

OZ- IPPC

**OBRAZAC  
ZAHTJEVA ZA UTVRĐIVANJE  
OBJEDINJENIH UVJETA ZAŠTITE OKOLIŠA  
TE KOPRIVNIČKI IVANEC 20 MWel**

NETEHNIČKI SAŽETAK

**FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE**

**Rujan 2010.**

## 1. Naziv, lokacija i vlasnik postrojenja:

Zahvat TE na drvenu biomasu Koprivnički Ivanec, 20 MWel smještena je u poslovnoj zoni Koprivničkog Ivanca u Koprivničko Križevačkoj županiji. Poslovna zona Koprivnički Ivanec smještena je istočno od naselja Koprivnički Ivanec, u neposrednoj blizini, a sjeverno od poslovne zone „Danica“ koja se nalazi na području grada Koprivnice. Poslovna zona Koprivnički Ivanec nalazi se neposredno uz županijsku prometnicu ŽC 2090, koja spaja Đelekovec i Koprivnicu. Lokacija zahvata udaljena je cca 100 m od granice grada Koprivnice i njegove poslovne zone Danica. Lokacija planiranog zahvata udaljena je cca 2 km zračne linije od centra naselja Koprivnički Ivanec.

Gospodarski subjekt koji je nositelj zahvata je tvrtka E-two energy do.o. , Matije Gupca 12, 48314 Koprivnički Ivanec (Boris Hrlec, dipl. ing, direktor, e-mail [bhrlec@kirkwoodhr.com](mailto:bhrlec@kirkwoodhr.com)). Klasifikacijska oznaka djelatnosti gospodarskog subjekta prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti je 35.11 Proizvodnja električne energije.

## 2. Kratak opis ukupnih aktivnosti s obrazloženjem:

U predviđenoj termoelektrani snage 20 MWel kao gorivo će se koristiti drvena sječka cca 160.000 t/g (cca. 80.000 t drvene sječke, cca. 80.000 t trupaca - 80% bukva, 20% hrast, bor i smrča). Predviđeno je da termoelektrana radi 8.000 sati godišnje. U postrojenju se planira korištenje tehnologije sagorijevanja u fluidiziranom sloju. Osnovna prednost sagorijevanja u fluidiziranom sloju je relativno niska temperatura izgaranja (850-900 °C) i visoka učinkovitost sagorijevanja (> 99%).

Postrojenje se sastoji od niza povezanih tehnoloških procesa i sustava:

- Sustav goriva koji uključuje prijem, skladištenje, manipulacija ogrjevnim i energetske drvom, proizvodnja drvene sječke te skladištenje i transport drvene sječke do kotla.
- Kotlovske postrojenje u kojem drvena sječka sagorijeva u lebdećem sloju je „srce postrojenja“. U kotlu su ugrađeni i plamenici za prirodni plin koji će se koristiti za pokretanje procesa (paljenje-hladni start i pripalu-topli start), kao i sustav za uklanjanje pepela-šljake.
- Parna turbina i generator
- Sustav kondenzacije pare (zračno hlađenje)
- Obrada dimnih plinova i uklanjanje letećih čestica-prašine
- Sustav kondenzata; priprema kotlovske vode i doziranja kemikalija.
- Obrada otpadnih voda
- Električna oprema
- Sustav procesne kontrole i komunikacije te
- Ostali pomoćni sustavi: pumpe, spremnici, mjesta za uzorkovanje, proizvodnja tople vode, hlađenje/grijanje i sl.

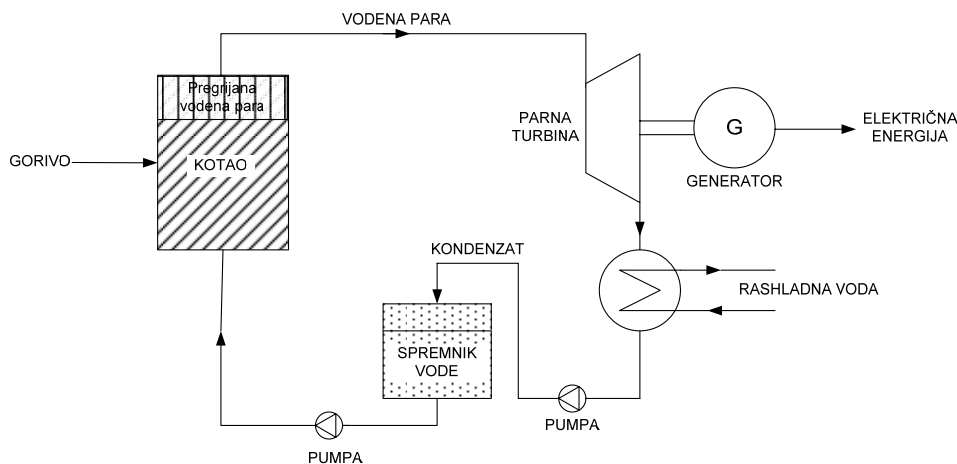
Važno je napomenuti da je proizvodnja električne energije iz šumske biomase u skladu sa novim integrativnim pristupom u zaštiti okoliša, koji objedinjuje smanjenje otpada i štednju neobnovljivih resursa.

### 2.1. Opis tehnološkog procesa

Termoelektrane su energetska postrojenja koja energiju dobivenu sagorijevanjem goriva prevode u električnu energiju. Proizvodnja električne energije iz šumske biomase temelji se na istim tehničkim principima kao i proizvodnja električne energije u termoelektranama na fosilna goriva.

Izgaranjem pogonskog goriva razvija se toplina koja vodu pretvara u paru pod visokim tlakom. Para se odvodi na turbinu gdje se toplinska energija pretvara u mehaničku koja se u generatoru transformira u

električnu energiju. Para koja je u turbini predala dio svoje energije vodi se u kondenzator gdje se pomoću rashladne vode hladi, kondenzira te se kao kondenzat vraća u spremnik vode odakle se vodi u kotao u proces proizvodnje pare. U sklopu ovog tehnološkog procesa osim energije, proizvodi se i toplina, te je uobičajeno da se toplinska energija iskorištava, a ne kondenzira što je u konačnici i ekonomski isplativije. U ovoj fazi izrade projektne dokumentacije još uvijek nije definiran potrošač toplinske energije, stoga je ovaj projekt definiran kao sustav za proizvodnju električne energije bez iskorištavanja dodatne topline. Na području industrijske zone Koprivnički Ivanec planiraju se projekti koji će u budućnosti imati potrebu za toplinskom energijom, a definiranje korisnika toplinske energije je u tijeku.



## Princip rada termoelektrane

### 2.1.1. Gorivo – prihvata, skladištenje, priprava drvene sječke i doziranje

Pogonsko gorivo za termoelektranu Koprivnički Ivanec je ogrjevno i energetska drvo. Godišnja potrošnja goriva iznosi cca 160.000 tona.

Drvena sječka se upuhuje u ložište kotla sa cirkulirajućim fluidiziranim slojem inertnog nosača gdje izgara grijajući vodu, koja tjerana napojnim pumpama struji kroz kotlovske cijevi i postepeno se pretvara u pregrijanu vodenu paru. Parovodima se para dovodi na visokotlačni dio turbine (535 °C/147 bara) gdje ekspandira, a nakon toga se (370 °C /47 bara) vraća u kotao na pregijavanje. Nakon pregijavanja (535 °C/43 bara) ponovno se dovodi na turbinu, na srednjotlačni dio, gdje ponovno ekspandira i nakon toga spojnim parovodom dovodi u niski tlak. Ispod niskog tlaka turbine smješten je kondenzator gdje se para hladi zrakom, ukapljuje te ponovno vraća u kotao, čime se zatvara ciklus voda/para. Ekspanzija pare uzrokuje okretanje turbine (3.000 o/min), a time i generatora s kojim je spojena krutom spojkom. Rotoru generatora dovodi se istosmjerna uzbudna struja koja uslijed vrtnje rotora u statoru inducira električnu energiju. Transformatorima se električna energija generatora transformira na napon mreže (110 kV) i preko rasklopišta odvodi u mrežu.

Ukupna ogrijevna vrijednost analizirane drvene biomase je 11790 [kJ/kg]. Ogrjevno i energetska drvo smješteno na šumskoj cesti se dovozi u postrojenje kamionima/šleperima nosivosti do 60 tona. Nakon vaganja drvo se iskrcava neposredno uz transportnu liniju koja vodi prema fiksnom iveraču ili se skladišti na otvorenom skladištu ogrijevanog i energetskog drva. Nakon iskrcaja kamioni se ponovno važu, očiste i odlaze iz kruga tvornice. Ogrijevano i energetska drvo se valjkastim transporterom vode na fiksni iverač. Kroz valjke transportera otpada kamenje i slična onečišćenja, a na detektoru metala se uklone eventualno prisutna metalna onečišćenja (klinovi, lanci i sl.). Na fiksnom iveraču se može

namjestiti željena veličina drvene sječke. Sav zrak iz prostora proizvodnje drvene sječke se odsisava, odvaja se prašina koja se preša u pelete koje se vraćaju u spremnik goriva za kotao.

Drvena sječka se prosijava na sitima, na detektoru metala se uklone eventualno prisutna metalna onečišćenja te se skladišti direktno u dva dnevna spremnika/silosa za kotao. Ostatak ide u natkriveno privremeno skladište za drvenu sječku kapaciteta 8.000 m<sup>3</sup>, što je dovoljno za 96 sati rada kod 100% kapaciteta. Fiksni iverač radi također 5 dana u tjednu od 6.00 do 22.00 sata ali ima dostatan kapacitet da osigura dovoljnu količinu drvene sječke za kontinuirani rad termoelektrane preko vikenda, odnosno od 24 sata na dan i 7 dana u tjednu.

## 2.1.2. Kotlovsko postrojenje-sagorijevanje u cirkulirajućem fluidiziranom sloju-CFB

Kotlovsko postrojenje, odnosno proizvodnja pare je srce cijele termoelektrane. Osnovna karakteristika AE&E kotlovskog postrojenja je sagorijevanje goriva-drvene sječke u cirkulirajućem fluidiziranom sloju po vlastitom PowerFluid\* (CFB-Circulating Fluid Bed) postupku.

Fluidizirajući, lebdeći sloj čini inertni materijal-kvarcni pijesak i/ili pepeo koji u struji zraka lebde kroz cijeli profil ložišta i ponaša se kao homogena suspenzija u zraku. Taj lebdeći sloj služi kao nosač goriva, tako da se ubačena drvena sječka jednoliko rasporedi kroz cijeli profil peći. Omjer goriva prema masi inertnog lebdećeg sloja je vrlo mali (svega nekoliko postotaka) što sagorijevanju u lebdećem sloju daje niz prednosti nad klasičnim gorionicima krutih goriva. CFB kotlovska postrojenja imaju niz prednosti nad klasičnim kotlovskim postrojenjima:

Omogućuje se efikasno sagorijevanje krutog goriva bez obzira na onečišćenja i vlagu. Efikasno sagorijevanje omogućeno je zbog turbulencije u lebdećem sloju čime se postiže jednolika raspodjela goriva i zraka kroz cijeli lebdeći sloj čime se omogućuje kontrolirano, jednoliko i potpuno sagorijevanje. Zbog dobrog miješanja u lebdećem sloju i relativno male količine goriva u odnosu na nosač lebdećeg sloja (pijesak), lako se postiže konstantna i relativno niska temperatura sagorijevanja (850-900°C) i na taj se način postiže velika stabilnost sistema neovisno o kvaliteti i vlazi goriva. U kotlovskom CFB postrojenju postiže se efikasnost sagorijevanja ugljika iznad 99%.

Emisije iz CFB kotla su inherentno niže nego kod klasičnih tehnologija sagorijevanja.

Zbog vrlo malog suviška zraka smanjene su emisije NO<sub>x</sub> a još se i dodatno smanjuju dodatkom amonijačne vode (uree i amonijaka) u dimne plinove putem SNCR sustava (Selective Non Catalytic Reduction system).

Vrlo niska emisija CO jer je efikasnost sagorijevanja ugljika iznad 99%. Emisije sumpornog dioksida-SO<sub>2</sub>, koje kod fosilnih goriva predstavljaju velik problem, ovdje su beznačajne jer je sadržaj sumpora u gorivu - drvenoj sječki zanemariv.

Kotlovsko postrojenje sa lebdećim slojem ima kontinuirano odvođenje nesagorivog materijala i pepela, koji bi se inače gomilao i na taj način je omogućen kontinuirani rad bez zastoja.

Gotovo potpuno sagorijevanje koje se postiže u lebdećem sloju rezultira s vrlo malim sadržajem organske tvari u pepelu. Pepeo od drvene sječke je neopasan otpad (potvrđeno analizom), može se koristiti u cementarama, a pogodan je i kao gnojivo u poljoprivredi i energetskim kulturama i plantažama. Šumi osim lišća, iglica i grančica do promjera 4 cm ne treba dodatna prihrana. Fleksibilnost rada: sagorijevanje u lebdećem sloju omogućuje kontinuirani rad u vrlo širokom rasponu radnih uvjeta (kvaliteta goriva, vlaga, kalorična vrijednost) bez negativnih efekata. CFB generator pare je jednako efikasan i kod niskih kapaciteta što je važno zbog usklađivanja s potrebama mreže na koju je termoelektrana povezana.

### 2.1.2.1. Princip rada procesa sagorijevanja u CFB kotlovskom uređaju

Gorivo se iz spremišta dovodi u silose za doziranje, a iz njih u komoru za spaljivanje. U struju predgrijanog primarnog zraka koji nosi lebdeći sloj dodaje se gorivo a zatim i dodatna količina sekundarnog zraka neophodna za potpuno sagorijevanje. Osim osnovnih plamenika za sječku CFB uređaj ima i dodatne plamenike za dizel gorivo koji se koriste za pokretanje procesa (za potpalu). Prethodno pregrijana voda se prolaskom kroz cijevi u sagorjevnoj komori zagrije na temperaturu vrenja, a nastala smjesa voda/para se u gornjem djelu sagorjevne komore još dodatno grije i pregrijava. Pregrijana smjesa voda/para se odvodi u separator, voda se odvoji a para se vodi u pregrijač gdje se zagrije na željenu temperaturu (535 °C).

Pepeo koji sjeda na dno se kontinuirano izdvaja iz reaktora, hladi i prosijava. Krupniji-grubi materijal se odvaja u kontejner. Dio finog prosijanog materijala se vraća u proces kao lebdeći sloj, a ostatak se pneumatskim putem odvodi u silos za pepeo.

Dno komore za sagorjevanje obloženo je vatrostalnom oblogom kojom se postiže termička izolacija. Vatrostalna obloga također sprečava abraziju metalne stijenke kotla i štiti kotao od korozije. Na dnu komore su mlaznice za zrak kojima se nosač-kvarcni pijesak drži u lebdećem stanju. Dimni plinovi s vrha reaktora se odvoje u ciklon, a odvojene čestice-prašina se vraćaju u komoru za sagorijevanje. Dimni plinovi zatim prolaze kroz izmjenjivače topline gdje se izdvaja prvi dio letećeg pepela, a nakon toga vode se u sustav vrećastih filtra gdje se izdvaja drugi dio letećeg pepela. Pročišćeni dimni plinovi se kontinuirano analiziraju i preko dimnjaka ispuštaju u zrak. U dimnjaku se mjeri kontinuirano prašina, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, TOC i H<sub>2</sub>O. Cijeli sustav je napravljen na način da se, ovisno o izlaznim koncentracijama mjernih vrijednosti, automatski regulira temperatura u kotlu, pražnjenje vrećastih filtera, preusmjerenje struje zraka u recirkulaciju....

Sustav za pročišćavanje dimnih plinova sastoji se od vrećastih filtera koji su smješteni u nekoliko odjeljenih komora. Ukupna filterska površina filter vreća je 3.300 m<sup>2</sup>. Svaka komora radi nezavisno i dimni plinovi se mogu usmjeriti u bilo koju od komora tako da se filter vreće mogu mijenjati bez zastoja procesa. Prašina nakupljena na filtrima se otesa protustrujom zraka pod pritiskom i odvodi se u spremište za leteći pepeo.

### 2.1.3. Rashladni sustav

Za rad postrojenja su potrebna dva rashladna sustava. Glavni rashladni sustav se koristi za hlađenje i kondenzaciju pare nakon prolaska kroz turbinu. Za razliku od većine termoelektrana u kojima se kondenzator vodene pare hladi vodom, ovdje se kondenzator hladi zrakom. Drugi ili pomoćni rashladni sustav koristi se za hlađenje ostale opreme i dijelova postrojenja.

Zračno hlađenje kondenzatora (glavni rashladni sustav) postiže se prisilnom cirkulacijom zraka pomoću ventilatora. Kondenzirana para (voda) sakuplja se u spremniku za kondenzat i nakon deaeracije se vraća u kotao.

Rashladni medij u pomoćnom rashladnom sustavu je voda, koja se u izmjenjivaču topline hladi zrakom. Služi prvenstveno za hlađenje ulja za podmazivanje turbine i generatora, za hlađenje transportera za pepeo, pumpi i ostale opreme koju je potrebno hladiti.

Osnovna svrha postrojenja je da isporučuje 20 MW električne energije u postojeću mrežu i to je osnova za dizajn kotlovskog postrojenja. U tu svrhu predviđen je parni kotao s predgrijačem.

Osnovne karakteristike procesa:

Para:	60 t/h; 130 bara; 535 °C;
Energija (toplina) pare na ulazu u turbinu:	55 MW
Izlaz iz generatora:	20 MW <sub>el</sub>

Pregrijana visokotlačna para koja se proizvede u kotlu (130 bara; 535 °C) dovodi se na lopatice turbine gdje se toplinska energija prevede u mehaničku. Nakon ekspanzije ohlađena niskotlačna para odvodi se u kotao na ponovno dogrijavanje i ponovno se kao pregrijana para vraća na turbinu.

Kondenzat koji se nakuplja u zračno hlađenom kondenzatoru odvodi se u spremnik kondenzata i zatim pumpa u deaerator. Kondenzat iz niskotlačnog grijača kao i kondenzat visokotlačnog pregrijača vode se također u glavni spremnik za kondenzat. Iz spremnika za kondenzat voda se ponovno vraća u kotao i započinje novi ciklus isparavanja, pretvorbe toplinske energije u mehaničku te kondenzacije.

### **2.1.3. Sustav napojne/kotlovske vode**

Za napajanje kotla koristi se voda iz vodovodne mreže. Pošto je ta voda tvrda ona se u postrojenju za pripremu kotlovske vode omekšava. Postrojenje se sastoji od slijedećih tehnoloških jedinica:

- Reverzne osmoze
- Neutralne ionske izmjene

Reverznom osmozom se ukloni oko 98% nepoželjnih soli. Nakon reverzne osmoze voda još uvijek ima vodljivost od oko 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i ne zadovoljava specifikaciju za napojnu vodu. Nakon reverzne osmoze voda se odvodi na sustav neutralne ionske izmjene.

## **3. Opis aktivnosti s težištem na utjecaj na okoliš te korištenje resursa i stvaranje emisija:**

### **3.1. Upotreba energije i vode-godišnje količine:**

Za tehnološki proces proizvodnje 20 MW električne energije osim drvene biomase planira se potrošnja cca 2,5 MW električne energije iz mreže za potrebe rada postrojenja i to za rasvjetu, klimatizaciju, servomotore, aktuatora, dizalice, sjekač, pumpe, ventilatore itd... Za potrebe paljenja postrojenja (hladni start) i pripalu (topli start) planira se potrošnja plina iz mreže na razini od cca. 320.000 m<sup>3</sup>/g.

Za rad postrojenja neophodna je i voda. Iz sustava javne vodoopskrbne mreže za tehnološke potrebe (priprema kotlovske i napojne vode) planira se prosječna potrošnja od 0,5 L/s (13.600 m<sup>3</sup>/g), a za sanitarne potrebe do 0,06 L/s (1.800 m<sup>3</sup>/g). Kapacitet za potrebe osiguravanja protupožarne vode bit će definiran u daljnjoj fazi izrade projektne dokumentacije.

### **3.2. glavne sirovine.**

Glavne ulazne sirovine u proces su drvena biomasa, zrak i voda (Prilog 7). Kao ulazno gorivo koristi se isključivo drvena biomasa u iznosu oko 160.000 t/g. Od navedene mase 80.000 tona biomase će se dostavljati na lokaciju u trupcima iz kojih će se na sjekaču proizvesti sječka, a 80.000 tona biomase dostavljat će se kao gotova sječka. Dodatno, nastala prašina prilikom proizvodnje sječke se usisava, peletira i transportira direktno u kotlovsko postrojenje. Količine nastalih peleta ovise o vrsti sirovine. Drvena biomasa koja će se koristiti sadrži znatnu količinu kalcija. U sustavu fluidiziranog spaljivanja formiraju se relativno sitne čestice pepela, odnosno stvara se velika aktivna površina koja sadrži kalcij te isti veže sumpor iz dimnih plinova (odsumporavanje in situ). Zrak se koristi za izgaranje (primarni i sekundarni 68.000 Nm<sup>3</sup>/h), formaciju fluidiziranog sloja (1300 Nm<sup>3</sup>/h), čišćenje vrećastih filtra i transport pepela (954 Nm<sup>3</sup>/h) i za zračno hlađenje kondenzatora (max 1877 kg/s). Navedene vrijednosti ovise o kvaliteti ulaznog goriva, uvjeta u kotlovskom postrojenju i vanjskih uvjeta.

Tablica 1. Sastav goriva (suha tvar) iz Koprivnice, Wittenberg (Njemačka) i Bischofferode (Njemačka)

	Prosjek Koprivnica (4 uzorka)	Prosjek Wittenberg (4 uzorka)	Prosjek Bischofferode
Ugljik	51,1	51,7	49,7
Vodik	6,1	6,3	6,3
Kisik	41,4	40,1	42,8
Dušik	0,2	0,3	0,2
Ukupni sumpor	0,1	0,1	0,2
Pepeo	1,0	1,4	0,8
Klor	0,0	0,0	
Ukupno	100,0	100,0	100,0

Tablica 2. Sastav pepela (nakon analize goriva)

Pepeo iz uzorka biomase		Prosjek Koprivnica (4 uzorka)	Prosjek Wittenberg (4 uzorka)	Prosjek Bischofferode
Na <sub>2</sub> O	[ % ]	0,9	1,7	1,7
K <sub>2</sub> O	[ % ]	11,5	10,6	15,3
CaO	[ % ]	61,4	41,6	56,3
MgO	[ % ]	5,2	4,8	7,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	[ % ]	0,5	1,0	0,8
MnO <sub>2</sub>	[ % ]	0,3	1,5	3,0
ZnO	[ % ]	0,0	0,2	1,0
SiO <sub>2</sub>	[ % ]	9,3	30,4	9,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	[ % ]	0,9	1,4	0,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	[ % ]	7,8	3,8	3,2
SO <sub>3</sub> "	[ % ]	1,9	2,4	
Cu, Cr, Ni, Ti, Pb	[ % ]	0.3	0.6	

U radu postrojenja koriste se i pomoćne sirovine i to pijesak za formaciju fluidiziranog sloja (2400 t/g), te kemikalije i neopasne tvari i to: urea (200 m<sup>3</sup>/g, 40%) za sustav uklanjanja dušičnih oksida, NH<sub>4</sub>OH (4 kg/g) i NaOH (4-6 kg/g) za pripremu napojne vode, HCl (23 kg/g) po potrebi za obradu tehnoloških otpadnih voda, NaCl (5350 kg/g) za regeneraciju filtera za neutralnu ionsku izmjenu.

U neredovitom radu koristi se plin za paljenje (hladni start) i pripalu (topli start) u iznosu od 320.000 m<sup>3</sup>/g. Za ovaj energent postoje alternativni izvori energije (biogorivo) međutim zbog karakteristika mikrolokacije (III vodozaštitna zona) alternativni izvor nije primjenjiv.

### 3.3. Opasne tvari i plan njihove zamjene

U procesu proizvodnje električne energije osnovne ulazne sirovine ne predstavljaju opasne tvari, stoga ne postoji plan njihove zamjene. U procesu se koriste slijedeće opasne tvari: NH<sub>4</sub>OH, NaOH i HCl u vrlo malim količinama. Navedene tvari koriste se za pripremu napojne vode i obradu tehnološke vode te nemaju alternativno rješenje.

### 3.4. Korištene tehnike i usporedba s NRT

U procesnom postrojenju koristi se tehnike i oprema koja omogućava postizanje slijedećih emisija u zrak:  $\text{SO}_2 < 180 \text{ mg/m}^3$ ,  $\text{NO}_x < 200 \text{ mg/m}^3$ ,  $\text{ULČ} < 20 \text{ mg/m}^3$ ,  $\text{CO} < 225 \text{ mg/m}^3$ . Prema navodima u BREF vrijednosti emisija koje se mogu postići primjenom NRT su.  $\text{SO}_2 - 200\text{-}300 \text{ mg/m}^3$ ,  $\text{NO}_x - 150 \text{-}250 \text{ mg/m}^3$ ,  $\text{ULČ}: 5\text{-}20 \text{ mg/m}^3$ .  $\text{CO} - \text{NRT}$  raspon nije definiran.

Primijenjene tehnike rukovanja gorivom i pomoćnim ulaznim materijalima (objekt A) opisane su kao NRT u poglavljima 5.4.1 i 5.5.1 Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants (July 2006). U poglavljima 5.4.3 i 5.5.3 citiranog dokumenta opisuju se različite tehnike spaljivanja koje se smatraju NRT. Posebnu skupinu ovih tehnika čini spaljivanje u fluidiziranom sloju, koje je predstavljeno s dvije tehnike spaljivanja:

- u barbutažnom fluidiziranom sloju (BFBC - bubbling fluidised bed combustion)
- u fluidiziranom sloju s recirkulacijom (CFBC - circulating fluidised bed combustion)

U TE Koprivnički Ivanec primijeniti će se CFBC tehnika spaljivanja. Ova tehnika je izabrana zbog karakteristika goriva koje će se koristiti. Ova tehnika osigurava:

- visok stupanj sagorijevanja
- nisku koncentraciju dušikovih oksida u dimnim plinovima uvjetovanu višestepenim dodavanjem zraka i relativno niskom temperaturom u komori za sagorijevanje
- nisku koncentraciju sumpornog dioksida u dimnim plinovima, koji se u komori za sagorijevanje veže na okside alkalijskih i zemno-alkalijskih metala
- mogućnost korištenja drvene sječke bez prethodnog sušenja kao goriva.

Za daljnje smanjenje koncentracije dušikovih oksida u dimnim plinovima u TE Koprivnički Ivanec primijeniti će se selektivna nekatalitička redukcija (SNCR – selective non-catalytic reduction), opisana u poglavlju 5.1.4.3.3 i citirana kao NRT tehnika u poglavljima 5.4.7 i 5.5.8 gore citiranog referentnog dokumenta.

Lebdeće čestice se uklanjaju iz dimnih plinova uz pomoć ciklona i vrećastih filtera. Primjena vrećastih filtera opisana je kao NRT u poglavljima 5.4.5 i 5.5.5 gore citiranog referentnog dokumenta.

U TE Koprivnički Ivanec predviđeno je predgrijavanje napojne kotlovske vode uz pomoć otpadne energije iz dimnih plinova. Ovo rješenje opisano je kao NRT u poglavljima 5.4.4 i 5.5.4 gore citiranog referentnog dokumenta.

U pripremi i korištenju napojne kotlovske vode u TE Koprivnički Ivanec koristiti će se tehnike reverzne osmoze, ionske izmjene i korištenja kondenzata. Sve ove tehnike opisane su kao NRT u Poglavlju 5.4.8 i 5.5.14 gore citiranog referentnog dokumenta.

Zasebno sakupljanje kotlovske i lebdećeg pepela osigurava optimalno gospodarenje ovim otpadom i citirano je kao NRT u Poglavlju 5.4.9 i 5.5.15 gore citiranog referentnog dokumenta.

U poglavlju 5.5.5 Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants (July 2006) opisane su NRT za povećanje toplinske učinkovitosti postrojenja za spaljivanje biomase. Od opisanih metoda u TE Koprivnički Ivanec primijeniti će se:

- visoki stupanj sagorijevanja
- veliki pad tlaka u kondenzacijskom dijelu parne turbine
- korištenje topline dimnih plinova
- predgrijavanje napojne kotlovske vode otpadnom energijom
- napredna konstrukcija parne turbine.

Kao posljedica svih ovih mjera u TE Koprivnički Ivanec ostvariti će se iskorištenje goriva na električnoj energiji od 29%, što je vrijednost u skladu s vrijednostima za postrojenja bez kogeneracije po NRT (ovisno o primijenjenim rješenjima raspon je 20 – 30%).

### **3.5. Važnije emisije u zrak i vode (koncentracije i godišnje količine):**



Od emisija u zrak očekuju se emisije na dimnjaku i to u slijedećim koncentracijama:  $\text{SO}_2 < 180 \text{ mg/m}^3$  (144 t/g),  $\text{NO}_x < 200 \text{ mg/m}^3$  (160 t/g),  $\text{ULČ} < 20 \text{ mg/m}^3$  (16 t/g),  $\text{CO} < 225 \text{ mg/m}^3$  (180 t/g). Emisije u vode se ne očekuju zbog priključenja postrojenja na sustav javne odvodnje gdje će se odvoditi sanitarne otpadne vode i obrađene tehnološke otpadne vode. U kanal Bikeš odvodi se oborinska voda koja je prije ispuštanja pročišćena preko taložnika i separatora ulja i masti.

### **3.6. Utjecaj na kakvoću zraka i vode te ostale sastavnice okoliša:**

Temeljem analize rezultata dobivenih modeliranjem, prikazanih u prilogu 5. vidljivo je da se uz emisiju najviših dopuštenih vrijednosti ne očekuje pogoršanje kvalitete zraka na području lokacije zahvata.

Emisije u vode se ne očekuju.

Prekoračenja vrijednosti emisije buke u okoliš lokacije zahvata se ne očekuje.

Tijekom rada postrojenja nema emisija u tlo.

### **3.7. Stvaranje otpada i njegova obrada:**

Tijekom rada TE nastaje otpad od sagorijevanja drvene biomase – pepeo (što je ujedno i najznačajnija količina otpada) i to nekoliko različitih vrsta u slijedećim količinama:

Pepeo iz komore za izgaranje: 240 t/g neopasnog otpada koji se nakon kondicioniranja može odložiti na odlagalište neopasnog otpada.

Pijesak iz fluidiziranog sloja: 2400 t/g inertnog/neopasnog otpada koji se nakon kondicioniranja može odložiti na odlagalište neopasnog otpada

Pepeo iz konvektivnog kanala: 800 t/g neopasnog otpada koji se nakon kondicioniranja može odložiti na odlagalište neopasnog otpada.

Leteći pepeo iz filternog postrojenja: 560 t/g neopasnog/opasnog otpada koji se nakon kondicioniranja može odložiti na odlagalište otpada ili predati ovlaštenom sakupljaču na zbrinjavanje.

(realne vrijednosti variraju ovisno o vrsti ulazne sirovine i uvjetima u kotlovskom postrojenju).

Sve vrste pepela sakupljaju se unutar postrojenja zatvorenim sustavom, zatim se zatvorenim sustavom transportiraju do zatvorenih silosa od kuda se zatvorenim transportnim vozilima transportiraju na zbrinjavanje. Kako ovakva vrsta otpada ima vrlo vrijedna svojstva, tj. može se iskoristiti kao ulazna sirovina u proizvodnji cementa, kao gnojivo ili se može vratiti natrag na površine šuma, primarno će biti razmatrani navedeni načini zbrinjavanja, a kao zadnja mogućnost njegovo odlaganje na odlagalište.

Tijekom rada nastaju i ostale vrste otpada u značajno manjim količinama kao što su: ostala maziva, ulja za motore i zupčanike, muljevi iz separatora ulje/voda, muljevi od fizikalno/kemijske obrade koji nisu navedeni pod 19 02 05, ambalaža od papira i kartona, ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima, filterni materijali, filteri za ulje, stara elektronička oprema, ostale baterije i akumulatori, fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu te miješani komunalni otpad.

### **3.6. Sprječavanje nesreća:**

Proizvodna jedinica se sastoji od industrijske hale unutar koje je smješteno postrojenje i skladište sječke. Postrojenje se izvodi od negorivih materijala (armirani beton, opeka, staklo, lim).

Predviđeni broj zaposlenika u građevini biti će do 10 u jednoj smjeni.

Imobilno požarno opterećenje zgrade (koje nastaje od ugrađenih gorivih materijala) iznosi cca 100 MJ/m<sup>2</sup>, a mobilno za tehničke prostore cca 200 MJ/m<sup>2</sup> i za skladišta drvene sječke više od 2000 MJ/m<sup>2</sup>. Ukupno požarno opterećenje objekta može se procijeniti do 1000 MJ/m<sup>2</sup>, odnosno požarno opterećenje spada u kategoriju niskog prema HRN U.J1.030, osim za skladište drvene sječke.

U sklopu izrade idejnog rješenja izradit će se projekt mjera zaštite od požara.

### **3.7. Planiranje za budućnost: rekonstrukcije, proširenja, itd.:**

Kako se zahtjev podnosi za novo postrojenje, trenutno se ne planiraju rekonstrukcije i proširenja te izmjene tehnološkog projekta.

Privitak sažetka:

- 1.karta 1:25 000 s prikazom lokacije i korištenja prostora
- 2.karta 1: 1000- s prikazom emisijskih točaka, zgrada, skladišnih tankova, itd.
3. pojednostavljene sheme procesa s dijagramom emisija