oznakom

Hidrografska mreža je dobro razvijena (slika 25). Glavni površinski tok je Rijeka Drina. Pored nje se nalaze i Hoča i Sapna.

5. Seizmičke karakteristike

Lokalitet pripada seizmički aktivnom području Balkana (sredozemno-trans-azijski pojas). Prema seizmotektonskoj karti SR BiH (Lj. Natević, 1966.), lokacija se nalazi u zoni izoseiste 7° MCS skale. Uzimajući u obzir lošija seizmodinamička svojstva kvartarnih sedimenata, računa se s pojačanim intenzitetom od $I = 8^{\circ}$ MCS skale za potrebe projektovanja.



Slika 26. Seizmološka karta BiH

6. Zaključak o uslovima gradnja

- Teren je ravan i stabilan, sa blago izraženim nagibom i povoljnim geotehničkim karakteristikama.
- Sprovedena su sva relevantna istraživanja u skladu sa važećim standardima.
- Dozvoljena nosivost tla je veća od opterećenja koje će objekti prenositi.
- Nema opasnosti od pojave loma tla niti neujednačenih sleganja.

XII. PODACI O VODOSNABDIJEVANJU I OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA

Područje Grada Zvornika odlikuje se izuzetnim bogatstvom vodnih resursa. Hidrografska mreža obuhvata 12 slivnih područja, kao i veliki broj manjih i većih bujičnih vodotokova i izvora, ravnomjerno raspoređenih širom teritorije Zvornika. Svi vodotoci teku u pravcu zapad–istok, sa zapadnih planinskih obronaka prema rijeci Drini, u koju se direktno ili indirektno ulivaju. Rijeka Drina, zajedno sa Zvorničkim jezerom, čini prirodnu istočnu granicu grada i predstavlja ključni hidrološki i razvojni resurs – energetski, turistički, sportsko-rekreativni, poljoprivredni (melioracija, navodnjavanje) i saobraćajni.

Drina je najveća desna pritoka rijeke Save i ima međunarodni značaj. Donji tok rijeke Drine, ukupne dužine 82,6 km, sa ukupnim padom od 59,4 m, proteže se od njenog ušća u Savu do grada Zvornika (ST 90,0 km). Na toj lokaciji je 1955. godine izgrađena hidroelektrana „Zvornik“ sa pribransko-protočnim postrojenjem, čime je formirano Zvorničko jezero. Ovo

akumulaciono jezero je dugo oko 25 km, široko od 200 m do 3 km, a maksimalna dubina doseže 39 m. Ipak, prosječna dubina se kreće između 5 i 8 m, usljed značajnog taloženja erozivnog materijala iz bujičnih pritoka, koji zapunjuju oko 50% zapremine jezera.

Predmetna lokacija na kojoj je planirana izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja nalazi se izvan zone sanitarne zaštite izvorišta „Tilića Ada“, na približnoj udaljenosti od oko 2750m sjeverozapadno od tog izvorišta.

Najbliži površinski vodotoci u odnosu na planirani objekat za termički tretman otpada su:

- Rijeka Sapna – udaljena približno 330 m sjeverozapadno od lokacije;
- Rijeka Hoča – udaljena oko 700 m južno;
- Rijeka Drina – udaljena oko 2300m jugozapadno.

XIII. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE LOKACIJE

Područje lokacije karakteriše umjereno-kontinentalna klima, sa izraženim sezonskim temperaturnim kolebanjima. Ljeta su topla, a zime hladne, uz ravnomjernu raspodjelu padavina tokom cijele godine.

Srednja godišnja temperatura vazduha kreće se između 9,5°C i 21,9°C. Maksimalna zabilježena temperatura iznosi +32,4°C, dok minimalna dostiže -16,4°C. Prosječna temperatura tokom ljetnih mjeseci iznosi +19,8°C, a tokom zimskih +1,4°C.

Relativna vlažnost vazduha je u prosjeku oko 75–78%, što je nešto iznad optimalne vrijednosti zbog blizine rijeke Drine i prisutnosti površinskih vodotoka.

Padavine su najčešće tokom kasne jeseni i početka zime, kada se bilježi najveći broj dana sa padavinama. Ljetni mjeseci su karakteristični po intenzivnim pljuskovima. Srednja godišnja količina padavina iznosi oko 855 mm, sa prosječno 145 kišnih dana, 125 oblačnih dana, te oko 25 dana sa snježnim padavinama, koje se zadržavaju prosječno 35 dana godišnje.

Osunčanost iznosi oko 2005 časova godišnje, što čini oko 45% mogućeg osunčanja. Srednja godišnja oblačnost je 4,6 desetina, a njen godišnji hod prati distribuciju padavina.

Vjetrovi su uglavnom slabi, prosječne brzine do 3,4 m/s, a najčešće dolaze iz pravca jugozapada. Kretanje vjetrova je kanalisano dolinom rijeke Drine (pravac sjever–jug). Prosječno, oko 30% dana godišnje bilježi se kao vjetrovito.

Olujni vjetrovi se povremeno javljaju u kasno proljeće i jesen, kratkotrajni su i lokalnog karaktera. Tokom proljeća doprinose topljenju snijega, a ljeti su često praćeni intenzivnim pljuskovima.

Pojava magle je učestala u kasnoj jeseni, tokom zime i u ranim proljetnim mjesecima. Magla se najčešće javlja u hladnim jutarnjim satima, nakon padavina i u uslovima mirne atmosfere. Vidljivost pri tim pojavama često opada ispod 1 km.

XIV. OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VRIJEDNOSTI

Na višim planinskim predjelima dominiraju četinarske šumske zajednice, među kojima je najzastupljenija smrča (*Abieto-Piceetum silicicolum*). U nižim nadmorskim visinama razvijene su lišćarske šume, pretežno bukve (*Fagetum*) i drugih listopadnih vrsta.

Visoravni su pretežno pokriveni pašnjacima i livadama, dok se u kotlinama nalaze obradive površine (njive). Na aluvijalnim terasama razvijene su livadske biljne zajednice, dok su uz riječne tokove i saobraćajnice prisutne samonikle biljne vrste, među kojima dominiraju: obična livadarka, pirevina, divlji mak, kukolj, različak, mlečika, konjski bosiljak, livadski ljutić, crvena djetelina, hajdučka trava, zubača, čičak, kopriva, kamilica, gorušica i druge karakteristične vrste mezofilne vegetacije.

Faunu područja čine tipične vrste kontinentalnih i šumskih staništa. Od krupne i sitne divljači, prisutni su: medvjed, vuk, lisica, zec, fazan, jarebica i divlji golub, što ovo područje čini pogodnim za razvoj lovnog turizma.

U neposrednoj blizini nalazi se rijeka Drina, koja predstavlja vrijedan ihtiološki resurs sa raznovrsnim i bogatim ribljim fondom. U Drini su zastupljene vrste kao što su: škobalj, klen, lipljan, mrena, som, štika, plota, mladica i druge autohtone vrste.

Razvoj zemljoradnje i povećanje ljudske aktivnosti na širem području doprinijeli su smanjenju brojnosti i rasprostranjenosti divljih životinjskih i biljnih vrsta, posebno onih osjetljivih na narušavanje staništa.

Prema rezultatima terenskih uvida i dostupnoj stručnoj dokumentaciji, na samoj lokaciji, kao ni u njenoj neposrednoj okolini, nije registrovano prisustvo rijetkih, zaštićenih ili ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, niti prirodnih dobara posebne vrijednosti.

XV. OPIS OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA

1. Geografski položaj i administrativna struktura

Grad Zvornik prostire se na površini od 371,95 km² i ubraja se među razvijenije jedinice lokalne samouprave. Administrativno obuhvata 68 naseljenih mjesta organizovanih u 61 mjesnu zajednicu.

Zvornik se nalazi na krajnjem istoku Republike Srpske, na granici sa Republikom Srbijom, i predstavlja centar subregije Zvornik, koju čine grad Zvornik i opštine Milići, Srebrenica, Vlasenica, Bratunac, Osmaci i Šekovići.

Međunarodna povezanost sa Republikom Srbijom ostvaruje se putem četiri mosta preko rijeke Drine, koji omogućavaju drumsku i željezničku komunikaciju:

- Karakaj – međunarodni granični prelaz I kategorije za drumski saobraćaj,
- Šepak – međunarodni prelaz za putnički drumski saobraćaj,
- Zvornik – međunarodni granični prelaz za željeznički saobraćaj,
- Stari most Zvornik – granični prelaz za pogranični saobraćaj.

Grad je geografski dobro pozicioniran, gotovo podjednako udaljen od većih gradova u regionu: Sarajevo (140 km), Novi Sad (154 km), Beograd (170 km), Banja Luka (216 km).

Graniči se:

- na jugu sa opštinama Bratunac, Milići i Vlasenica,
- na zapadu sa opštinama Šekovići, Osmaci i Kalesija,
- na sjeveru sa opštinama Lopare, Ugljevik i gradom Bijeljina,
- na istoku sa Republikom Srbijom, duž koje protiče rijeka Drina.

2. Reljef i nadmorske visine

Reljef je brdsko-planinskog karaktera, sa veoma razuđenim pejzažom i izraženim visinskim razlikama. Nadmorska visina varira od 135 do 220 metara, dok se najviše kote terena nalaze na:

- Udrču (1.043 m),
- Košutnjoj stopi (940 m),
- Mačkovom kamenu (923 m).

Sam grad Zvornik je smješten na istočnim obroncima planine Majeвица, na nadmorskoj visini od 146 m, i okružen je uzvišenjima:

- Lođa (732 m),
- Velika stena (712 m),
- Bobija (662 m),

- Mladevac (527 m),
- Lisina (508 m).

Pejzaž područja karakteriše prisustvo brojnih vodotoka i izvorišta, koji pripadaju slivu rijeke Drine. Najvažniji među njima su rijeke Sapna, Kozlučka, Pilička i Jasenička rijeka.

3. Opis nepokretnih kulturnih dobara

Grad Zvornik posjeduje značajno kulturno-istorijsko naslijeđe, koje predstavlja potencijal za valorizaciju u kontekstu održivog razvoja i očuvanja identiteta prostora.

Najznačajniji objekat graditeljskog naslijeđa je Stari grad Zvornik (Đurđev grad), koji potiče s kraja 13. ili početka 14. vijeka. Kompleks je sastavljen iz tri međusobno povezana dijela: Donjeg, Srednjeg i Gornjeg grada, a predstavlja jednu od rijetko očuvanih srednjovjekovnih tvrđava u regionu. Zbog svog istorijskog i kulturnog značaja, proglašen je nacionalnim spomenikom Bosne i Hercegovine, a istovremeno posjeduje i veliki turistički potencijal.

Na teritoriji grada nalazi se i arheološko nalazište u Dardaganima, koje datira iz perioda između 1. i 5. vijeka. U pitanju je najveći rimski kamenolom neogenog krečnjaka na Balkanu, a ujedno i jedan od najprostranijih i najbolje očuvanih spomenika jamskog tipa u Evropi.

Pored navedenog, na području Zvornika zabilježeni su i brojni drugi značajni ostaci materijalne kulture. Prema evidenciji Zavoda za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa Republike Srpske, na ovom prostoru registrovano je:

- 51 nepokretno kulturno dobro,
- 37 arheoloških lokaliteta, među kojima:
 - 13 nalazišta iz praistorijskog perioda,
 - 2 iz antičkog perioda,
 - 9 iz rimskog doba,
 - 14 iz srednjeg vijeka.

Na samoj lokaciji predviđenoj za realizaciju predmetnog projekta, koja se nalazi unutar industrijske zone, nije evidentirano prisustvo kulturno-istorijskih niti prirodnih dobara.

Investitor, kompanija Nova Alumina d.o.o., svjestan je zakonske obaveze da, u slučaju eventualnog nailaska na prirodno dobro geološko-paleontološkog ili mineraloško-petrografskog karaktera, a za koje se pretpostavlja da ima svojstva spomenika prirode, odmah obavijesti nadležni Zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa Republike Srpske i preduzme sve neophodne mjere zaštite do dolaska ovlaštenog lica, u skladu sa Zakonom o kulturnim dobrima.

4. Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti

Prema popisu stanovništva iz 2013. godine, na teritoriji grada Zvornik živi ukupno 54.407 stanovnika, koji čine 17.690 domaćinstava i koriste 23.336 stambenih jedinica.

Pored samog grada Zvornika, veća naseljena mjesta unutar opštine su: Kozluk, Karakaj, Pilica, Lokanj, Tršić, Tabanci, Drinjača, Čelopek, Roćević, Orahovac i drugi.

Prosječan broj članova po domaćinstvu iznosi 3,07, što je neznatno ispod prosjeka Republike Srpske (3,20) i Bosne i Hercegovine (3,26).

Prosječna starost stanovništva grada Zvornika iznosi 39,39 godina, što predstavlja komparativnu prednost u odnosu na prosjek u Republici Srpskoj, koji iznosi 41,72 godine, dok je prosjek u Bosni i Hercegovini 39,50 godina.

Prema rezultatima popisa iz 2013. godine, broj radno sposobnog stanovništva u Zvorniku je 45.697 osoba, što čini oko 84% ukupne populacije.

U periodu od 2016. do 2020. godine, zabilježen je pozitivan trend na tržištu rada: broj zaposlenih povećan je za 11,3% (sa 8.560 u 2016. na 9.531 u 2020. godini), dok je broj nezaposlenih smanjen za 8,9% (sa 4.700 na 4.278).

Ukupna radna snaga, odnosno suma zaposlenih i nezaposlenih lica, u 2020. godini iznosila je 13.809 osoba.

Na osnovu ovih podataka, za 2020. godinu izračunate su sledeće stope:

- Stopa aktivnosti: 30,21%,
- Stopa zaposlenosti: 20,85%,
- Stopa nezaposlenosti: 30,97%.

U poslednjih pet godina, stopa aktivnosti porasla je za 1,19%, stopa zaposlenosti za 2,11%, dok je stopa nezaposlenosti zabilježila pad od 4,47%.

5. Podaci o postojećim projektima na datoj lokaciji

Proizvodni pogoni kompanije Nova Alumina doo nalaze se izvan grada, u industrijskoj zoni u Karakaju.

Kako bi se dodatno podstakao rast i razvoj postojećih, kao i otvaranje novih poslovnih subjekata, te omogućilo ulaganje domaćih i stranih investitora na području grada Zvornik, osnovana je Poslovna zona „Jadar“. Nalazi se u Karakaju, prigradskom naselju, u neposrednoj blizini graničnog prelaza sa funkcijom robnog carinskog terminala, kao i važnih magistralnih saobraćajnica (M4 i M19). Zona zauzima parcelu površine 8,08 ha i poseduje izgrađenu infrastrukturu koja se može prilagoditi potrebama investitora uz minimalne troškove.

Broj privrednih subjekata u Zvorniku raste iz godine u godinu. Trenutno su registrovana ukupno 1.124 privredna subjekta, od kojih su:

- 330 privrednih društava, i
- 794 preduzetnika.

Većina privrednih društava organizovana je kao društva sa ograničenom odgovornošću (87%), dok su akcionarska društva zastupljena u manjem procentu (13%).

Privredna društva sa sjedištem u Zvorniku najviše su zastupljena u sledećim djelatnostima:

- trgovina na veliko i malo (86 društava),
- prerađivačka industrija (66),
- građevinarstvo (44),
- saobraćaj i skladištenje (34).

Manje su zastupljene djelatnosti iz oblasti:

- zdravstva i socijalne zaštite (17),
- stručnih, naučnih i tehničkih djelatnosti (14).

Najređe djelatnosti su:

- ostale uslužne djelatnosti (9),
- informacije i komunikacije (7),
- poljoprivreda, šumarstvo i ribolov (6),
- proizvodnja i snabdijevanje električnom energijom, gasom i parom (6),
- vađenje ruda i kamena (5),
- djelatnosti pružanja smještaja, pripreme i posluživanja hrane (4),
- poslovanje nekretninama (4),
- obrazovanje (3),
- administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti (3),
- snabdijevanje vodom, kanalizacija i upravljanje otpadom (1),
- finansijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja (1).

Privredni subjekti iz sektora prerađivačke industrije zapošljavaju najveći broj radnika, ostvaruju najveći promet i usmjereni su na izvoz. Zbog toga je u 2020. godini na području Zvornika ostvaren spoljnotrgovinski suficit u iznosu od 149.780.017 KM.

6. Podaci o drugim zaštićenim područjima, područjima predviđenim za naučna istraživanja, arheološkim nalazištima i posebno osjetljivim područjima

Područje grada Zvornik, kao i cijelo Podrinje, jedno je od bogatijih arheoloških područja sa nalazištima od neolita do savremenog doba. Na ovim prostorima su živjeli mnogi narodi koji su ostavili svoj trag kroz vijekove.

U zgradi Kasine čuva se kolekcija od preko 1.000 arheoloških eksponata. Lokalitet Gradina u Šetićima predstavlja antički grad iz rimskog doba. U neposrednoj blizini nalaze se ostaci iz mlađeg kamenog i metalnog doba, dok je lokalitet Klisa poznat po nalazima iz srednjeg vijeka.

Lokacija na kojoj je predviđena izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja nastavlja sa na fabrički kompleks kompanije Nova Alumina doo, nije u neposrednoj blizini arheoloških nalazišta niti drugih zaštićenih ili posebno osjetljivih područja (kao što su nacionalni parkovi).

Investitor, kompanija Nova Alumina doo, svjestan je svoje zakonske obaveze da, ukoliko tokom radova naiđe na arheološki lokalitet za koji postoji osnovana sumnja da ima status kulturnog dobra, o tome odmah obavijesti Zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa i preduzme sve mjere da se lokalitet ne ošteti do dolaska nadležnog ovlašćenog lica, u skladu sa Zakonom o kulturnim dobrima.

B) PODACI O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA PLANSKIM AKTOM I IZVOD IZ PLANSKOG AKTA

1. Planski dokumenti koji obuhvataju lokaciju

Lokacija kompanije Nova Alumina d.o.o. obuhvaćena je sljedećim planskim dokumentima:

- Prostorni plan opštine Zvornik 2012–2032. godine,
- Izmjena i dopuna Prostornog plana Republike Srpske do 2025. godine, i
- Prijedlog Urbanističkog plana šireg urbanog područja grada Zvornik “Zvornik 2020-2035”

Prema navedenim planskim dokumentima, lokacija predviđena za izgradnju novog industrijskog kogenerativnog postrojenja klasifikovana je kao **industrijska zona**.

2. Izvod iz izmjena i dopuna Prostornog plana Republike Srpske do 2025. godine

2.1. Mineralne sirovine

Republika Srpska obuhvata većinu metalogenetske oblasti Dinarida, s manjim sjevernim dijelom u zapadnom pojasu Vardarske zone. Mineralno-sirovinski potencijal ima značajan uticaj na prostorni razvoj entiteta. Na području postoji veliki broj ležišta metaličnih, nemetaličnih, energetskih sirovina, te izvora mineralnih, termalnih i termomineralnih voda.

Iako energetski mineralni resursi nisu dovoljno istraženi, RS raspolaže potencijalima uglja, nafte i gasa. Ležišta kamenog uglja su malena i bez ekonomskog značaja, dok su ekonomski značajna ležišta mrkog uglja (Ugljevik, Miljevina, Lješljani, Maslovare) i lignita (Gacko, Stanari). Posebno je zabilježeno nalazište treseta u opštini Šipovo.

2.2. Operativni ciljevi i koncepcija korišćenja mineralnih sirovina

Cilj je plansko, održivo i ekonomsko korišćenje mineralnih sirovina uz adekvatne mjere zaštite. Ključni operativni ciljevi uključuju:

- Unapređenje zakonodavstva za istraživanje, eksploataciju i preradu
- Formiranje jedinstvene baze podataka o ležištima i mogućnostima eksploatacije
- Podsticanje daljih istraživanja i razvoj tehnologija
- Obavezna rekultivacija površina nakon eksploatacije
- **Promocija obnovljivih izvora energije**

Razvoj će se zasnivati na eksploataciji ekonomski dostupnih sirovina, primjenom principa održivog razvoja i upravljanja ekološkim konfliktima, naročito u zaštićenim područjima.

Ključne pretpostavke razvoja:

- Optimalno upravljanje i zakonska regulativa
- Sveobuhvatna evidencija mineralnih resursa i nastavak geoloških istraživanja
- Institucionalno jačanje naučnoistraživačkih kapaciteta
- Modernizacija tehnologija radi smanjenja gubitaka
- Rekultivacija eksploatisanih područja
- Razmatranje naknada jedinicama lokalne samouprave za štete nastale eksploatacijom (rudna renta)

Eksploatacija značajno utiče na prostor i životnu sredinu, pa su potrebne mjere za sanaciju i postepenu rekultivaciju već tokom eksploatacije.

2.3. Prostorni razvoj privrede

Najveći potencijal za razvoj rudarstva i energetike nalazi se u regiji Prijedor i istočnom dijelu Republike Srpske, sa važnim ležištima uglja i metalnih sirovina. Posebna pažnja posvećena je energetskim sirovinama i izgradnji termoelektrana u opštinama Ugljevik, Doboje, Foča i Gacko.

2.4. Rudarstvo

Osnovni pravci razvoja rudarstva su:

- Očuvanje značaja mineralnih sirovina i racionalno korišćenje
- Razvoj na principima održivosti zbog neobnovljivosti resursa
- Povećana zaštita prirodne sredine, naročito kod otvorenih kopova
- Nastavak sistematskih istraživanja mineralnih pojava
- Unapređenje sistema koncesija s fokusom na dobrobit lokalnih zajednica

2.5. Energetske sirovine

Republika Srpska ima značajan potencijal za dalja geološka istraživanja, naročito u oblasti energetskih sirovina (nafta, gas, geotermalna energija). Rezerve mrkog uglja i lignita raspoređene su u sedam ugljenih basena, među kojima su Gacko, Ugljevik, Stanari, Miljevina i drugi. Neke manje lokacije su neinteresantne ili napuštene.

2.6. Energetska infrastruktura

Glavni termoenergetski kapaciteti su:

- TE i rudnik „Ugljevik“ (300 MW, 1.600 GWh/god)
- TE i rudnik „Gacko“ (300 MW, 1.600 GWh/god)

- Industrijska energana u Banjaluci (16 MWe, 85 GWh/god)
- Industrijska energana Rafinerije nafte Brod (2x70 t/h pare)
- Industrijska energana fabrike glinice u Zvorniku (3x160 t/h pare)

Planirani razvoj uključuje:

- Istraživanje rezervi uglja i planiranje razvojnih aktivnosti
- Otvaranje novih površinskih kopova i obnova opreme
- Revitalizaciju termoelektrana (rekonstrukcije i instalacija sistema za smanjenje emisija)
- Završetak izgradnje termoelektrane „Ugljevik 3“
- Izgradnju novih toplifikacionih termoelektrana na prirodni gas
- Zakonska regulativa za sektor toplotne energije i daljinskog grijanja
- Obrazovanje stručnjaka za sektor uglja

Životni vijek postojećih termoelektrana ističe do 2025. godine, uz mogućnost produženja do 2035/2036. revitalizacijom ili postepeno gašenje uz izgradnju novih blokova.

2.7. Konceptija prostornog razvoja u sektoru termoenergetike

Razmatraju se dvije opcije:

Opcija A:

- Gašenje starih blokova TE Gacko
- Sy b 1 i Ugljevik 1 (2020–2025)
- Izgradnja novih blokova sa savremenim tehnologijama (ukupno do 1.000 MW)
- Povećanje efikasnosti i smanjenje emisija
- Visoka investicija (oko 1,64 milijarde KM)

Opcija B:

- Produženje životnog vijeka postojećih termoelektrana do 2035/2036
- Ograničeno povećanje proizvodnje i efikasnosti
- Zadržavanje emisija na sadašnjem nivou
- Niži investicioni troškovi, ali veći operativni troškovi

3. Prostorni plan opštine Zvornik 2012–2032

3.1. Rudarstvo

Na području opštine postoje značajne nemetalične mineralne sirovine:

- Tehnički i građevinski kamen krečnjak (lokalitet „Jošanica“)
- Kvarcni konglomerati i pješčari (lokaliteti „Bijela stijena“ i „Busija“ kod Kozluka)

Eksploatacija tehničkog i građevinskog kamena vrši se na lokalitetu „Jošanica“ kroz površinski kop i separaciju kapaciteta do 600.000 tona godišnje. Materijal ima dobar fizičko-mehanički i hemijski kvalitet, upotrebljiv u industriji šećera i proizvodnji punila. Površinskim kopom gazduje preduzeće „Kamenolom“ AD Zvornik. Takođe, koncesija postoji na lokalitetu „Žlijebac“, oko 4 km južno od Zvornika.

3.2. Energetika

Opština obiluje hidroenergetskim potencijalima, uključujući postojeću HE Zvornik (u sistemu Srbije), kao i planirane HE Kozluk i Drinjača. Moguće je i iskorišćenje biogasa i solarne energije, iako su solarni izvori ograničeni.

Elektroenergetska mreža pokriva naponske nivoe od 400 kV do 0,4 kV, sa značajnim brojem trafostanica i dalekovoda. Postoji i distributivna mreža gasa kojom upravlja „Gas-Promet“ AD

Pale, uključujući magistralne gasovode i regulacione stanice u Karakaju, Biraču i Zvorniku, snabdijevajući industrijske i stambene korisnike.

3.3. Razvojni potencijali

Rudno zemljište

Na teritoriji opštine Zvornik rudna zemljišta ne zauzimaju velike površine. Dominantne su nemetalne mineralne sirovine, pri čemu se aktivna eksploatacija trenutno vrši isključivo na kamenolomu „Jošanica“. Ovaj kamenolom, sa trenutnom proizvodnjom od oko 25% planiranog kapaciteta, djelimično zadovoljava potrebe tržišta i naručilaca.

Pored toga, evidentirane su pojave kvarcnih mineralnih sirovina, ali bez detaljno definisanih lokacija, količina i kvaliteta. Takođe, na području opštine postoje i indikacije pojave metalnih sirovina kao što su olovo, cink i mangan. Međutim, dosadašnja istraživanja ostala su na nivou regionalnih geoloških analiza, bez konkretnih zahvata u pogledu detaljnih istraživanja i procjene eksploatacionog potencijala.

Ciljevi za naredni planski period

Kako bi se unaprijedilo korišćenje mineralnih resursa u opštini Zvornik, u narednom planskom periodu neophodno je sprovesti sljedeće aktivnosti:

- Eksploatacija na aktivnim lokalitetima: Na postojećem kamenolomu „Jošanica“ eksploataciju treba sprovesti u skladu s principima ekonomske isplativosti i ekološke prihvatljivosti. To podrazumijeva primjenu savremenih metoda rada, upotrebu moderne opreme i tehnologija za dobijanje i oplemenjivanje sirovina.
- Dalja istraživanja kvarcnih sirovina: Na lokacijama na kojima su dosadašnjim istraživanjima identifikovane rezerve kvarcnih mineralnih sirovina, potrebno je sprovesti dodatna geološka istraživanja, a potom izraditi odgovarajuće Elaborate o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina. Na osnovu tih elaborata moguće je rezervisati prostore za buduću eksploataciju.
- Prospektorska istraživanja metalnih sirovina: Za lokalitete gdje postoje naznake prisustva metalnih mineralnih sirovina (olovo, cink, mangan), potrebno je organizovati geološka prospektorska istraživanja s ciljem utvrđivanja perspektivnih zona za eventualnu detaljnu obradu i buduću eksploataciju.
- Eksploatacija riječnih nanosa (šljunak i pijesak): Eksploataciju šljunka i pijeska treba planirati i realizovati primarno radi regulacije riječnog korita, u skladu sa smjernicama vodoprivrednih organa. Poseban akcenat treba staviti na poštovanje tehničke dokumentacije potrebne za dobijanje saglasnosti za eksploataciju, naročito u dijelu toka rijeke Drine nizvodno od Karakaja, gdje je zbog prethodnih neadekvatnih zahvata već narušena prirodna morfologija riječnog korita.

4. Strategija integrisanog razvoja grada Zvornik (2018–2027)

Prvi strateški cilj ovog razvojnog dokumenta odnosi se na jačanje privredne osnove grada i stvaranje preduslova za otvaranje i održivost novih radnih mjesta. Projekat se uklapa u ovaj strateški pravac s obzirom na svoj doprinos:

- Razvoju industrijske infrastrukture,
- Oživljavanju lokalnog tržišta rada,
- Privlačenju domaćih i stranih investicija,
- Povećanju zaposlenosti i bruto plate u skladu s predviđenim ciljevima do 2027. godine.

Očekivani ishodi Strategije do 2027. godine:

- Realizacija 30 miliona KM domaćih i stranih investicija,
- Povećanje zaposlenosti za 15% u odnosu na 2016. godinu,

- Povećanje bruto plata za 10% u odnosu na 2016. godinu,
- Povećanje prihoda privrednih subjekata za 20%.

Realizacija projekta doprinosi ostvarenju ovih ciljeva kroz otvaranje novih radnih mjesta, investicije u infrastrukturu i pokretanje lanaca dodate vrijednosti.

5. Republička strategija zaštite prirode

Strategija se fokusira na očuvanje biološke i pejzažne raznovrsnosti, unapređenje institucionalnih kapaciteta i razvoj mehanizama za održivo upravljanje prirodnim resursima.

Projekat je usklađen sa osnovnim ciljevima Strategije jer:

- Uključuje mjere zaštite životne sredine kroz monitoring i sanaciju uticaja,
- Planira korišćenje prirodnih resursa u skladu sa principima održivosti,
- Podržava intersektorski pristup i uvažava važeću zakonsku regulativu.

Relevantni prioriteti i ciljevi Strategije:

- Razvijanje informacionog sistema za održivo upravljanje i monitoring prirodnih resursa,
- Izrada i sprovođenje nacionalnog akcionog plana za biodiverzitet, geodiverzitet i pejzaž,
- Obezbeđenje stabilnih i dugoročnih izvora finansiranja za zaštitu prirode,
- Podrška razvoju strategije u oblasti mineralno-sirovinskog kompleksa.

Uzimajući u obzir ove odrednice, projektne aktivnosti se mogu ocijeniti kao usklađene sa strateškim pravcima očuvanja i upravljanja prirodnim resursima.

6. Okvirni plan razvoja vodoprivrede Republike Srpske

Okvirni plan predstavlja osnovni dokument za strateško upravljanje vodama, zasnovan na međunarodnim principima i standardima. Poseban akcenat stavlja se na:

- Integralno i međusektorsko planiranje upravljanja vodama i prirodnim resursima,
- Očuvanje vodnog potencijala i zaštitu kvaliteta voda,
- Predviđanje potreba za prostorom za vodnu infrastrukturu.

Projekat je u skladu sa ovim principima, jer:

- Uvažava zahtjeve iz oblasti upravljanja vodama, naročito u segmentima koji se odnose na otpadne i tehnološke vode,
- Predviđa tehničke mjere zaštite i kontrole u skladu sa zakonima o vodama i zaštitu životne sredine,
- Ne ugrožava izvore pitke vode niti planirane zone za zaštitu i uređenje vodnih tokova.

Zaključno, implementiranjem predviđenih mjera zaštite i tehničke kontrole, projekat se može smatrati usklađenim sa načelima Okvirnog plana vodoprivrede RS.

7. Izvod iz Nacionalnog akcionog plana zaštite životne sredine (NEAP)

Nacionalni Akcioni plan zaštite životne sredine (NEAP) Bosne i Hercegovine iz 2003. godine predstavlja prvi međuentitetski dokument koji definiše prioritete u očuvanju životne sredine i osigurava osnovu za izradu dugoročnih razvojnih strategija u ovoj oblasti. NEAP identifikuje osam ključnih prioriteta za poboljšanje stanja životne sredine u BiH, od kojih su sljedeće posebno relevantne za predmetni projekat:

7.1. Upravljanje vodnim resursima i otpadnim vodama

Projekat planira implementaciju mjera za tretman otpadnih i tehnoloških voda, čime doprinosi prioritetima NEAP-a, kao što su:

- izgradnja i modernizacija sistema za prečišćavanje otpadnih voda;
- unapređenje kanalizacionih sistema i sprečavanje zagađenja vodotokova;
- smanjenje gubitaka u vodovodnoj mreži i unapređenje vodne infrastrukture.

7.2. Upravljanje emisijama u vazduh

NEAP izričito propisuje da novi energetske projekti moraju prioritetno rješavati pitanja emisije polutanata i poštovati standarde Republike Srpske, BiH i Evropske unije. U tom smislu, projekat je usklađen sa sljedećim mjerama:

- ograničenje emisija štetnih gasova i čestica kroz primjenu savremenih tehnologija;
- kontrola i monitoring emisija u skladu sa važećim zakonodavstvom i EU direktivama;
- tretman dimnih gasova realizovan je u skladu sa principima i zahtevima Zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama (BAT 2019)

7.3. Upravljanje otpadom

Projekat predviđa odgovorno upravljanje otpadom kroz uspostavljanje sistema sakupljanja, tretmana i deponovanja, čime direktno podržava NEAP ciljeve:

- izrada strategija i planova za upravljanje otpadom;
- uklanjanje nelegalnih deponija i sanacija potencijalno degradiranih površina;
- poboljšanje infrastrukture za zbrinjavanje otpada.

7.4. Zaštita biološke i pejzažne raznovrsnosti

Iako projekat ne zahvata posebno zaštićena prirodna područja, u projektnoj dokumentaciji se predviđaju mjere za minimizaciju uticaja na biološku raznovrsnost i ekosisteme, kroz:

- monitoring uticaja na lokalne prirodne vrijednosti;
- izbjegavanje narušavanja prirodnih tokova i staništa;
- poštovanje preporuka za proširenje zaštićenih područja u BiH, sa ciljem dostizanja ciljanih 15–20% teritorije pod zaštitom.

7.5. Održivi razvoj privrede

Kao infrastrukturni i energetske projekat koji podstiče razvoj lokalne ekonomije i zapošljavanje, predmetna investicija doprinosi NEAP mjerama:

- reaktiviranje privrednih aktivnosti na održiv način;
- povećanje energetske efikasnosti i diversifikacija izvora energije;
- razvoj eko-turizma i lokalnih kapaciteta u skladu sa prirodnim potencijalima.

Uzimajući u obzir ciljeve i mjere predviđene Nacionalnim akcionim planom zaštite životne sredine (NEAP), može se zaključiti da je planirana izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja (komunalni otpad i RDF) usklađena sa strateškim pravcima djelovanja Bosne i Hercegovine u oblasti zaštite životne sredine.

Projekat direktno doprinosi:

- **smanjenju količine otpada koji se odlaže na deponije**, kroz energetske valorizaciju otpada, što je u skladu sa ciljevima održivog upravljanja otpadom iz NEAP-a;
- **smanjenju emisija u vazduh**, kroz primjenu savremenih tehnologija prečišćavanja dimnih gasova u skladu sa zakonima Republike Srpske, BiH i EU direktivama (IED direktiva, BAT 2019);
- **racionalnom korišćenju prirodnih resursa**, zamjenom fosilnih goriva obnovljivim izvorima energije iz otpada;
- **unapređenju lokalnog privrednog razvoja**, kroz otvaranje novih radnih mjesta i povećanje energetske nezavisnosti.

U pogledu zaštite životne sredine, projekat je koncipiran na način da obuhvata mjere za monitoring emisija, tretman otpadnih voda, kao i minimalizaciju uticaja na biološku i pejzažnu raznovrsnost. Time se osigurava da planirane aktivnosti ne narušavaju prirodnu ravnotežu, već doprinose njenom očuvanju kroz koncept cirkularne ekonomije.

S obzirom na navedeno, može se zaključiti da je projekat u skladu sa načelima NEAP-a, kao i sa strateškim dokumentima na entitetskom i lokalnom nivou koji se odnose na održivo upravljanje prirodnim resursima, zaštitu životne sredine i energetska tranziciju.

8. Strategija zaštite životne sredine Republike Srpske 2022 – 2032.

Dokument je razvijen za period 2022 – 2032. godine, a koji uključuje sveobuhvatne strateške ciljeve zaštite životne sredine i planove konkretnih akcija za postizanje tih ciljeva. Osim toga, dokument je ključan za pružanje podrške relevantnim institucijama u stvaranju uslova koji vode ka održivosti u narednoj deceniji, kao i poboljšanju zdravlja i dobrobiti građana. Posebne napore usmjerava ka donošenju javnih politika kojim bi se: ublažio i smanjio uticaj, te povećala otpornost na klimatske promjene, povećala usklađenost djelovanja Republike Srpske sa propisima EU i relevantnim međunarodnim sporazumima, te obezbijedile održivije javne usluge – time ojačavajući okvire zaštite životne sredine, te olakšavajući transpoziciju pravne tekovine EU.

Sadržaj Strategije obuhvata širu oblast zaštite životne sredine, koja je u skladu sa sedam tematskih oblasti pravne tekovine EU i navedenim skupom strateških aktivnosti, te uključuje: upravljanje vodama; upravljanje otpadom; biodiverzitet i zaštitu prirode; kvalitet vazduha, klimatske promjene i energiju; hemijsku bezbjednost i buku; održivo upravljanje resursima (uključujući poljoprivredu, šumarstvo, ribarstvo i rudarske aktivnosti); i upravljanje životnom sredinom (kao horizontalnu politiku). Prilikom izrade Strategije poštovana su osnovna načela rada koja su kreirana u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i dokumentima koji se odnose na zaštitu životne sredine. Osim toga, uključena je i dodatna komponenta koja se odnosi na međupovezanost životne sredine i pitanja ravnopravnosti polova, društvene jednakosti i siromaštva. Strategija identifikuje ključne prioritete djelovanja, usmjeravajući domaća i međunarodna ulaganja ka specifičnim mjerama za poboljšanje stanja životne sredine, omogućavajući harmonizovano provođenje pravne tekovine EU o životnoj sredini i podržavajući koherentnije i efikasnije upravljanje sektorom životne sredine u Republici Srpskoj. Takođe, predstavlja jedan od strateških dokumenata koji se uzimaju u obzir prilikom izrade operativnih planova rada odgovornih organa uprave, te dokumenata okvirnog budžeta (DOB) i godišnjeg budžeta.

Strategija je jedinstven dokument koji uključuje strateške ciljeve i mjere za njihovo ostvarivanje. Osim što predstavlja ključni element za podršku nadležnim institucijama pri utvrđivanju prioriteta aktivnosti i usmjeravanju domaćih/međunarodnih investicija i lakše usaglašavanje pravne tekovine EU, očekuje se da će predmetni dokument doprinijeti jačanju kapaciteta organizacija i institucija, te jačanju svijesti o životnoj sredini.

8.1. Ključna načela

Kako bi se pružile dodatne smjernice za buduće odluke u zaštiti životne sredine, tokom izrade Strategije korišćen je skup ključnih načela. To uključuje načela sadržana u Zakonu o zaštiti životne sredine Republike Srpske, dok su dva dodatna načela predložena u cilju daljeg usklađivanja sa principima Agende 2030 (inkluzivnost, ne izostavljajući nikoga).

Vodeća načela Strategije su sljedeća:

- načelo održivog razvoja;

- načelo predostrožnosti i prevencije – mjere predostrožnosti i prevencije u slučajevima kada postoje (naučni) dokazi o opasnosti po životnu sredinu ili zdravlje ljudi, ali su oni neizvjesni i mogu imati znatne uticaje na životnu sredinu;
- načelo zamjene – svaka aktivnost koja može imati štetne uticaje na životnu sredinu treba da bude zamijenjena drugom aktivnošću koja predstavlja značajno manji rizik;
- načelo integralnog pristupa – sprečavanje ili svodenje na najmanju moguću mjeru rizika štete po životnu sredinu u cijelosti;
- načelo saradnje i podjele odgovornosti – saradnja i zajedničko djelovanje svih interesnih strana u cilju zaštite životne sredine;
- načelo učešća javnosti i pristup informacijama – učešće svih zainteresovanih građana, svaki pojedinac i organizacija moraju imati adekvatan pristup informacijama o životnoj sredini;
- načelo „zagađivač plaća“ – zagađivač plaća troškove nadzora i prevencije od zagađenja;
- načelo promocije i zaštite osnovnih prava – kroz perspektivu ravnopravnosti polova, društvene jednakosti i siromaštva;
- načelo unutrašnje i međugeneracijske jednakosti.

Pored ključnih načela, razvijen je i skup strateških ciljeva koji je obezbijedio platformu za saradnju i dao široki pravac za kreatore i nosioce izrade dokumenta.

Strateški ciljevi ove Strategije su kako slijedi:

1. zaštita kvaliteta vode i obezbjeđivanje raspoloživosti vodnih resursa i njihove održivosti;
2. smanjenje količine otpada i povećanje ponovo iskoristivog materijala;
3. očuvanje biološke i pejzažne raznovrsnosti;
4. ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promjenama i poboljšanje kvaliteta vazduha;
5. očuvanje ljudskog zdravlja, poboljšanje dobrobiti i kvaliteta života za sve;
6. održivo upravljanje prirodnim resursima;
7. unapređenje upravljanja životnom sredinom.

8.2. Upravljanje otpadom

S ciljem unapređenja postojećeg sistema upravljanja otpadom, u ovom poglavlju su naizmjenično opisani polazno stanje i ključni izazovi u upravljanju otpadom sa kojima se Republika Srpska suočava. Budući da je zaštita životne sredine, odnosno upravljanje otpadom u okviru zaštite životne sredine, u nadležnosti dva entiteta i Brčko distrikta BiH, entitetske vlade i Vlada Brčko distrikta BiH su odgovorne za izradu i usvajanje propisa, politika i strategija. U skladu sa Programom prilagođavanja zakonodavstva Republike Srpske sa pravnom tekovinom EU u oblasti životne sredine veći dio direktiva je transponovan u značajnom obimu u kojem trenutni kapaciteti to podržavaju (Direktiva o otpadu (Direktiva 2008/98/EZ)) i Direktiva o odlagalištima otpada (Direktiva 1999/31/EZ)), dok je jedan broj direktiva, poput Direktive o smanjenju uticaja određenih plastičnih proizvoda na životnu sredinu djelimično transponovan kroz Zakon o upravljanju otpadom i Uredbu o ambalaži i ambalažnom otpadu. Takođe, i direktive koje se odnose na posebne kategorije otpada za koje se plaća naknada za opterećenje životne sredine su transponovane u finansijskom okviru. Fond za zaštitu životne sredine i energetske efikasnost Republike Srpske (Fond) vrši evidenciju i naplatu naknade za proizvode koji poslije upotrebe postaju posebne kategorije otpada i organizuje upravljanje tim vrstama otpada.

Kako bi sam proces strateškog planiranja bio pouzdaniji i konkretniji, potrebni su cjeloviti i pouzdani podaci o otpadu. Svi strateški dokumenti u sektoru su rađeni na osnovu procjena količine i sastava otpada dobijenih od Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske, Fonda, kao i anketiranja ovlaštenih lica za poslove upravljanja otpadom u pojedinim jedinicama lokalne samouprave (JLS), komunalnim preduzećima i regionalnim deponijama koja posluju na njihovoj teritoriji. Postoji nekoliko nivoa prikupljanja podataka, međutim, oni

nisu međusobno dobro povezani, te iako su učinjeni određeni napori da se podaci prikupe, to nije rađeno na sistematski način.

Dnevnu evidenciju o otpadu vode: proizvođači otpada, odgovorno lice postrojenja za odlaganje otpada, odgovorno lice postrojenja za ponovno iskorišćenje otpada, izvoznici otpada i uvoznici otpada. Na osnovu podataka iz dnevne evidencije, gore navedena lica izrađuju godišnji izvještaj o prikupljenim podacima o otpadu. Navedena lica obavezna su dostavljati godišnje izvještaje Fondu za zaštitu životne sredine i energetske efikasnost Republike Srpske za prethodnu kalendarsku godinu, najkasnije do 31. marta tekuće godine.

8.3. Strateški cilj 2

Strateški cilj 2 (Smanjiti količinu otpada i povećati količinu ponovno upotrijebljenih materijala) obuhvata tematske oblasti kao što su otpad iz domaćinstava, biootpad, industrijski otpad, elektronski otpad, razdvajanje otpada, sakupljanje otpada, zbrinjavanje otpada, deponije, suspaljivanje otpada, te cirkularna ekonomija u kojoj se ostaci proizvoda iz proizvodnje ponovo koriste i recikliraju u druge materijale i proizvode.

Ovaj cilj se može posmatrati i kroz podsticanje termičke obrade u postojećim kapacitetima, odnosno korišćenje raspoloživih kapaciteta postrojenja za termičku obradu otpada (cementare, termoelektrane, industrijske termoelektrane, i dr.), gdje se otpad posmatra kao strateški resurs od kojeg se dobivaju sekundarne sirovine i energija.

Trenutno u Republici Srpskoj ne postoji ni jedno postrojenja za proizvodnju RDF. Mogućnost proizvodnje RDF postoji na lokacijama regionalnih deponija. Potencijalni korisnici RDF na domaćem ili stranom tržištu postoje, a tu se prvenstveno misli na postojeće termoelektrane i industrijska postrojenja koja mogu da koriste RDF kao alternativno gorivo.

Za pokretanje proizvodnje alternativnog goriva iz otpada prvi uslov je izgradnja pogona za mehaničko – biološku obradu (MBO) otpada. Uvođenjem mehaničko-biološke obrade otpada postiže se maksimiziranje količina obnovljivih sirovina (metal, staklo, plastika, papir i dr.). Izgradnja pogona za mehaničko-biološku obradu otpada može se posmatrati kao strateška odrednica integrisanog upravljanja otpadom, jer se smanjuje količina komunalnog otpada namjenjenog za konačno odlaganje uz efikasno iskorištavanje resursa.

Rezultat mehaničko – biološke obrade otpada:

- reciklirani materijal kao sirovina za industriju (metal, staklo, papir, plastika, ...)
- kompost, kao sekundarno gorivo
- RDF koji se upotrebljava kao gorivo u pogonima za proizvodnju toplotne i električne energije.

Da bi se klasifikovao kao gorivo iz otpada, RDF mora biti obrađen, homogen i svojim sastavom odgovarati definisanim kriterijumima kao što su sadržaj vlage, kalorijska vrijednost, sadržaj pepela, sadržaj hlora, sadržaj teških metala i drugo. RDF koji po svojim karakteristikama ispunjava evropske standarde može se koristiti kao zamjensko gorivo za dobivanje energije u industrijskim postrojenjima.

RDF predstavlja visokokaloričnu frakciju otpada koja se dobija selekcijom, mehaničkom i/ili biološkom obradom komunalnog, industrijskog otpada i muljeva iz postrojenja za preradu otpadnih voda. Kao takvo, RDF se koristi kao zamjensko gorivo za proizvodnju energije u savremenim postrojenjima koja primjenjuju princip energetske valorizacije otpada.

Iako je koncept RDF-a prepoznat kao održiva alternativa fosilnim gorivima i značajan doprinos cirkularnoj ekonomiji, na teritoriji Republike Srpske i Bosne i Hercegovine još uvijek ne postoji razvijen sistem za proizvodnju RDF goriva koji bi obezbijedio potrebne količine i stabilan kvalitet neophodan za rad jednog energetske efikasnog postrojenja kao što je planirano industrijsko kogenerativno postrojenje.

Iz tog razloga, za postizanje predviđenih tehničko-tehnoloških parametara, investitor PD Nova Alumina d.o.o. planira da obezbijedi snabdijevanje RDF gorivom putem uvoza iz zemalja Evropske unije, gdje već postoje razvijene tehnologije, standardizovani procesi i višegodišnje iskustvo u proizvodnji ovakve vrste goriva.

Pri izboru dobavljača i planiranju lanaca snabdijevanja biće uzeti u obzir svi relevantni faktori, uključujući:

- kvalitet i stabilnost isporuka RDF-a,
- ekonomska isplativost,
- logistički zahtjevi i troškovi transporta,
- karakteristike goriva (npr. toplotna moć, sadržaj vlage, pepela, hlora i sumpora).

Uvoz RDF-a će se obavljati u skladu sa zakonskim propisima Republike Srpske, uključujući Zakon o upravljanju otpadom i relevantne podzakonske akte, kao i u skladu sa međunarodnim i evropskim regulativama koje uređuju prekogranični promet otpada. Posebno će se poštovati odredbe Bazelske konvencije, kao i evropske Uredbe br. 1013/2006 o pošiljkama otpada.

Svi aspekti kretanja RDF-a – uključujući nadzor nad količinama, klasifikaciju otpada, identifikaciju pošiljki, te izvještavanje nadležnim institucijama – biće sprovedeni transparentno i u skladu sa procedurama definisanim važećim zakonodavstvom.

Važno je napomenuti da će se uvezeni RDF koristiti isključivo za energetske svrhe u okviru planiranog postrojenja, koje je projektovano po savremenim evropskim standardima za zaštitu životne sredine i uz primjenu najboljih raspoloživih tehnika (BAT – Best Available Techniques), što uključuje napredne sisteme za kontrolu emisija, automatski monitoring i bezbjedan rad u skladu sa propisanim graničnim vrijednostima emisija u vazduh, vodu i zemljište.

Dugoročno, razvoj domaćih kapaciteta za selekciju i proizvodnju RDF-a u Republici Srpskoj predstavlja poželjan pravac koji bi omogućio regionalno zatvaranje ciklusa otpada i dodatno povećao energetske i ekološke učinak postrojenja. Međutim, u trenutnim uslovima, uvoz RDF-a iz EU je neophodno rješenje, koje omogućava efikasno funkcionisanje sistema i ispunjavanje ciljeva projekta u skladu sa važećim propisima i najboljim evropskim praksama.

Planirana izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja koje koristi RDF i komunalni otpad u skladu je sa strateškim ciljevima definisanim u Strategiji zaštite životne sredine Republike Srpske za period 2022–2032. godine. Ovaj strateški dokument jasno prepoznaje potrebu za unapređenjem sistema upravljanja otpadom, uključujući smanjenje količina otpada koji se odlaže, povećanje stepena reciklaže i ponovne upotrebe, kao i energetske valorizaciju otpada u okviru koncepta cirkularne ekonomije.

Korišćenje RDF-a i komunalnog otpada kao primarnog eneretskog izvora u planiranom postrojenju predstavlja mjeru koja je u potpunosti usklađena sa politikama Republike Srpske u oblastima zaštite životne sredine, klimatskih promjena i energetske efikasnosti. Ovakav pristup doprinosi smanjenju zavisnosti od fosilnih goriva, smanjenju emisija gasova sa efektom staklene bašte i dugoročnoj održivosti eneretskog sistema.

Planirano postrojenje projektovano je u skladu sa savremenim tehničko-tehnološkim rješenjima i važećim evropskim standardima, uz primjenu najboljih raspoloživih tehnika (BAT), čime se obezbjeđuje visok nivo energetske efikasnosti i zaštite životne sredine.

Korišćenjem otpada kao resursa za proizvodnju toplotne i/ili električne energije ostvaruje se direktan doprinos ispunjavanju ciljeva održivog razvoja i prelaska na zelenu ekonomiju.

S obzirom na nedostatak domaćih kapaciteta za proizvodnju RDF-a, gorivo će biti obezbijeđeno uvozom iz zemalja Evropske unije. Uvoz, skladištenje i korišćenje RDF-a biće sprovedeni u skladu sa pozitivno-pravnim propisima Republike Srpske, Bosne i Hercegovine i

EU, uz strogu kontrolu kvaliteta goriva, monitoring emisija i praćenje svih uticaja na životnu sredinu.

Zaključak:

Na osnovu izloženih planskih i strateških dokumenata, projekat izgradnje industrijskog kogenerativnog postrojenja Nova Alumina d.o.o. u potpunosti je usklađen sa važećim planskim aktima i strateškim pravcima razvoja Republike Srpske i grada Zvornik.

Predmetni projekat na sveobuhvatan način doprinosi modernizaciji sistema upravljanja otpadom, jačanju energetske samoodrživosti i ispunjavanju obaveza iz strateških i planskih dokumenata na nacionalnom i entitetskom nivou u oblastima životne sredine, otpada i energetike.

V) OPIS ELEMENATA ŽIVOTNE SREDINE NA KOJE BI VJEROVATNO PROJEKAT MOGAO UTICATI

1. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i području mogućeg uticaja projekta

Predmetni projekat podrazumijeva izgradnju industrijskog kogenerativnog postrojenja za proizvodnju toplotne energije namijenjene tehnološkom procesu u Nova Alumina d.o.o., korištenjem komunalnog otpada i RDF-a kao energenata. Lokacija postrojenja je u neposrednoj blizini postojeće energane na ugalj, što omogućava komparativnu analizu potencijalnih uticaja oba postrojenja na životnu sredinu.

Elementi životne sredine koji mogu biti pogođeni realizacijom projekta uključuju:

- Kvalitet vazduha (emisije zagađujućih materija iz dimnih gasova)
- Kvalitet površinskih i podzemnih voda (atmosferske, sanitarne i tehnološke otpadne vode)
- Kvalitet zemljišta (odlaganje pepela i upravljanje otpadom)
- Buka generisana radom postrojenja i transportom sirovina
- Uticaj na lokalnu floru i faunu (biološka raznovrsnost)
- Saobraćaj i promet (uticaj na lokalnu infrastrukturu i emisije vozila)

2. Identifikacija izvora emisija i uticaja

2.1. Postojeća energana na ugalj (2×100 MW)

U poređenju sa postojećom energanom na ugalj (2×100 MW kotlova), novo postrojenje ima drugačiji profil emisija karakterističan za sagorijevanje komunalnog otpada i RDF-a.

Postojeće postrojenje na ugalj karakterišu emisije:

- SO₂, NO_x, PM, CO, organska jedinjenja
- Ugljena prašina sa skladišta i transporta
- Prašina i pepeo odlažu se na deponijama
- Doprinos saobraćaja emisijama vozila

2.2. Novo industrijsko kogenerativno postrojenje na RDF i komunalni otpad

Novo postrojenje sagorijeva RDF i komunalni otpad u specijalizovanim kotlovima uz primjenu BAT 2019 tehnika:

- Integrisan sistem prečišćavanja dimnih gasova (SNCR - selektivna nekatalitička redukcija, SDA – sistem suve absorpcije, ACI - ubrizgavanje aktivnog uglja, vrećasti filteri)
- Upravljanje atmosferskim, sanitarnih i tehnološkim vodama

- Zatvoreni sistemi skladištenja RDF-a i pepela
- Kontinuirani monitoring emisija
- Tehničke mjere za smanjenje buke
- Korišćenje RDF-a u skladu sa definisanim kriterijumima kvaliteta
- Zatvoreni sistemi za minimizaciju neprijatnih mirisa

3. Upravljanje i zbrinjavanje otpada

Šljaka (IBA) nastala sagorijevanjem RDF-a i komunalnog otpada predstavlja inertni neopasni industrijski otpad, privremeno se skladišti, a potom transportuje na dalju obradu ili zbrinjavanje. Potencijalna valorizacija uključuje:

- Građevinski materijal (putevi, podloge za saobraćajnice, zatrpavanja terena)
- Rekultivacija degradiranih prostora ili napuštenih rudarskih jama

Leteći pepeo (IFA) nastaje u sistemu prečišćavanja dimnih gasova i skladišti se u silosima, a potom se stabilizuje i transportuje na deponiju. Moguće primjene:

- Industrijska upotreba u cementnoj i građevinskoj industriji
- Zavisí od hemijske karakterizacije i regulatornih uslova

4. Sistem za prečišćavanje dimnih gasova

Dimni gasovi prolaze kroz višestepeni sistem BAT 2019:

1. SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) denitrifikacija (850–950 °C) – smanjenje NO_x
2. Polusuvo odsumporavanje – neutralizacija HCl, HF, SO₂ krečnom suspenzijom
3. Suvo doziranje reagensa – dodatna neutralizacija kiselina
4. Adsorpcija aktivnim ugljem – uklanjanje dioksina i teških metala
5. Vrećasti filteri – uklanjanje čvrstih čestica, transport IFA u silose
6. Mokro odsumporavanje – dodatna neutralizacija kiselih komponenti
7. SCR (selektivna katalitička redukcija) katalitička denitrifikacija – završna redukcija NO_x

5. Upravljanje vodama

Vrste i tretman voda:

- Oborinske: odvojeno sakupljanje i kontrolisano odvođenje
- Sanitarne: septički sistem, separatori masti
- Tehnološke: reciklaža kondenzata i procesa, mulj sagorijeva u kotlu
- Procjedne: vraćaju se u kotao za sagorijevanje

Vodosnabdijevanje i hlađenje:

- Tehnološki kondenzat i demineralizovana voda: 2948,2 m³/d za kotlove
- Rashladni sistem: 2472,9 m³/d, sa FRP tornjevima i tretmanom vode
- Sanitarna voda: 22 m³/d
- Protivpožarni sistem: 1000 m³, od čega 576 m³ rezervisano za gašenje

Kontrola kvaliteta voda: kontinuirani monitoring, automatski mjerači, eksterni laboratoriji, recirkulacija i tretman prema BAT 2019.

6. Nivo buke i zračenja

- Industrijska buka: zvučno izolovana kućišta, prigušivači, optimalno planiranje objekata

- Jonizujuće i nejonizujuće zračenje: ne generiše se, dodatno praćeno radioaktivnim detektorima u skladu sa praksama WtE postrojenja

7. Uporedni prikaz i koristi projekta

7.1. Smanjenje emisija u vazduh

Planirano industrijsko kogenerativno postrojenje na RDF i komunalni otpad donosi značajna unapređenja u odnosu na postojeću energiju na uglj, posebno u pogledu emisija zagađujućih materija i zaštite životne sredine. Ključne koristi uključuju:

1. Smanjenje emisija u vazduh

- **SO₂ (sumpor-dioksid)** – očekivano smanjenje ispod 200 mg/Nm³ zahvaljujući sistemu polusuve deacidifikacije (SDA).
- **NO_x (azotni oksidi)** – očekivano smanjenje ispod 200 mg/Nm³ primjenom selektivne nekatalitičke redukcije (SNCR) i SCR (selektivna katalitička redukcija) katalitičke denitrifikacije.
- **Čvrste čestice (PM)** – smanjenje ispod 30 mg/Nm³ uz primjenu vrećastih filtera.
- **CO (ugljen-monoksid)** – optimizacijom procesa sagorijevanja i recirkulacijom dimnog gasa smanjuje se emisija na ispod 100 mg/Nm³.
- **Hg (živa) i dioksini/furani** – iako postojeće postrojenje na uglj ne mjeri ove parametre, novo postrojenje primjenom aktivnog uglja i višestepenih sistema za prečišćavanje dimnih gasova garantuje ispunjavanje BAT 2019 graničnih vrijednosti (Hg <0,1 mg/Nm³, dioksini i furani <0,1 ng TEQ/Nm³), čime se uklanja nesigurnost i potencijalni rizik za lokalnu zajednicu.
- **CO₂ i gasovi sa efektom staklene bašte (GHG)** – prelaskom sa uglja na RDF i komunalni otpad, očekuje se smanjenje emisija CO₂ po proizvedenoj jedinici energije. Ovo je u skladu sa EU pravilima o trgovini emisijama (EU ETS), gdje se postrojenja sa višim emisijama CO₂ oporezuju ili obavezno kupuju dozvole (emission allowances). Smanjenje emisija CO₂ doprinosi ciljevima klimatske neutralnosti.

7.2. Smanjenje uticaja na vode

- Primjena zatvorenih sistema za recirkulaciju tehnoloških i procjednih voda.
- Procjedne vode iz bunkera za otpad se ponovo koriste u kotlovskom procesu, spaljuju se, smanjujući ispuštanje u životnu sredinu.
- Smanjenje opterećenja na površinske i podzemne vode u poređenju sa postojećim postrojenjem.

7.3. Upravljanje otpadom

- Upravljanje letećim pepelom (IFA) i šljakom (IBA) po savremenim standardima, uz mogućnost reciklaže i sekundarne upotrebe u građevinskoj industriji.
- Primjena principa cirkularne ekonomije smanjuje količinu otpada koja se odlaze na deponije.

7.4. Energetska efikasnost i klimatski aspekti

- Integrisano kogenerativno rješenje omogućava proizvodnju toplotne i električne energije uz visok stepen iskorišćenja goriva.

- Smanjenje emisija CO₂ doprinosi klimatskoj neutralnosti, usklađenosti sa EU pravilima i direktno utiče na smanjenje troškova vezanih za emisijske kvote.

Tabela 23. Komparativni prikaz emisija zagađujućih materija: projektne vrijednosti (BAT-AEL 2019 / Tehnički sporazum) vs. granične vrijednosti iz Uredbe o termičkom tretmanu otpada Republike Srpske i emisije iz postojećih kotlova na ugalj

| | Parametar emisije | Projektne vrijednosti (BAT-AEL 2019 / Tehnički sporazum) | Granične vrijednosti RS (Uredba o termičkom tretmanu otpada, 2017) | Postojeći kotlovi na ugalj (velika ložišta, 6 % O ₂) | Period usrednjavanja |
|----|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | Prašina (PM) | < 5 mg/Nm ³ | 10 mg/Nm ³ | 25 mg/Nm ³ | Dnevni prosjek |
| 2 | TVOC / TOC | < 10 mg/Nm ³ | 10 mg/Nm ³ | – | Dnevni prosjek |
| 3 | HCl | < 6 mg/Nm ³ | 10 mg/Nm ³ | – | Dnevni prosjek |
| 4 | HF | < 1 mg/Nm ³ | 1 mg/Nm ³ | – | Dnevni prosjek |
| 5 | SO ₂ | < 30 mg/Nm ³ | 50 mg/Nm ³ | 250 mg/Nm ³ | Dnevni prosjek |
| 6 | NO _x (kao NO ₂) | < 120 mg/Nm ³ | 200 mg/Nm ³ (> 6 t/h) | 200 mg/Nm ³ | Dnevni prosjek |
| 7 | Živa (Hg) | < 0,02 mg/Nm ³ | 0,05 mg/Nm ³ | – | 30 min – 8 h |
| 8 | Cd + Tl | < 0,02 mg/Nm ³ | 0,05 mg/Nm ³ (svaki) | – | 30 min – 8 h |
| 9 | Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V | < 0,3 mg/Nm ³ (zbirno) | 0,5 mg/Nm ³ (svaki) | – | 30 min – 8 h |
| 10 | PCDD/F + dioksini slični PCB | < 0,08 ng WHO-TEQ/Nm ³ | 0,1 ng WHO-TEQ/Nm ³ | – | Dugoročno |
| 11 | NH ₃ | < 10 mg/Nm ³ | Nije propisano | – | Dnevni prosjek |

Postojeći kotlovi na ugalj, koji imaju propisane granične vrijednosti emisija (SO₂ – 250 mg/Nm³, NO_x – 200 mg/Nm³, PM – 25 mg/Nm³ pri 6 % O₂), biće zamijenjeni savremenim industrijskim kogenerativnim postrojenjem na komunalni otpad i RDF. Nova tehnologija, uz primjenu sistema za tretman dimnih gasova u skladu sa BAT 2019, omogućava značajno niže emisije u odnosu na postojeće vrijednosti. Time se obezbjeđuje smanjenje negativnih uticaja na kvalitet vazduha i ispunjavanje strožijih zahtjeva evropske i domaće regulative.

Pored toga, prelaskom sa fosilnog goriva (uglja) na alternativna goriva (RDF i komunalni otpad), očekuje se i značajno smanjenje emisije CO₂ po jedinici proizvedene energije, što doprinosi smanjenju ukupnog uticaja na klimatske promjene.

Emisije iz novog postrojenja predviđene su u skladu sa BAT-AELs (2019) i niže su od graničnih vrijednosti propisanih Uredbom o termičkom tretmanu otpada Republike Srpske („Sl. glasnik RS“, br. 54/17). Na taj način obezbjeđuje se sigurno, ekološki prihvatljivo i održivo funkcionisanje postrojenja.

8. Bonitet zemljišta i mjere zaštite, upravljanje otpadom i tretman voda

Lokacija izgradnje novog industrijskog kogenerativnog postrojenja nalazi se unutar industrijske zone, kao nastavak postojećeg proizvodno-poslovnog kompleksa Nova Alumina d.o.o. Zvornik, koji se od 1978. godine koristi za industrijske djelatnosti vezane za proizvodnju glinice i drugih alumosilikatnih proizvoda. Prostorno-planska dokumenta Grada Zvornik predviđaju ovu lokaciju za industrijsku namjenu, što omogućava njenu integraciju u postojeći proizvodni kompleks.

Projektom izgradnje novog industrijskog kogenerativnog postrojenja predviđene su sljedeće mjere zaštite zemljišta i voda, u skladu sa BAT zaključcima (2019) za termičku obradu otpada:

- Korišćenje zatvorenih bunkera za manipulaciju i skladištenje RDF-a i komunalnog otpada;
- Izgradnja nepropusnih podloga u tehnološkim i skladišnim zonama;
- Upravljanje curenjima i prosipanjima (spill management);
- Prikupljanje, tretman i reciklaža svih procjednih i otpadnih voda unutar postrojenja, bez ispuštanja u recipijent;
- Redovan monitoring kvaliteta zemljišta i podzemnih voda.

Sve procjedne i tehnološke otpadne vode unutar postrojenja biće prikupljene u zatvorenim sistemima i reciklirane u tehnološke procese, što osigurava potpunu eliminaciju ispuštanja u životnu sredinu. Time se značajno smanjuje rizik od kontaminacije zemljišta i podzemnih voda.

9. Upravljanje otpadom – tokovi otpada

Upravljački sistem za otpad predviđa:

- Zatvorene bunkere za RDF i komunalni otpad sa nepropusnim podlogama i sistemom za prikupljanje procjednih voda;
- Automatizovan utovar otpada u ložište, bez vanjskog manipulativnog prostora;
- Detekciju radioaktivnosti ulaznog otpada;
- Upravljanje nusproizvodima sagorijevanja:
 - Leteći pepeo: prikupljanje u vrećaste filtere i skladištenje u zatvorene silose, predaja ovlaštenim operaterima ili industriji proizvodnje građevinskih materijala;
 - Šljaka sa rešetke: hlađenje, separacija metala, reciklaža ili upotreba u građevinskoj industriji, zatrpavanje rudarskih jama i ostalo primjenjivo.

Sistem će uključivati vođenje precizne evidencije o tokovima otpada, redovno izvještavanje nadležnih institucija, kontrolu kvaliteta i karakterizaciju otpada, te primjenu hijerarhije upravljanja otpadom: prevencija → ponovna upotreba → reciklaža → energetska valorizacija → bezbjedno zbrinjavanje.

Tabela 24. Tokovi otpada novog industrijskog kogenerativnog postrojenja

| Vrsta otpada | Porijeklo / faza procesa | Kategorija otpada | Način upravljanja / tretmana | Zbrinjavanje / korisnik |
|-----------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| RDF i komunalni otpad | Ulazno gorivo | Neopasni | Prijem u zatvorenom bunkeru, kontrola kvaliteta, | Sagorijevanje u kotlu – energetska valorizacija |

| | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | doziranje u kotao | |
| Leteći pepeo - IFA | Sistem za prečišćavanje dimnih gasova (filteri) | Opasan | Zatvoreno skladištenje u silose, moguća interna stabilizacija (betonski blokovi i slično) | Privremeno interno skladištenje; nakon laboratorijskih analiza i saglasnosti regulatora, potencijalna valorizacija u građevinskoj i cementnoj industriji kao sekundarna sirovina |
| Šljaka sa rešetke -IBA | Donji dio ložišta | Neopasni | Hlađenje, separacija metala, privremeno skladištenje | Reciklaža / upotreba u građevinskoj industriji / deponovanje / zatrpavanje napuštenih rudarskih jama i sl. |
| Filter materijal iz ACI sistema | Sorbens (aktivni ugljen) za čišćenje gasova | Opasan | Zatvoreno skladištenje u silose, moguća interna stabilizacija (betonski blokovi i slično) | Privremeno interno skladištenje; nakon laboratorijskih analiza i saglasnosti regulatora, potencijalna valorizacija u građevinskoj i cementnoj industriji kao sekundarna sirovina |
| Procjedne vode iz bunkera | Odliv iz bunkera otpada | Otpadna voda (tehnološki tok) | Sakupljanje u bazen, ponovno ubrizgavanje u kotao | Sagorijevanje u kotlu – energetska valorizacija |
| Mulj iz bazena | Tretman otpadnih voda | Neopasan (tehnološki tok) | Ponovno slanje u kotao | Sagorijevanje u kotlu – energetska valorizacija |
| Sanitarne otpadne vode | Higijensko-tehnički čvorovi | Komunalna otpadna voda | Septički sistem, predtretman (separacija masti), priključenje na sistem | Priključenje na tzv. Drinski kolektor Nova Alumina d.o.o. |
| Otpadne hemikalije / sorbensi | Sistemi za doziranje u tretmanu dimnih gasova | Opasan | Kontrolisano skladištenje | Predaja ovlaštenom operateru u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom |
| Ambalažni i kancelarijski otpad – | Upravne i pomoćne prostorije | Neopasni | Razvrstavanje po frakcijama, privremeno | Reciklaža (papir, plastika, metal), termički tretman – |

| | | | | |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| komunalni otpad | | | skladištenje | sagorijevanje |
| Otpadni metali (Fe, Al...) | Sekundarna separacija iz šljake | Sekundarna sirovina | Odvajanje i skladištenje | Prodaja / reciklaža |

Leteći pepeo i filter materijal iz ACI sistema se preliminarno skladište u zatvorenim silosima i mogu biti podvrgnuti internoj stabilizaciji (npr. miješanjem sa cementom) kako bi se smanjio ekološki rizik. Nakon puštanja postrojenja u rad, provedene laboratorijske analize i saglasnosti nadležnih institucija, predviđena je potencijalna valorizacija ovih tokova otpada kao sekundarne sirovine u građevinskoj i cementnoj industriji.

G) OPIS SVIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU, U SMISLU OČEKIVANIH EMISIJA I PROIZVODNJE OTPADA, KAO I ISKORIŠĆAVANJA PRIRODNIH DOBARA, POSEBNO ZEMLJIŠTA, VODE I BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI (BIODIVERZITETA), U TOKU NJEGOVE IZGRADNJE ILI IZVOĐENJA U TOKU NJEGOVOG RADA ILI EKSPLOATACIJE

Analiza značajnih uticaja projekta obuhvata sve relevantne aspekte životne sredine koji mogu biti pogođeni kako u fazi izgradnje, tako i u fazi rada i eksploatacije planiranog postrojenja za energetska valorizaciju otpada. U ovom poglavlju procjenjuju se očekivane emisije u vazduh, otpadne vode i čvrsti otpadi koji nastaju u procesu, kao i obim i način korišćenja prirodnih resursa – zemljišta, vode i biološke raznolikosti. Posebna pažnja posvećuje se mogućim posrednim uticajima, kumulativnim efektima i načinu upravljanja otpadom, te mjerama kontrole i prevencije zagađenja u skladu sa najboljim dostupnim tehnikama (BAT 2019).

Cilj ove analize je da se jasno prikaže priroda, obim i značaj mogućih uticaja, uz sagledavanje mjera zaštite i smanjenja rizika koje su predviđene projektom. Na taj način omogućava se objektivna procjena usklađenosti projekta sa propisima o zaštiti životne sredine i standardima Evropske unije, kao i ocjena njegove održivosti u odnosu na lokalne ekološke i društvene uslove.

1. Uticaj suspaljivanja RDF-a i komunalnog otpada

Planirano postrojenje koristi isključivo RDF i komunalni otpad, u skladu s evropskim smjernicama o cirkularnoj ekonomiji i energetske upotrebi otpada. Suspaljivanje se odvija u zatvorenom, kontrolisanom sistemu sa kontinuiranim monitoringom emisija, u skladu sa Zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama (BAT conclusions) iz 2019. godine. Proces sagorijevanja omogućava znatno smanjenje zapremine otpada, uz proizvodnju toplotne energije za potrebe proizvodnog procesa Nova Alumina doo i električne energije za sopstvene potrebe industrijskog kogenerativnog postrojenja.

Suspaljivanje ovog tipa otpada dovodi do emisija u vazduh (dimni gasovi), nastanka šljake i pepela, generisanja procesnih otpadnih voda i drugih potencijalnih uticaja na životnu sredinu.

2. Emisije u vazduh

2.1. Ključni zagađujući parametri

Postrojenje je opremljeno savremenim sistemima za tretman dimnih gasova, uključujući SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) za redukciju NO_x, suhu i suspenzionu neutralizaciju kiselih gasova, kao i filtraciju čvrstih čestica, u skladu sa Zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama (BAT conclusions) iz 2019. godine za spaljivanje otpada.

Ključni zagađujući parametri uključuju:

- NO_x, SO₂, CO, HCl, HF, CO₂, prašinu (PM), teške metale, PCDD/F (dioksini/furani).

Predviđena je kontinuirana mjerna stanica (CEMS) koje omogućavaju nadzor svih emisija u realnom vremenu i usklađenost s graničnim vrijednostima.

2.2. Standardi i monitoring

U projektu su projektovani dizajn-emisioni standardi koji u potpunosti odgovaraju Zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama – pridruženim graničnim vrijednostima emisija (BAT-AELs) iz 2019. godine.

| Polutant | Granična vrijednost (BAT 2019) |
|------------------------------|--------------------------------|
| Prašina (Dust) | < 5 mg/Nm ³ |
| TOC (Total Organic Carbon) | < 10 mg/Nm ³ |
| HCl | < 6 mg/Nm ³ |
| HF | < 1 mg/Nm ³ |
| SO ₂ | < 30 mg/Nm ³ |
| NO _x | < 120 mg/Nm ³ |
| Hg | < 0.02 mg/Nm ³ |
| Cd+Tl | < 0.02 mg/Nm ³ |
| Teški metali (Sb, As, Pb...) | < 0.3 mg/Nm ³ |
| PCDD/F + PCB | < 0.08 ngTEQ/Nm ³ |
| NH ₃ | < 10 mg/Nm ³ |

Industrijsko kogenerativno postrojenje biće opremljeno savremenim višestepenim sistemom za prečišćavanje dimnih gasova (Flue Gas Treatment – FGT), u potpunosti usklađenim sa zahtevima Zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama – pridruženim graničnim vrijednostima emisija (BAT conclusions – Associated Emission Levels, 2019). Primijenjeni sistem kombinuje sledeće tehnologije:

- Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) sa amonijakom za efikasnu redukciju azotnih oksida (NO_x),
- Polusuva neutralizacija u rotacionom raspršivaču (spray tower) koristeći hidratizovani kreč Ca(OH)₂ za neutralizaciju kiselih gasova (HCl, HF, SO₂),
- Suvo injektovanje hidratizovanog kreča za dodatnu dekiselenzaciju i uklanjanje preostalih kiselih gasova,
- Adsorpcija aktivnim ugljem za uklanjanje teških metala i organskih mikroonečišćenja, poput dioksina (PCDD/F),
- Vrećasti filter (bag filter) za efikasnu filtraciju čvrstih čestica iz dimnih gasova,
- Opcionalno, mokra neutralizacija za dodatno uklanjanje kiselih gasova.

Postrojenje je projektovano u skladu sa kineskim tehničkim standardom CJJ 90-2009 i u potpunosti ispunjava granične vrednosti emisija definisane Zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama – pridruženim graničnim vrednostima emisija (BAT-AELs) iz 2019. godine. Projektovane vrijednosti maksimalnih emisija ključnih zagađujućih parametara na izlazu iz sistema za prečišćavanje dimnih gasova (mereno na suvi gas sa 11% O₂, standardni uslovi) su prikazane u tabeli u nastavku.

Tabela 25. Projektovane emisije u vazduh nakon sistema za prečišćavanje dimnih gasova (vrijednosti za suvi gas sa 11% O₂, standardni uslovi)

| R. br. | Polutant | Jedinica | BAT-AELs (2019) – Dnevni prosjek / Napomena |
|--------|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|
| 1 | Prašina | mg/Nm ³ | < 5 (dnevni prosjek) |
| 2 | TOC (Ukupni organski ugljenik) | mg/Nm ³ | < 10 (dnevni prosjek) |
| 3 | HCl | mg/Nm ³ | < 6 (dnevni prosjek) |
| 4 | HF | mg/Nm ³ | < 1 (dnevni ili prosjek tokom uzorkovanja) |
| 5 | SO ₂ | mg/Nm ³ | < 30 (dnevni prosjek) |
| 6 | NO _x (kao NO ₂) | mg/Nm ³ | < 120 (dnevni prosjek) |
| 7 | Hg (Živa) | mg/Nm ³ | < 0.02 (dnevni ili prosjek tokom uzorkovanja) |
| 8 | Cd + Tl (kadmijum i talijum) | mg/Nm ³ | < 0.02 (prosjek tokom uzorkovanja) |
| 9 | Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (teški metali) | mg/Nm ³ | < 0.3 (prosjek tokom uzorkovanja) |
| 10 | PCDD/F + dioksinima slični PCB | ngTEQ/Nm ³ | < 0.08 (dugoročno uzorkovanje) |
| 11 | NH ₃ (Amonijak) | mg/Nm ³ | < 10 (dnevni prosjek) |

Emisije će se kontinuirano pratiti putem CEMS sistema (Continuous Emission Monitoring System), a podaci čuvati i analiziraju u skladu s regulatornim zahtjevima.

2.3. Tehnologije za prečišćavanje dimnih gasova

SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) sistem za redukciju NO_x

U SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) procesu, amonijak (NH₃) se koristi kao redukcionni agens i ubrizgava u dimne gasove na temperaturi od 850-1100 °C. Reakcija amonijaka sa NO_x smanjuje emisije azotnih oksida na nivo ispod 120 mg/Nm³. Efikasnost SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) procesa je do 50%. Amonijak se priprema na lokaciji razblaživanjem na 20-25% u 5-10% rastvor, koji se precizno doziraju u dimne gasove.

Polusuva neutralizacija (spray tower)

Dimni gas ulazi u rotacioni raspršivač gdje se u kontakt sa sitno raspršenim kapljicama hidratizovanog kreča odvija gasno-tečna reakcija koja uklanja kisele gasove HCl, HF i SO₂. Tokom ovog procesa, voda iz krečnog rastvora isparava, a reakcioni produkti (CaCl₂, CaF₂, CaSO₃, CaSO₄) se ispuštaju kao suvi čvrsti materijal (IFA). Ovaj proces dodatno hladi dimne gasove i sprečava nakupljanje naslaga unutar reaktora.

Suva injekcija i aktivni ugalj

Nakon polusuve dekiselenzacije, u dimne gasove se injektuju hidratizovani kreč u prahu i aktivni ugalj, koji adsorbuju preostale kiseline, teške metale i organske zagađivače, naročito dioksine i furane.

Vrećasti filter

Vrećasti filter hvata čestice iz dimnih gasova nakon tretmana hemikalijama. Filter se redovno čisti pulsiranjem vazduha, a prikupljeni pepeo (IFA) se transportuje do silosa za dalju stabilizaciju i zbrinjavanje ili ponovnu upotrebu u industriji građevinskih materijala.

Mokra neutralizacija

Dimni gasovi se dodatno tretiraju u mokrom apsorberu gde se uz pomoć kaustične sode – natrijum hidroksida (NaOH) uklanjaju preostali kiseli gasovi. Ovaj proces održava pH rastvora na optimalnom nivou radi efikasnosti i zaštite opreme.

Automatizacija i monitoring

Cijeli sistem prečišćavanja dimnih gasova automatizovan je i upravljani iz centralne kontrolne sobe. On-line sistemi za monitoring obuhvataju senzore i analizatore za: SO₂, NO_x, HCl, CO, prašinu, HF, CO₂ i druge parametre, čime se osigurava potpuna kontrola emisija i mogućnost pravovremenih korektivnih mera.

Podaci se u realnom vremenu prenose i prema državnim regulatornim sistemima za dodatnu transparentnost i nadzor.

2.4. Emisije u vode

Otpadne vode u postrojenju potiču prvenstveno iz procjednih voda koje se stvaraju u bunkerima za otpad, zatim iz sanitarnih i procesnih voda.

Sistem upravljanja procjednim vodama obuhvata:

- Prikupljanje procjednih voda kroz rešetku na dnu bunkera za otpad
- Transport procjednih voda u bazen kapaciteta oko 150 m³, koji može skladištiti količine procjednih voda za otprilike 2 dana (maksimalna procjena otpuštanja procjednih voda do 60 t/d, odnosno do 5% vlage u otpadu).
- Pumpanje procjednih voda pomoću dvije podvodne pumpe (jedna u rezervi) do sistema za sagorijevanje u postrojenju, gdje se procjedne vode tretiraju termički, čime se uklanjaju štetne materije i sprječava zagađenje životne sredine.

Sanitarne i atmosferske otpadne vode se prikupljaju i tretiraju u skladu sa važećim propisima i standardima, osiguravajući da ne dolazi do njihovog nekontrolisanog ispuštanja u životnu sredinu.

Ovim sistemom je osigurana efikasna kontrola i tretman otpadnih voda, smanjujući rizik kontaminacije podzemnih i površinskih voda u području lokacije.

Dijagram toka otpadnih voda (opis)

1. Procjedne vode iz bunkera za otpad prikupljaju se kroz rešetku na dnu bunkera.
2. Slijevaju se u kanalizacione kanale izvan bunkera.
3. Kanalima se usmjeravaju u bazen (kapaciteta ~150 m³).
4. Iz bazena se pomoću podvodnih pumpi transportuju u termički tretman u postrojenju (na spaljivanje).
5. Sanitarne i atmosferske vode se odvede nakon tretmana u postojeći tzv. "Drinski kolektor"

Otpadne vode se ne ispuštaju nekontrolisano u recipijent, već prema propisima i uz monitoring.

2.5. Emisije u zemljište

Direktne emisije u zemljište nisu planirane. Međutim, u fazi izgradnje postoji mogućnost:

- lokalne kontaminacije zbog manipulacije građevinskim materijalima, gorivom, uljima,
- promjene kvaliteta zemljišta usljed nasipanja, nivelacije i izgradnje infrastrukture.

Preventivne mjere uključuju: pravilno skladištenje, zaštitu površina i kontrolu prskalica, separatora i dr.

2.6. Čvrsti otpad – šljaka IBA i pepeo IFA

Ukupna količina šljake IBA iznosi oko 30.720 t/godišnje, a pepela IFA oko 12.344 t/godišnje (za dva kotla), što ukupno predstavlja oko 12,25% ulaznog otpada.

Sagorijevanjem RDF-a i komunalnog otpada nastaju sljedeće vrste čvrstog otpada:

- Šljaka - ostatak sa rešetke (bottom ash / IBA) – inertan materijal koji čini oko 20–25% ulaznog otpada. Nakon odgovarajuće analize može se:
 - koristiti u građevinskoj industriji (npr. u podlogama za puteve), za popunjavanje napuštenih rudarskih jama I slično.
- Leteći pepeo i prašina iz filtera (fly ash / IFA) – u svom sastavu može da sadrži teške metale i dioksine (PCDD/F). Postupak uključuje:
 - stabilizaciju (npr. cementiranjem),
 - isporučivanje cementarima kao sekundarna sirovina za zamjenu prirodnih mineralnih sirovina.
 - privremeno skladištenje u zatvorenom prostoru,
 - odlaganje na odlagalištu pepela iz termoelektrana ili drugim odobrenim lokacijama za ovu vrstu otpada

Projektom je predviđeno skladištenje letećeg pepela IFA u čelične silose kapaciteta 150 m³, što odgovara skladištenju za oko 3 dana (210 t), uz instaliran sistem za otprašivanje i zaštitu od eksplozije.

Svi tokovi otpada moraju biti dokumentovani, kontrolisani i usklađeni sa važećim propisima o upravljanju otpadom, Zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama (BAT) i relevantnim EU direktivama (2008/98/EC, 2010/75/EU).

2.7. Buka i vibracije

U fazi izgradnje očekuje se povećanje nivoa buke i vibracija zbog rada teške mehanizacije. U toku eksploatacije, izvori buke uključuju: turbine, pumpe, ventilatore i saobraćaj unutar kompleksa.

Planirane mjere:

- fizičke barijere i zaštita (zeleni pojas),
- zvučno izolovani objekti i oprema,
- poštovanje graničnih vrijednosti iz Pravilnika o graničnim vrijednostima intenziteta buke

2.8. Uticaj u slučaju nesreće velikih razmjera

U slučaju havarija (eksplozija, curenje hemikalija, požar) moguća je kontaminacija vazduha, vode i zemljišta. Poseban rizik predstavlja oslobađanje neobrađenih emisija i opasnih materija. Projektom je predviđeno da se od strane ovlaštenih institucija uradi

- Plana zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama
- Plan zaštite od požara

2.9. Uticaji na floru, faunu i ekosistem

Obzirom da se novo industrijsko kogenerativno postrojenje namjerava izgraditi u nastavku proizvodno poslovnog kompleksa Nova Alumina doo koji se nalazi u industrijskoj zoni, može se konstatovati da se uklapa u postojeći ekosistem predmetnog područja, te ne dolazi do gubitka i oštećenja biljnih i životinjskih vrsta niti od gubitka i oštećenja geoloških, paleontoloških i fizičko-geografskih osobina.

Investitor je u obavezi vršiti stalan monitoring svih aspekata životne sredine u skladu sa ekološkom dozvolom.

2.10. Opasnosti od požara i eksplozija

Za projektnu lokaciju novog industrijskog kogenerativnog postrojenja primjenjeni će biti najnoviji standardi i tehnički propisi za zaštitu od požara i gašenje, u skladu sa kineskim standardima (GB50229-2019, GB50016-2014, GB50974-2014 i dr.), važećim nacionalnim standardima, kao i sa tehničkim kodovima za spaljivanje komunalnog otpada (CJJ90-2009). Projektovanje sistema zaštite od požara prati princip "prevencija na prvom mjestu, kombinacija prevencije i kontrole" kako bi se osigurala maksimalna sigurnost ljudi, opreme i neometan tok proizvodnog procesa.

Osnovni elementi zaštite od požara:

- Planiranje protupožarnih saobraćajnica i razmaka:
Cijela lokacija je organizovana sa protupožarnim putevima koji omogućavaju pristup vatrogasnih vozila svim zgradama. Glavni krug oko postrojenja imaće širinu od 7 metara, a radijus skretanja 9-12 metara, što ispunjava uslove za brzu intervenciju.
- Klasifikacija objekata po požarnoj opasnosti i otpornosti:
Glavna proizvodna hala i dimnjak su klasifikovani kao objekti klase D sa nivoom otpornosti na požar najmanje drugog stepena. Pomoćni objekti kao što su pumpna stanica i rashladni tornjevi su klase E, dok su područja skladištenja amonijaka i RDF otpada klase C, sa istim nivoom otpornosti.
- Požarne pregrade i evakuacioni putevi:
Glavni proizvodni objekat podijeljen je na četiri odvojene požarne zone (kompartmenta), koje su fizički odvojene zidovima od gasbetona debljine 200 mm, sa vatrootpornim malterom i vatrootpornim vratima klase A. Ove pregrade imaju otpornost na požar do 8 sati, značajno iznad minimalnog zahtjeva od 3 sata. Svi objekti imaju najmanje dva sigurna izlaza, te evakuacione stepenice i prolaze koje ispunjavaju propisane standarde, čime se obezbjeđuje sigurnost osoblja u slučaju požara.
- Automatski sistemi za detekciju i gašenje požara:
Postrojenje je opremljeno automatizovanim sistemima za detekciju požara i unutrašnjim i spoljnim hidrantskim mrežama, kao i uređajima za automatsko gašenje koji su usklađeni sa važećim nacionalnim normama.
- Zaštita od eksplozivnih atmosferskih uslova:
Električne instalacije i oprema smještene u potencijalno eksplozivnim zonama projektovane su i izvedene prema standardu GB50058-2014, čime se sprječava mogućnost paljenja eksplozivnih gasova.

Posebne mjere:

- Na lokaciji je posebno definisan prostor za skladištenje i manipulaciju amonijakom i RDF-om, sa posebnim zahtjevima za protupožarnu zaštitu i udaljenostima u skladu sa klasom požarne opasnosti C.

- Evakuacioni putevi i signalizacija biće obezbjeđeni u skladu sa propisima, uključujući osvjtljenje i oznake za sigurnosne izlaze, što omogućava brzo i sigurno napuštanje objekata u vanrednim situacijama.

Ovim mjerama biće osiguran je visok nivo zaštite od požara i eksplozija, minimizirajući rizik za ljude, životnu sredinu i postrojenje tokom rada industrijskog kogenerativnog postrojenja.

2.11. Zdravlje stanovništva

Realizacija projekta Industrijskog kogenerativnog postrojenja ne očekuje se da će imati značajan negativan uticaj na zdravlje lokalnog stanovništva. Predviđeno postrojenje koristiće savremenu tehnologiju za termičku obradu otpada (RDF i komunalni otpad) u skladu sa zahtjevima najboljih raspoloživih tehnika (BAT 2019), što podrazumijeva:

- kontrolisano sagorijevanje u visokoefikasnim kotlovima sa automatskom regulacijom parametara procesa,
- sistem za tretman dimnih gasova sa više stepeni (redukcija NO_x, uklanjanje kiselih gasova, neutralizacija teških metala i kontrola emisije dioksina/furana),
- kontinualno mjerenje emisija i njihovo održavanje unutar graničnih vrijednosti definisanih evropskim i domaćim propisima.

Na osnovu dostupnih projektnih rješenja i iskustava iz sličnih postrojenja u Evropi, očekivane emisije neće prelaziti dozvoljene vrijednosti, čime se obezbjeđuje da kvalitet vazduha u naseljenim zonama ostane u okvirima propisanih standarda.

Dodatno, predviđeno je:

- sprovođenje mjera zaštite od buke i vibracija,
- kontrola otpadnih voda prije ispuštanja,
- sigurno odlaganje pepela i šljake.

Primjenom navedenih tehničkih i organizacionih mjera smanjuju se svi potencijalni rizici po zdravlje ljudi. Najvažniji doprinos projekta sa aspekta javnog zdravlja je smanjenje deponovanja otpada i emisije stakleničkih gasova u poređenju sa trenutnom praksom.

Zaključuje se da izgradnja i rad Industrijskog kogenerativnog postrojenja, uz poštovanje propisanih mjera zaštite životne sredine, neće imati nepovoljne efekte na zdravlje stanovništva.

2.12. Kumulativni uticaji na životnu sredinu

Izgradnjom novog industrijskog kogenerativnog postrojenja na RDF i komunalni otpad predviđena je zamjena postojeće energane koja koristi ugalj ili mazut.

Time se ostvaruje značajan pozitivan kumulativni efekat na životnu sredinu.

Ukupni očekivani uticaji obuhvataju:

- **Smanjenje emisija u vazduh** – posebno sumpor-dioksida (SO₂), azotnih oksida (NO_x), čvrstih čestica (PM) i teških metala, zahvaljujući prestanku sagorijevanja uglja i mazuta, i uvođenju savremenog sistema prečišćavanja dimnih gasova (SNCR - selektivna nekatalitička redukcija, vrećasti filteri, aktivni ugalj);
- **Smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte** – prelaskom na gorivo koje se klasifikuje kao alternativno i djelimično obnovljivo (RDF i komunalni otpad), očekuje se značajno smanjenje specifičnih emisija CO₂ po proizvedenom MWh električne i/ili toplotne energije.
- **Smanjenje ukupnog pritiska na vode i zemljište** – procjedne vode iz postrojenja recirkulišu u tehnološki proces, čime se eliminiše ispuštanje u prirodne vodotokove, dok se odlaganje IBA-šljake i IFA-letećeg pepela vrši pod kontrolisanim uslovima.
- **Smanjenje opterećenja deponija komunalnog otpada** – zamjenom dijela odlaganja sagorijevanjem RDF-a i komunalnog otpada, produžava se vijek trajanja postojećih

deponijskih kapaciteta i smanjuje rizik od emisije deponijskih gasova i nekontrolisanih procjednih voda.

Ukupna procjena pokazuje da novo industrijsko kogenerativno postrojenje ne stvara kumulativne negativne efekte u odnosu na trenutno stanje, već doprinosi smanjenju ukupnog negativnog uticaja na životnu sredinu.

D) OPIS MJERA I SPREČAVANJE, SMANJIVANJE ILI UKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Na osnovu procjene mogućih uticaja na zemljište, vazduh, vodu, biodiverzitet i zdravlje stanovništva, kao i uzimajući u obzir lokaciju, namjenu objekta, fizičko-hemijske osobine RDF-a i komunalnog otpada, te mogućnost akcidentnih situacija, neophodno je predvidjeti mjere zaštite životne sredine u svim fazama – izgradnje, rada i nakon prestanka rada postrojenja.

Investitor je obavezan da u skladu sa važećim propisima i ekološkom dozvolom primijeni sve mjere za sprječavanje i smanjenje štetnih uticaja, oslanjajući se na najbolje raspoložive tehnike (BAT 2019). Poseban značaj ima primjena integrisanih sistema za prečišćavanje dimnih gasova, kontrolu i monitoring emisija, upravljanje otpadom, zaštitu voda i zemljišta, kao i mjere zaštite od akcidenata. Cilj mjera jeste da se spriječi nastanak zagađenja, smanje postojeći rizici, obezbijedi efikasno korišćenje prirodnih resursa i zaštiti zdravlje stanovništva i životna sredina u cjelini.

1. Opšti principi zaštite životne sredine

Investitor se obavezuje da postrojenje za termički tretman RDF-a i komunalnog otpada radi u skladu sa Uredbom o termičkom tretmanu otpada („Službeni glasnik RS“, br. 54/17) i najboljim dostupnim tehnikama (BAT 2019). U okviru planiranja i rada postrojenja, uzimaju se u obzir:

- lokacija i zona u skladu sa prostornim planiranjem;
- fizičko-hemijske karakteristike energenata i manipulativnih materijala;
- moguće akcidentne situacije i potencijalni rizici za životnu sredinu i ljude.

Tokom rada, ali i nakon prestanka rada postrojenja, investitor je obavezan da dosljedno ispuni sve opšte uslove zaštite životne sredine, koji predstavljaju temelj odgovornog upravljanja postrojenjem i njegovim uticajem na životnu sredinu.

Prvo i osnovno, rad postrojenja ne smije ugrožavati zdravlje ljudi niti predstavljati pretjeranu smetnju stanovnicima u zoni uticaja. To podrazumijeva kontrolu emisija supstanci, buke, vibracija, toplote i saobraćaja, kako iz postrojenja, tako i prema postrojenju. Sve aktivnosti su planirane tako da minimiziraju nelagodnost za stanovništvo i očuvaju kvalitet životne sredine.

Investitor je dužan da preduzme sve odgovarajuće preventivne mjere kako bi spriječio nastanak zagađenja i izbjegao značajnije negativne posljedice. Primjena BAT 2019 u procesima omogućava efikasnu kontrolu emisija i produkcije otpada. Količina otpada se mora svesti na najmanju moguću mjeru, uz reciklažu kada je to tehnički i ekonomski izvodljivo. Ukoliko je odlaganje otpada neophodno, ono se vrši tako da se minimalizuju negativni uticaji na životnu sredinu.

Poseban akcenat stavljen je na racionalnu upotrebu energije i prirodnih resursa. Svi procesi su osmišljeni tako da maksimalno koriste resurse i energiju, smanjujući gubitke i povećavajući efikasnost.

Sigurnost postrojenja i sprečavanje nesreća predstavlja prioritet. Neophodne mjere osiguravaju kontrolu rizika i ograničavanje eventualnih posledica. Nakon prestanka rada,

preduzimaju se sve mjere kako bi lokacija bila vraćena u zadovoljavajuće stanje, spriječilo trajno zagađenje i omogućilo buduće korišćenje prostora u skladu sa važećim propisima.

Na osnovu prethodno navedenih principa i procjene ugroženosti zemljišta, vazduha i okolnih vodotokova, uzimajući u obzir lokaciju objekta, njegovu namjenu, fizičko-hemijske karakteristike energenata i materijala, te moguće akcidentne situacije, predviđaju se maksimalno moguće mjere zaštite životne sredine u neposrednom okruženju.

2. Mjere za zaštitu vazduha

- Postrojenje i prateći sistemi projektovani su i održavani u skladu sa standardima i propisima, uključujući SNCR (selektivna nekatalitička redukcija) + SCR (selektivna katalitička redukcija) sistem za redukciju NO_x, polusuvo odsumporavanje SO₂, vrećaste filtere za PM, HCl, HF i TOC, te aktivni ugalj za Hg, Cd, Tl, dioksine i furane.
- Vršiti kontinuirani monitoring emisija, kalibraciju mjernih uređaja i evidentiranje svih prekoračenja. Rezultati se dostavljaju nadležnim organima, uključujući Republički hidrometeorološki zavod RS.
- U slučaju prekoračenja graničnih vrijednosti ili neispravnosti opreme za prečišćavanje dimnih gasova, rad postrojenja se obustavlja do otklanjanja problema.
- Održavati radnu i tehnološku disciplinu zaposlenih, kontinuiranu edukaciju o zaštiti životne sredine i provođenje operativnih planova za slučaj akcidentnih situacija i požara.
- Redovno vršiti tehnički pregled opreme, sistema za transport i skladištenje otpada, kao i vozila koja dolaze na lokaciju, u cilju smanjenja emisija izduvnih gasova.
- Smanjivanje podizanja prašine i emisije zagađujućih materija osigurava se pranje manipulativnih površina i saobraćajnica, ograničenjem rasipanja RDF-a i komunalnog otpada, kao i primjenom tehnički ispravne opreme.
- Izraditi protivpožarni elaborat i osigurati vidne oznake opasnosti od požara i eksplozije. Posude pod pritiskom moraju biti u skladu sa relevantnim propisima.
- Koristiti vozila i opremu klasifikovanu prema evropskim standardima s minimalnim uticajem na kvalitet vazduha.
- U probnom radu postrojenja izvršiti mjerenje emisija u skladu s važećim uredbama i normativima.

3. Mjere za zaštitu voda

- Zabranjeno je ispuštanje otpadnih voda bez predtretmana; sanitarne otpadne vode odvoditi u trokomornu septičku jamu, a atmosferske vode s manipulativnih površina i saobraćajnica prečišćavati kroz separatore masti i ulja prije ispusta.
- Snabdijevanje vodom vršiti iz sistema vodosnabdijevanja. Tehnološki proces ne koristi vodu u samoj proizvodnji, te otpadne vode nastaju isključivo tokom čišćenja pogona. Otpadne procjedne vode iz bunkera vraćaju se na termički tretman u postrojenje.
- Svi sistemi odvodnjavanja izvedeni su od vodonepropusnog materijala; slivne površine betonirane/asfaltirane s padovima prema slivnicima za prikupljanje padavina.
- Redovno vršiti monitoring otpadnih voda, uz praćenje efikasnosti separatora masti i ulja, najmanje jednom godišnje ili nakon većih padavina.
- Pribaviti i poštovati vodnu dozvolu prije puštanja postrojenja u rad.

4. Mjere za zaštitu zemljišta

- Svi manipulativni prostori betonirani/asfaltirani; primjenjivati suho čišćenje prije pranja vodom.
- Upravljanje opasnim hemikalijama u skladu sa Zakonom o hemikalijama; osigurati sredstva za sanaciju i posude za prikupljanje prosutih hemikalija.
- U slučaju zagađenja zemljišta, odmah provesti remedijaciju, uz eventualno izradu Sanacionog plana s detaljima o stanju, mjerama, procjeni uticaja i dinamici realizacije.
- Sve mobilne jedinice sa pogonom na naftne derivate smještene na betoniranim površinama radi sprječavanja zagađenja.

5. Mjere za zaštitu od buke i vibracija

- Održavati nivo buke unutar propisanih granica: maksimalno 70 dB(A) danju i 50 dB(A) noću; poštovati radno vrijeme transporta i aktivnosti.
- Izolacija izvora buke, tehnički ispravna i „malobučna“ oprema, te sadnja zelenih živih barijera oko kompleksa.
- Zabraniti korištenje prebučnih uređaja i mašina koje prekoračuju dozvoljene nivoe; redovan monitoring buke u skladu sa važećim propisima.

6. Mjere za sprečavanje i smanjenje nastajanja čvrstog otpada

- Upravljanje svim vrstama otpada prema Zakonu o upravljanju otpadom; izraditi Plan upravljanja otpadom.
- Skladištenje RDF-a i komunalnog otpada u bunker postrijenja prema idejnom projektnom rješenju
- Skladištenje neopasnog otpada na betoniranim platformama unutar ograđenih i nadzornih prostora, najduže godinu dana.
- Transport otpada namjenskim, zatvorenim i tehnički ispravnim vozilima; opasan otpad privremeno skladištiti u zatvorenim skladištima s odgovarajućom oznakom.
- Investitor će sve nastale kategorije otpada na lokaciji selektivno prikupljati i otpad predavati ovlaštenim operaterima ili poduzećima za prikupljanje, transport i preradu u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom.
- Adekvatnom organizacijom procesa rada sprečavati nastajanje i rasipanje otpada.
- Kontinuirano voditi evidenciju o vrsti, količini i načinu zbrinjavanja svih vrsta opasnog i neopasnog otpada.
- Zaključiti ugovore sa ovlaštenim operaterima za zbrinjavanje otpada klasifikovanog prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (“Službeni glasnik Republike Srpske”, br. 19/15 i 79/18).
- U slučaju nekontrolisanog isticanja opasnih materija, obezbijediti dovoljne količine adsorbensa i adekvatne posude za prihvatanje opasnih tečnih materija, a njihov dalji tretman prepustiti ovlašćenoj instituciji koja treba da obavi uklanjanje opasnih materija i sanaciju terena u skladu sa zakonskim odredbama.
- Kontejneri za odlaganje otpada moraju biti zatvorenog tipa, vodonepropusni i postavljeni na čvrstoj podlozi.
- Prostor za privremeno odlaganje opasnog otpada (ulja, maziva, zamašćene krpe i sl.) biće označen sa napisom „Mjesto za odlaganje opasnog otpada“ i lociran unutar kruga pogona na mjestu koje najmanje ometa radni proces i gdje se radnici najmanje zadržavaju.

- Ovaj prostor treba biti osiguran od pristupa neovlaštenih osoba, natkriven i opremljen nepropusnom tankvanom za slučaj propuštanja posuda ili ambalaže.
- Na vidnom mjestu unutar prostora za privremeno odlaganje opasnog otpada istaknuti su plan postupanja u slučaju vanrednih događaja i odgovarajuća sredstva za gašenje požara.
- Voditi evidenciju o nastalom otpadu i načinu zbrinjavanja; zaključiti ugovore sa ovlaštenim operaterima za zbrinjavanje otpada.
- Sprečavati rasipanje otpada organizacijom procesa i edukacijom osoblja.

7. Mjere za zaštitu vegetacije, flore, faune i ekosistema

- Primjenjivati sve mjere za zaštitu vazduha i buke koje smanjuju negativan uticaj na vegetaciju i životinjski svijet u neposrednoj okolini.
- Spriječiti zagađenje zemljišta i voda koje može negativno uticati na floru i faunu.
- Urediti i održavati zelene površine unutar parcele, uključujući zelene živice kao barijere, u konsultaciji sa stručnim osobljem.

8. Mjere zaštite pejzaža

- Održavati radne površine, interne saobraćajnice i zelene površine u skladu s glavnim projektom.
- Ograničiti krčenje vegetacije i uređivati životnu sredinu u skladu s planiranim prostornim obuhvatom.

9. Zaštita prirodnog i kulturno-istorijskog nasljeđa

- U slučaju nalaza arheoloških lokaliteta, geološko-paleontoloških ili mineralo-petrografskih predmeta, investitor je obavezan odmah obavijestiti nadležni Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa i preduzeti sve mjere kako se nalazište ili predmet ne bi oštetilo do dolaska ovlaštenog lica (Zakon o kulturnim dobrima, "Službeni glasnik Republike Srpske", br. 38/22; Zakon o zaštiti prirode, br. 49/24).
- Izvođači radova dužni su da prekidaju radove u slučaju nalaza arheoloških predmeta i preduzimaju mjere za njihovo očuvanje na mjestu otkrića dok ne stigne nadležni Zavod.

10. Zaštita zdravlja stanovništva i radnika

- Mjere za zaštitu vazduha su ujedno i mjere za zaštitu zdravlja stanovništva.
- Predvidjeti zaštitu radnika od buke korištenjem zaštitnih sredstava (antifoni, štitnici za uši).
- Svi radnici koji upravljaju teretnim vozilima i uređajima u tehnološkom procesu moraju biti edukovani o opasnostima i preventivnim mjerama za sprečavanje akcidenata, uključujući protokole u slučaju požara.
- Redovno održavati i kvasiti pristupne puteve i manipulativne platee.
- Radnicima obezbijediti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu, periodične zdravstvene preglede i evidenciju propisanu zakonom.
- Investitor je obavezan obavijestiti nadležne organe ukoliko dođe do negativnog uticaja na zdravlje ljudi ili životnu sredinu.
- Izraditi protokol čišćenja i higijenskog održavanja objekata i okoline radi očuvanja higijensko-sanitarnih uslova.

- Pridržavati se svih mjera zaštite životne sredine koje doprinose i zaštiti zdravlja stanovništva.

Đ) KRATAK PREGLED OPCIJA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO I NAVODENJE RAZLOGA ZA ODABRANO RJEŠENJE, S OBZIROM NA UTICAJE NA ŽIVOTNU SREDINU

Nosilac projekta razmatrao je više tehničko-tehnoloških rješenja za obezbjeđenje toplotne energije za potrebe proizvodnih procesa kompanije Nova Alumina d.o.o. Analizirane su sljedeće opcije:

- Nastavak korišćenja postojećih kotlova na ugalj, uz eventualnu modernizaciju;
- Korišćenje prirodnog gasa kao energenta kroz kogeneraciju;
- Izgradnja energane na biomasu ili druge obnovljive izvore;
- Izgradnja industrijskog kogenerativnog postrojenja za termički tretman alternativnih goriva (RDF i komunalni otpad), sa iskorišćenjem energije proizvedene sagorijevanjem.

Nakon tehničke, ekonomske i ekološke analize, odabrana je opcija izgradnje industrijskog kogenerativnog postrojenja. Ova opcija je procijenjena kao najprihvatljivija iz više razloga:

Aspekti zaštite životne sredine:

- Znatno manji uticaj na životnu sredinu u poređenju sa korišćenjem uglja, posebno u pogledu emisija SO₂, NO_x i PM;
- Značajno smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte (CO₂) i drugih zagađujućih materija, što doprinosi ciljevima klimatske neutralnosti;
- Usklađenost sa principima smanjenja otpada i cirkularne ekonomije – otpad se koristi kao resurs;
- Izbjegavanje dodatnog opterećenja postojećih deponija, čime se smanjuje rizik od emisija metana i procjednih otpadnih voda.

Ekonomski razlozi:

- Smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva i povećanje dugoročne stabilnosti i predvidivosti troškova energije;
- Potencijal za iskorištavanje postojećih resursa (npr. RDF iz lokalnog/regionalnog sistema upravljanja otpadom).

Tehnički razlozi:

- Savremena postrojenja na RDF i komunalni otpad omogućavaju visok stepen energetske efikasnosti i pouzdanu proizvodnju toplote i električne energije;
- Tehnologija je dokazano primjenjiva u sličnim industrijskim postrojenjima u EU i Aziji;
- Postrojenje omogućava automatsko upravljanje procesom, kontinuirani monitoring emisija i postizanje visokih standarda zaštite životne sredine u skladu s BAT 2019.

Regulatorna usklađenost:

- Projekat je u potpunosti u skladu sa važećim propisima Republike Srpske i Bosne i Hercegovine, kao i EU zakonodavstvom (Direktiva 2010/75/EU, Direktiva 2008/98/EC i dr.);
- Odabrano rješenje osigurava ispunjavanje zahtjeva iz Zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama (BAT conclusions) za postrojenja za spaljivanje otpada iz 2019. godine;
- Termički tretman otpada u okviru postrojenja za alternativna goriva vrši se u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom i Uredbom o termičkom tretmanu otpada („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 54/17). Suspaljivanje (koinsineracija) je definisano kao termički tretman otpada u stacionarnom ili mobilnom postrojenju čija je primarna uloga

proizvodnja energije ili materijalnih proizvoda, a koje koristi otpad kao osnovno ili dodatno gorivo, ili u kojem se otpad termički tretira radi odlaganja. Ako se vrši spaljivanje tako da glavna namjena postrojenja nije proizvodnja energije ili materijalnih proizvoda, već samo termička obrada otpada, ovakvo postrojenje se smatra postrojenjem za spaljivanje.

Uzimajući u obzir sve razmatrane opcije, investitor se odlučio za izgradnju industrijskog kogenerativnog postrojenja kao tehnološki, ekološki i ekonomski optimalnog rješenja koje doprinosi ciljevima održivog razvoja, očuvanju životne sredine i unapređenju sistema upravljanja otpadom.

E) NETEHNIČKI REZIME

Prethodna procjena uticaja na životnu sredinu izrađena je u skladu sa članom 14. Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik Republike Srpske", br. 71/12, 79/15 i 70/20), i obuhvata slijedeće:

- opis projekta, posebno uključujući opis fizičkih i tehničko - tehnoloških karakteristika cjelokupnog projekta sa šematskim prikazom tehnološkog procesa rada, pri gradnji, rušenju, i uklanjanju objekata, kao i opis lokacije projekata, a posebno osjetljivosti životne sredine geografskog područja na koje bi pr ojektat mogao imati uticaja,
- podatke o usklađenosti projekta sa planskim aktom i izvod iz planskog akta,
- opis elemenata životne sredine na koje bi vjerojatno projekat mogao uticati,
- opis svih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu, u smislu očekivanih emisija i proizvodnje otpada, kao i iskorišćavanja prirodnih dobara, posebno zemljišta, vode i biološke raznolikosti (biodiverziteta), u toku njegove izgradnje ili izvođenja i u toku njegovog rada ili eksploatacije,
- opis mjera za sprečavanje, smanjivanje ili uklanjanje štetnih uticaja projekta na životnu sredinu,
- kratak pregled opcija koje je nosilac projekta razmatrao i navođenje razloga za izabrano rješenje, s obzirom na uticaje na životnu sredinu,
- netehnički rezime podataka.

Podaci iz prethodno navedenih tačaka prikazani su stručnim tehničkim jezikom, uz tekstualne, numeričke i grafičke informacije o objektu. U skladu sa članom 14. Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik Republike Srpske", br. 71/12, 79/15 i 70/20), nadležno Ministarstvo za zaštitu životne sredine može tražiti od nosioca projekta dodatne informacije koje su potrebne za donošenje odluke o obavezi i obimu procjene uticaja na životnu sredinu.

Lokacija projekta

Nova Alumina d.o.o. planira izgradnju industrijskog kogenerativnog postrojenja za sagorijevanje RDF-a i komunalnog otpada u nastavku postojećeg industrijskog kompleksa u Karakaju, opština Zvornik, izvan gradske stambene zone, oko 5 km od centra Zvornika, uz regionalni put Zvornik–Bijeljina. Veći dio zemljišta je regulisan, dok preostali dijelovi prolaze usklađivanje vlasničkog i administrativnog statusa.

Mikrolokacija i infrastruktura

Postrojenje će biti smješteno unutar proširenja industrijskog kompleksa sa razvijenom drumskom i željezničkom infrastrukturom. Ukupna površina zemljišta iznosi oko 40.318 m², od čega je površina postrojenja oko 17.839 m², površina zgrada oko 29.179 m², a površina ozelenjavanja oko 8.363 m² (stopa ozelenjenosti oko 13,9%).

Opis i značaj projekta

Planirano postrojenje omogućava efikasno iskorištavanje otpada kao izvora energije, smanjenje emisija štetnih materija i očuvanje prirodnih resursa, u skladu sa principima cirkularne ekonomije. Umjesto uglja, koristiće se RDF i komunalni otpad, čime se:

- unapređuje sistem upravljanja otpadom,
- smanjuju emisije gasova staklene bašte,
- doprinosi energetske sigurnosti lokalne industrije.

RDF (Refuse Derived Fuel) je alternativno gorivo dobijeno obradom komunalnog i određenog neopasnog industrijskog otpada. Sastoji se od frakcija koje nisu pogodne za reciklažu, ali imaju visoku toplotnu vrijednost i koristi se za energetske iskorištavanje otpada.

Uloga industrijskog kogenerativnog postrojenja

Postrojenje proizvodi tehnološku paru za proizvodne procese fabrike Nova Alumina doo, dok električna energija prvenstveno pokriva potrebe samog postrojenja. Eventualan višak električne energije može biti usmjeren u elektroenergetsku mrežu sopstvenog industrijskog kompleksa.

Komunalan otpad i RDF se privremeno skladište u zatvorenom bunkeru pod negativnim pritiskom kako bi se spriječilo širenje mirisa, a zatim transportuje na rešetku kotla za sagorijevanje. Proces sagorijevanja podržavaju primarni i sekundarni vazduh, uz startno/pomoćno gorivo prirodni gas. Toplina se prenosi u kotao za rekuperaciju toplote i stvara pregrijanu paru visoke temperature i pritiska, koja se koristi za tehnološke potrebe proizvodnih procesa Nova Alumina i proizvodnju električne energije za sopstvene potrebe.

Sistemi zaštite životne sredine

Dimni gasovi prolaze kroz višestepeni sistem prečišćavanja, koji smanjuje emisije azotnih oksida, sumpor-dioksida, prašine i teških metala u skladu sa važećim standardima. Čvrsti ostaci sagorijevanja razdvajaju se na:

- Šljaka – neopasni otpad koji se koristi u građevinarstvu, npr. za puteve, nasipne slojeve, zatrpavanje napuštenih rudarskih jama i slično.
- Leteći pepeo – stabilizovan, sa mogućnošću upotrebe u građevinskoj industriji nakon prethodne analize hemijskog sastava.

Postrojenje funkcioniše u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom i Uredbom o termičkom tretmanu otpada ("Službeni glasnik Republike Srpske", br. 54/17) i uključuje zatvoren sistem za upravljanje tehnološkim i atmosferskim vodama, sa real-time monitoringom.

Potencijalni uticaj na životnu sredinu

Najveći potencijalni uticaj odnosi se na kvalitet vazduha, pri čemu su glavni izvori emisija dimni gasovi nastali sagorijevanjem RDF-a i komunalnog otpada. Emisije prašine i drugih čestica su značajno manje i uglavnom vezane za transport sirovina unutar kompleksa.

Značaj projekta za Republiku Srpsku

Ovo je prvo postrojenje u Republici Srpskoj koje koristi RDF i komunalni otpad kao gorivo, primjenom najboljih dostupnih tehnika (BAT, 2019). Projekat omogućava:

- primjenu principa cirkularne ekonomije,
- jačanje energetske nezavisnosti zamjenom uglja i uvoznog gasa lokalno dostupnim izvorima,
- otvaranje novih radnih mjesta u zelenoj industriji,
- smanjenje ukupnog ugljeničnog otiska i ispunjavanje međunarodnih klimatskih obaveza.

Projekat predstavlja primjer integracije industrijskog razvoja i zaštite životne sredine u skladu sa evropskim praksama i međunarodnim obavezama Republike Srpske i Bosne i Hercegovine.

PRIMIENJENA ZAKONSKA REGULATIVA

Zakoni:

- Zakon o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS", br. 71/12, 79/15 i 70/20)
- Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 124/11 i 46/17)
- Zakon o vodama ("Službeni glasnik RS", br. 50/06, 92/09, 121/12, 74/17)
- Zakon o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik RS", br. 111/13, 106/15, 16/18, 70/20, 63/21, 65/21)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Službeni glasnik RS", br. 93/06, 86/07, 14/10, 5/12, 58/19, 119/21, 106/22)
- Zakon o uređenju prostora i građenju ("Službeni glasnik RS", br. 40/13, 106/15, 3/16, 84/19)
- Zakon o zaštiti prirode ("Službeni glasnik RS", br. 49/24)
- Zakon o kulturnim dobrima ("Službeni glasnik RS", br. 38/22)
- Zakon o zaštiti na radu ("Službeni glasnik RS", br. 1/08 i 13/10)
- Zakon o zaštiti od požara ("Službeni glasnik RS", br. 94/19)
- Zakon o hemikalijama ("Službeni glasnik RS", br. 21/18)

Pravilnici:

- Pravilnik o projektima za koje se sprovodi procjena uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o potrebi sprovođenja i obimu procjene uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br. 124/12)
- Pravilnik o postrojenjima koja mogu biti izgrađena i puštena u rad samo ukoliko imaju ekološku dozvolu ("Službeni glasnik RS", br. 124/12)
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Službeni glasnik RS", br. 19/15, 79/18)
- Pravilnik o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode ("Službeni glasnik RS", br. 44/01)
- Pravilnik o mjerama za sprečavanje i smanjenje zagađivanja vazduha i poboljšanje kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 3/15, 51/15, 47/16)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima intenziteta buke ("Službeni glasnik RS", br. 2/23)
- Pravilnik o graničnim i remedijacionim vrijednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu ("Službeni glasnik RS", br. 82/21)
- Pravilnik o preventivnim mjerama za bezbjedan i zdrav rad pri izlaganju buci ("Službeni glasnik RS", br. 56/16)
- Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije ("Službeni glasnik RS", br. 61/15)
- Pravilnik o obrascu dokumenata o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje ("Službeni glasnik RS", br. 21/15)

Uredbe:

- Uredba o vrijednostima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 124/12)
- Uredba o uslovima za monitoring kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 124/12)
- Uredba o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka ("Službeni glasnik RS", br. 42/01)

- Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske ("Službeni glasnik RS", br. 124/12)
- Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama ("Službeni glasnik RS", br. 65/20)
- Uredba o termičkom tretmanu otpada ("Službeni glasnik RS", br. 54/17)

PRILOZI

1. Kopija aktuelnog izvoda iz sudskog registra br. 059-0-Reg-25-000 681 od 12.09.2025.
4. Glavni raspored objekata i infrastrukture postrojenja – „General Layout-202507 SRB-ENG“ urađen od strane Dongfang Electric International Corporation.

BOSNA I HERCEGOVINA

REPUBLIKA SRPSKA

Okružni privredni sud u Bijeljini

Broj: 059-0-Reg-25-000 681

Datum: 12.09.2025.

Okružni privredni sud u Bijeljini, sudija Božana Gužvić, rješavajući po prijavi Društva sa ograničenom odgovornošću „Nova Alumina“ Zvornik, Karakaj 105-e, Karakaj, Zvornik, radi upisa promjene lica ovlaštenog za zastupanje, dana 12.09.2025. godine, donio je

RJEŠENJE O REGISTRACIJI

Upisuje se promjena lica ovlašćenog za zastupanje Društva sa ograničenom odgovornošću „Nova Alumina“ Zvornik, Karakaj 105-e, Karakaj, Zvornik, pa će kao direktor, tj. lice ovlašćeno za zastupanje, biti upisan Radislav Filipović iz Zvornika, Svetog Save 64.

Firma: Društvo sa ograničenom odgovornošću "Nova Alumina" Zvornik
Skraćena oznaka firme: "Nova Alumina" d.o.o. Zvornik
Sjedište: Karakaj 105-e, Karakaj, Zvornik
MBS: 59-01-0061-23
MB: 11238246
JIB: 4405070430007
Carinski broj:

PRAVNI OSNOV UPISA

Odluka Društva sa ograničenom odgovornošću "Nova Alumina" Zvornik o razrješenju direktora društva, od 03. 09.2025. godine., broj akta: SALN-030925/03, datum: 3.9.2025

Odluka Društva sa ograničenom odgovornošću "Nova Alumina" Zvornik o imenovanju direktora društva, od 03. 09.2025. godine., broj akta: SALN-030925/04, datum: 3.9.2025

OSNIVAČI / ČLANOVI SUBJEKTA UPISA – fizička lica

| Prezime i ime | Adresa | Lična karta – JMB / Putna isprava |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Gordan Pavlović | Petra Kočića 1, Foča, Foča, Foča | lična karta: 7513035TJ |



OSNOVNI KAPITAL SUBJEKTA UPISA

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Ugovoreni (upisani) kapital: | 1.000.000,00 KM |
| Uplaćeni kapital: | 1.000.000,00 KM |

UČEŠĆE U KAPITALU

| Osnivač | Ugovoreni kapital | Procenat |
|-----------------|-------------------|----------|
| Gordan Pavlović | 1.000.000,00 KM | 100,00 % |

LICA OVLAŠTENNA ZA ZASTUPANJE SUBJEKTA UPISA

U unutrašnjem i vanjskotrgovinskom prometu

Aleksandra Pavlović Simić, adresa: Kneginje Milice br. 54, 3/1, Bez ograničenja
 Bijeljina, Bijeljina, Bijeljina, lična karta: 7T18243M7,
 Direktor sektora, sektor za ekonomiku i finansije
 Radislav Filipović, adresa: Svetog Save 64, Zvornik, Zvornik, bez ograničenja ovlašćenja
 lična karta: 88180TK67, Direktor

DJELATNOSTI SUBJEKTA UPISA – u unutrašnjem prometu

Naziv

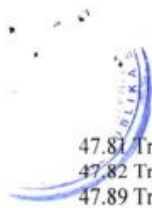
- 07.29 Vađenje ostalih ruda obojenih metala
- 08.11 Vađenje ukrasnog kamena i kamena za građevinarstvo, krečnjaka, gipsa, krede i škrljaca
- 08.12 Djelatnosti kopova šljunka i pijeska; vađenje gline i kaolina
- 08.91 Vađenje minerala za hemijsku proizvodnju i proizvodnju prirodnih mineralnih đubriva
- 09.90 Pomoćne djelatnosti za ostalo vađenje ruda i kamena
- 20.13 Proizvodnja ostalih osnovnih neorganskih hemikalija
- 23.20 Proizvodnja vatrostalnih proizvoda
- 24.42 Proizvodnja aluminija
- 25.11 Proizvodnja metalnih konstrukcija i njihovih dijelova
- 25.12 Proizvodnja vrata i prozora od metala
- 25.29 Proizvodnja ostalih cisterni, rezervoara i posuda od metala
- 25.30 Proizvodnja parnih kotlova, osim kotlova za centralno grijanje
- 25.61 Površinska obrada i prevlačenje metala
- 25.62 Mašinska obrada metala
- 25.73 Proizvodnja alata
- 25.99 Proizvodnja ostalih gotovih proizvoda od metala, d. n.
- 26.51 Proizvodnja instrumenata i aparata za mjerenje, ispitivanje i navigaciju
- 26.70 Proizvodnja optičkih instrumenata i fotografske opreme
- 28.11 Proizvodnja motora i turbina, osim motora za avione i motorna vozila
- 28.12 Proizvodnja hidrauličnih pogonskih uređaja
- 28.13 Proizvodnja ostalih pumpi i kompresora
- 28.14 Proizvodnja ostalih slavina i ventila
- 28.21 Proizvodnja industrijskih peći, ložišta i gorionika
- 28.25 Proizvodnja rashladne i ventilacione opreme, osim one za domaćinstvo
- 28.92 Proizvodnja mašina za rudnike, kamenolome i građevinarstvo
- 33.11 Popravka gotovih proizvoda od metala
- 33.12 Popravka mašina
- 33.13 Popravka elektronske i optičke opreme



- 33.14 Popravka električne opreme
- 33.17 Popravka i održavanje ostalih saobraćajnih sredstava
- 33.20 Instalacija industrijskih mašina i opreme
- 35.11 Proizvodnja električne energije
- 35.12 Prenos električne energije
- 35.13 Distribucija električne energije
- 35.14 Snabdijevanje i trgovina električnom energijom
- 35.21 Proizvodnja gasa
- 35.22 Distribucija gasovitih goriva cjevovodima
- 35.23 Trgovina gasom cjevovodima
- 35.30 Proizvodnja i snabdijevanje parom i klimatizacija
- 37.00 Kanalizacija
- 38.11 Prikupljanje neopasnog otpada
- 38.12 Prikupljanje opasnog otpada
- 38.21 Obrada i odlaganje neopasnog otpada
- 38.22 Obrada i odlaganje opasnog otpada
- 38.32 Reciklaža (prerada) razvrstanih materijala
- 41.10 Organizacija izvođenja projekata za zgrade
- 41.20 Izgradnja stambenih i nestambenih zgrada
- 42.11 Izgradnja puteva i autoputeva
- 42.12 Izgradnja željezničkih pruga i podzemnih željeznica
- 42.13 Izgradnja mostova i tunela
- 42.21 Izgradnja cjevovoda za tečnosti i gasove
- 42.22 Izgradnja vodova za električnu struju i telekomunikacije
- 42.91 Izgradnja hidrograđevinskih objekata
- 42.99 Izgradnja ostalih objekata niskogradnje, d. n.
- 43.11 Uklanjanje objekata
- 43.12 Pripremni radovi na gradilištu
- 43.13 Ispitivanje terena za gradnju bušenjem i sondiranjem
- 43.21 Elektroinstalacioni radovi
- 43.22 Uvođenje instalacija vodovoda, kanalizacije, gasa i instalacija za grijanje i klimatizaciju
- 43.29 Ostali građevinski instalacioni radovi
- 43.32 Ugradnja stolarije
- 43.99 Ostale specijalizovane građevinske djelatnosti, d. n.
- 45.11 Trgovina automobilima i motornim vozilima lake kategorije
- 45.19 Trgovina ostalim motornim vozilima
- 45.20 Održavanje i popravka motornih vozila
- 45.31 Trgovina na veliko dijelovima i priborom za motorna vozila
- 45.32 Trgovina na malo dijelovima i priborom za motorna vozila
- 45.40 Trgovina, održavanje i popravka motocikala, dijelova i pribora za motocikle
- 46.11 Posredovanje u trgovini poljoprivrednim sirovinama, živim životinjama, tekstilnim sirovinama i poluproizvodima
- 46.12 Posredovanje u trgovini gorivima, rudama, metalima i industrijskim hemikalijama
- 46.13 Posredovanje u trgovini drvenom građom i građevinskim materijalom
- 46.14 Posredovanje u trgovini mašinama, opremom za industriju, brodovima i avionima
- 46.15 Posredovanje u trgovini namještajem, robom za domaćinstvo i robom od metala i gvožđa
- 46.16 Posredovanje u trgovini tekstilom, odjećom, krznom, obućom i proizvodima od kože
- 46.17 Posredovanje u trgovini hranom, pićima i duvanom
- 46.18 Posredovanje u trgovini specijalizovanoj za određene proizvode ili grupe ostalih proizvoda
- 46.19 Posredovanje u trgovini raznovrsnim proizvodima
- 46.21 Trgovina na veliko žitaricama, sirovim duvanom, sjemenjem i hranom za životinje
- 46.22 Trgovina na veliko cvijećem i sadnicama (rastinjem)
- 46.23 Trgovina na veliko živim životinjama
- 46.24 Trgovina na veliko sirovom, nedovršenom i dovršenom kožom
- 46.31 Trgovina na veliko voćem i povrćem
- 46.32 Trgovina na veliko mesom i proizvodima od mesa
- 46.33 Trgovina na veliko mlijekom, mliječnim proizvodima, jajima, jestivim uljima i mastima
- 46.34 Trgovina na veliko pićima
- 46.35 Trgovina na veliko duvanskim proizvodima
- 46.36 Trgovina na veliko šećerom, čokoladom i proizvodima od šećera
- 46.37 Trgovina na veliko kafom, čajem, kakaom i začinima



- 46.38 Trgovina na veliko ostalom hranom obuhvatajući ribe, ljuskare i mekušce
- 46.39 Nespecijalizirana trgovina na veliko hranom, pićima i duvanom
- 46.41 Trgovina na veliko tekstilom
- 46.42 Trgovina na veliko odjećom i obućom
- 46.43 Trgovina na veliko električnim aparatima za domaćinstvo
- 46.44 Trgovina na veliko porcelanom, staklarijom i sredstvima za čišćenje
- 46.45 Trgovina na veliko parfimerijskim i kozmetičkim proizvodima
- 46.47 Trgovina na veliko namještajem, tepisima i opremom za rasvjetu
- 46.48 Trgovina na veliko satovima i nakitom
- 46.49 Trgovina na veliko ostalom robom za domaćinstvo
- 46.51 Trgovina na veliko računarima, perifernom opremom i softverom
- 46.52 Trgovina na veliko elektronskim i telekomunikacionim dijelovima i opremom
- 46.61 Trgovina na veliko poljoprivrednim mašinama, opremom i priborom
- 46.62 Trgovina na veliko alatnim mašinama
- 46.63 Trgovina na veliko mašinama za rudarstvo i građevinarstvo
- 46.64 Trgovina na veliko mašinama za industriju tekstila i mašinama za šivanje i pletenje
- 46.65 Trgovina na veliko namještajem za kancelarije
- 46.66 Trgovina na veliko ostalim kancelarijskim mašinama i opremom
- 46.69 Trgovina na veliko ostalim mašinama i opremom
- 46.71 Trgovina na velikočvrstim, tečnim i gasovitim gorivima i sličnim proizvodima
- 46.72 Trgovina na veliko metalima i metalnim rudama
- 46.73 Trgovina na veliko drvetom, građevinskim materijalom i sanitarnom opremom
- 46.74 Trgovina na veliko robom od metala, instalacionim materijalom, uređajima i opremom za vodovod i grijanje
- 46.75 Trgovina na veliko hemijskim proizvodima
- 46.76 Trgovina na veliko ostalim poluproizvodima
- 46.77 Trgovina na veliko otpadom i ostacima
- 46.90 Nespecijalizovana trgovina na veliko
- 47.11 Trgovina na malo u nespecijalizovanim prodavnicama pretežno prehrambenim proizvodima, pićima i duvanskim proizvodima
- 47.19 Ostala trgovina na malo u nespecijalizovanim prodavnicama
- 47.21 Trgovina na malo voćem i povrćem u specijalizovanim prodavnicama
- 47.22 Trgovina na malo mesom i proizvodima od mesa u specijalizovanim prodavnicama
- 47.23 Trgovina na malo ribom, ljuskarima i mekušcima u specijalizovanim prodavnicama
- 47.24 Trgovina na malo hljebom, kolačima, proizvodima od brašna i proizvodima od šećera u specijalizovanim prodavnicama
- 47.25 Trgovina na malo pićima u specijalizovanim prodavnicama
- 47.26 Trgovina na malo proizvodi ma od duhana u specijalizovanim prodavnicama
- 47.29 Ostala trgovina na malo prehrambenim proizvodima u specijalizovanim prodavnicama
- 47.30 Trgovina na malo motornim gorivima u specijalizovanim prodavnicama
- 47.41 Trgovina na malo računarima, perifernim jedinicama i softverom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.42 Trgovina na malo telekomunikacionom opremom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.43 Trgovina na malo audio i video opremom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.51 Trgovina na malo tekstilom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.52 Trgovina na malo robom od metala, bojama i staklom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.53 Trgovina na malo tepisima i prostiračima za pod, zidnim i podnim oblogama u specijalizovanim prodavnicama
- 47.54 Trgovina na malo električnim aparatima za domaćinstvo u specijalizovanim prodavnicama
- 47.59 Trgovina na malo namještajem, opremom za rasvjetu i ostalim proizvodima za domaćinstvo u specijalizovanim prodavnicama
- 47.61 Trgovina na malo knjigama u specijalizovanim prodavnicama
- 47.62 Trgovina na malo novinama, papirom i pisaćim priborom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.63 Trgovina na malo muzičkim i video zapisima u specijalizovanim prodavnicama
- 47.64 Trgovina na malo sportskom opremom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.65 Trgovina na malo igrama i igračkama u specijalizovanim prodavnicama
- 47.71 Trgovina na malo odjećom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.72 Trgovina na malo obućom i robom od kože u specijalizovanim prodavnicama
- 47.75 Trgovina na malo kozmetičkim i toaletnim preparatima u specijalizovanim prodavnicama
- 47.76 Trgovina na malo cvijećem, sadnicama, sjemenjem, dubrivom, kućnim ljubimcima i hranom za kućne ljubimce u specijalizovanim prodavnicama
- 47.77 Trgovina na malo satovima i nakitom u specijalizovanim prodavnicama
- 47.78 Ostala trgovina na malo novom robom u specijalizovanim prodavnicama (osim trgovine na malo oružjem i municijom)
- 47.79 Trgovina na malo polovnom robom u specijalizovanim prodavnicama



- 47.81 Trgovina na malo hranom, pićima i duvanskim proizvodima na tezgama i pijacama
- 47.82 Trgovina na malo tekstilom, odjećom i obućom na tezgama i pijacama
- 47.89 Trgovina na malo ostalom robom na tezgama i pijacama
- 47.91 Trgovina na malo preko pošte ili Interneta
- 47.99 Ostala trgovina na malo izvan prodavnica, tezgi i pijaca
- 49.41 Drumski prevoz robe
- 49.50 Cjevodni transport
- 52.10 Skladištenje robe
- 52.21 Uslužne djelatnosti u kopnenom saobraćaju
- 52.24 Pretovar tereta
- 52.29 Ostale pomoćne djelatnosti u prevozu
- 55.10 Hoteli i sličan smještaj
- 55.20 Odmarališta i ostali smještaj za kraći odmor
- 55.30 Kampovi i prostori za kampovanje
- 56.10 Djelatnosti restorana i usluge dostave hrane
- 56.21 Djelatnosti kateringa
- 56.29 Ostale djelatnosti pripreme i posluživanja (dostave) hrane
- 62.01 Računarsko programiranje
- 62.02 Djelatnosti savjetovanja o računarima, tj. o računarskim sistemima
- 62.03 Upravljanje računarskom opremom i sistemom
- 63.11 Obrada podataka, hosting i pripadajuće djelatnosti
- 68.10 Kupovina i prodaja sopstvenih nekretnina
- 68.20 Iznajmljivanje i poslovanje sopstvenim nekretninama ili nekretninama uzetim u zakup (lizing)
- 69.20 Računovodstvene, knjigovodstvene i revizorske djelatnosti; djelatnosti savjetovanja koje se odnose na porez
- 70.10 Djelatnosti upravljanja
- 70.21 Odnosi s javnošću i djelatnosti saopštavanja
- 70.22 Savjetovanje koje se odnosi na poslovanje i ostalo upravljanje
- 71.11 Arhitektonske djelatnosti
- 71.12 Inženjerske djelatnosti i s njima povezano tehničko savjetovanje
- 71.20 Tehničko ispitivanje i analiza
- 72.11 Istraživanje i eksperimentalni razvoj u biotehnologiji
- 72.19 Ostalo istraživanje i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim naukama
- 72.20 Istraživanje i eksperimentalni razvoj u društvenim i humanističkim naukama
- 73.11 Agencije za reklamu i propagandu
- 73.12 Usluge oglašavanja (predstavljanja) preko medija
- 73.20 Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnjenja
- 74.10 Specijalizovane dizajnerske djelatnosti
- 74.30 Djelatnosti prevodilaca i tumača
- 77.32 Iznajmljivanje i davanje u zakup (lizing) mašina i opreme za građevinarstvo
- 77.39 Iznajmljivanje i davanje u zakup (lizing) ostalih mašina, opreme i materijalnih dobara, d. n.
- 79.11 Djelatnosti putničkih agencija
- 79.12 Djelatnosti tur-operatora
- 81.21 Osnovno čišćenje zgrada
- 81.22 Ostale djelatnosti čišćenja zgrada i objekata
- 81.29 Ostale djelatnosti čišćenja
- 81.30 Uslužne djelatnosti uređenja i održavanja zelenih površina
- 82.11 Kombinovane kancelarijsko-administrativne uslužne djelatnosti
- 82.19 Fotokopiranje, priprema dokumenata i ostale specijalizovane kancelarijske pomoćne djelatnosti
- 82.30 Organizacija sastanaka i poslovnih sajmova
- 82.91 Djelatnosti agencija za prikupljanje i naplatu računa i kreditnih kancelarija
- 82.92 Djelatnosti pakovanja
- 82.99 Ostale poslovne pomoćne uslužne djelatnosti, d. n.
- 84.25 Djelatnosti vatrogasnih jedinica
- 85.51 Obrazovanje u oblasti sporta i rekreacije
- 85.59 Ostalo obrazovanje, d. n.
- 93.29 Ostale zabavne i rekreativne djelatnosti
- 95.12 Popravka komunikacione opreme
- 95.23 Popravka obuće i proizvoda od kože
- 95.29 Popravka ostalih predmeta za ličnu upotrebu i domaćinstvo

DJELATNOSTI SUBJEKTA UPISA – u vanjskotrgovinskom prometu

Vanjska trgovina u okviru registrovane djelatnosti

POSLOVNE JEDINICE

Naziv: Društvo sa ograničenom odgovornošću "Nova Alumina" Zvornik, Poslovna jedinica "Špedicija"

Skraćeni naziv:

Poreski podbroj: 4405070430015

Sjedište: Karakaj 105 - e, Karakaj, Zvornik

Objašnjenje

Društvo sa ograničenom odgovornošću „Nova Alumina“ Zvornik, Karakaj 105-e, Karakaj, Zvornik, podnijelo je ovom sudu prijavu radi upisa promjene lica ovlaštenog za zastupanje. Uvidom u dostavljenu dokumentaciju sud je utvrdio da je podnesena prijava osnovana, pa je shodno članu 32, članu 52. stav 5., članu 62. i članu 63. Zakona o registraciji poslovnih subjekata u Republici Srpskoj („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 67/13, 15/16 i 84/19), odlučio kao u dispozitivu rješenja.

Sudija
Božana Gužvić



Pravni lijek:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba u roku od osam (8) dana od dana prijema rješenja. Žalba se izjavljuje Višem privrednom sudu u Banja Luci, a podnosi se putem ovog suda.

