HEP-PROIZVODNJA d.o.o.

TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE postrojenja Kombi kogeneracijske elektrane Sisak 230 MW_e/50 MW_t – TE Sisak blok C

Zagreb, prosinac 2013. Rev.1

Dokument sadrži tajne podatke koji su označeni [redacted].

Naručitelj:	HEP d.d. Ulica grada Vukovara 37, 10000 Zagreb OIB: 28921978587
Ugovor APO – HEP:	10-10-2141/44
Ugovor APO – EKONERG:	10-10-2140/44
Vrsta dokumentacije:	**Tehničko-tehnološko rješenje postrojenja Kombi kogeneracijske elektrane Sisak 230 MW_e/50 MW_t – TE Sisak Blok C** (Prilog Zahtjevu)
Naziv projekta:	Zahtjev za ishođenje okolišne dozvole za postrojenje Kombi kogeneracijske elektrane Sisak 230 MW_e/50 MW_t – TE Sisak Blok C
APO br. dokumenta:	25-12-1399/44
EKONERG br. dokumenta:	I-02-0499/12
Projekt izradili:	APO d.o.o., usluge zaštite okoliša (član HEP grupe) Savska 41/IV, Zagreb, OIB: 83995348543 EKONERG d.o.o. Koranska 5, Zagreb, OIB: 71690188016
Radni nalog:	RN 008/10-44

Koordinatori projekta:

mr.sc. Slavko Ferina, dipl. ing. kem. tehn. (APO d.o.o.) _____

Bojan Abramović, dipl. ing. strojarstva (EKONERG d.o.o.) _____

Voditelji projekta:

Andrea Rapić, dipl. ing. biologije (APO d.o.o.) _____

mr. sc. Željko Slavica, dipl. ing. strojarstva (EKONERG d.o.o.) _____

Odobrili:

Mirjana Čerškov-Klika, dipl. politolog, direktorica APO d.o.o. _____

mr. sc. Zdravko Mužek, direktor EKONERG d.o.o. _____

APO d.o.o.
HRVATSKA
ZAGREB — Savska c. 41

Kontrolirani primjerak	1	2	3	4		Rev. 1

Zagreb, prosinac 2013.

Projektni tim APO d.o.o. za sva poglavlja osim poglavlja vezana uz emisije u zrak i monitoring:

mr.sc. Slavko Ferina, dipl. ing. kemijske tehnologije
Andrea Rapić, dipl. ing biologije
univ. spec. oecoing. Igor Anić, dipl. ing. geotehnike
Indira Juratek, dipl. ing. biologije
Iva Vukančić, dipl. ing. agronomije
Sanja Srnec Pekas, dipl. ing. kemijske tehnologije
mr.sc. Hrvojka Šunjić, dipl. ing. biologije
Kristina Mumić, dipl. ing. kemijske tehnologije
Bruno Antolović, dipl. ing. strojarstva (sada HEP-Proizvodnja d.o.o.)

Projektni tim Ekonerg d.o.o. za sva poglavlja vezana uz emisije u zrak i monitoring:

mr.sc. Željko Slavica, dipl. ing. strojarstva
Čedomir Selanec, dipl. ing. strojarstva
Mato Papić, dipl. ing. strojarstva
Valentina Delija-Ružić, dipl. ing. strojarstva
Ivana Hladki, dipl. ing. matematike
Elvira Horvatić Viduka, dipl. ing. fizike

Od strane Naručitelja:

Dražen Lovrić, univ. spec. ekoing. (HEP d.d.)

mr.sc. Tamara Tarnik, dipl. ing. (HEP d.d.)

Monika Babačić, dipl. ing. (HEP-Proizvodnja d.o.o.)

Ivana Roksa, dipl.ing.univ.spec.oecoing. (HEP-Proizvodnja d.o.o.)

Projektni tim HEP-Proizvodnja d.o.o. TE Sisak:

Marijan Ričković, dipl. ing.
Ivana Roksa, dipl. ing., univ. spec. oecoing.
Ivo Malović, ing. kem.
Mario Posavec, dipl. ing. str.
Ivica Šaban, dipl. ing. str.
Damir Kurtić, dipl. ing. el.
Fedor Zaić, dipl. ing. el.
Marica Kaurić, oec.
Branka Bašić, dipl. iur.
Velimir Martinjak, dipl. ing.

Suglasni:

Matija Horžić, dipl. ing., direktor TE Sisak

Damir Prpić, dipl. ing., direktor Sektora za termoelektrane, HEP-Proizvodnje d.o.o.

Nikola Rukavina, dipl.ing., direktor HEP-Proizvodnje d.o.o.

HEP - PROIZVODNJA d.o.o.
ZAGREB

SADRŽAJ

1. Opće tehničke, proizvodne i radne karakteristike postrojenja 4
2. Plan s prikazom lokacije zahvata s obuhvatom cijelog postrojenja (situacija)..... 6
3. Opis postrojenja 7
4. Blok dijagram postrojenja prema posebnim tehnološkim dijelovima 10
5. Procesni dijagrami toka.....10
6. Procesna dokumentacija postrojenja.....16
7. Sva ostala dokumentacija koja je potrebna radi objašnjenja svih obilježja i uvjeta provođenja predmetne djelatnosti koja se obavlja u postrojenju.....16
8. Usklađenost tehničko–tehnološkog rješenja KKE Sisak s najboljim raspoloživim tehnikama 18
8.1. Energetska učinkovitost bloka C 19
8.2. Emisije i mjerenje emisija NOx i CO iz bloka C.....20
9. Planirane mjere KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t i praćenje stanja okoliša 20
9.1. Praćenje emisija u zrak.....20
9.2. Emisije u zrak 22
9.3. Praćenje stanja okoliša 23
REFERENCE 27
OZNAKE I KRATICE 28

1. Opće tehničke, proizvodne i radne karakteristike postrojenja

Predmet je nova kombi kogeneracijska elektrana Sisak C (dalje KKE Sisak ili blok C), instalirane snage 230 MW_e / 50 MW_t, smještena unutar postojećeg kompleksa Termoelektrane Sisak na k.č. 2161 k.o. Novi Sisak u Sisačko-moslavačkoj županiji.

Namjena KKE Sisak 230 MW_e / 50 MW_t (bloka C) je proizvodnja električne i toplinske energije. Postrojenje KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t (blok C) sastoji se od:

- glavnog pogonskog objekta (GPO) u čiji sastav ulaze:
  - plinska turbina s generatorom (plinsko-turbinski agregat),
  - kotao na ispušne plinove iz plinske turbine s dimnjakom visine 65 m,
  - parna turbina s generatorom (parno-turbinski agregat);
- rasklopišta 220 kV s transformatorima;
- plinska mjerno-redukcijska stanica (PMRS) i postrojenje za pripremu plina u kojem su smještena i dva mala uređaja za loženje toplinske snage goriva 907 kW,
- diesel agregat, te
- prometnice i infrastruktura.

Za pogon plinske turbine plinsko-turbinskog agregata KKE Sisak može se isključivo koristiti prirodni plin. Plinsko-turbinski agregat proizvodi električnu energiju uz istovremeno korištenje otpadne topline ispušnih plinova iz plinske turbine za proizvodnju vodene pare u kotlu na ispušne plinove (KIP). Vodena para se koristi za proizvodnju električne energije u parno-turbinskom agregatu, a manjim dijelom i za centralizirani toplinski sustav (CTS) grada Siska. Konfiguracija kombi bloka omogućava održavanje opterećenje u rasponu od 70 % do 100 % nazivnog opterećenja.

Parna turbina je kondenzacijsko-oduzimnog tipa, tj. vrši se oduzimanje pare (nazivne snage 50 MW) koja se koristi za snabdijevanje potrošača toplinskom energijom (CTS).

KKE Sisak 230 MW_e / 50 MW_t (blok C) je postrojenje s mnogo tehničkih prednosti od kojih su najvažnije:

- relativno visok stupanj iskorištenja goriva (znatno viši od postojećih blokova A i B), poglavito u kogeneracijskom režimu pogona kada se potrošače snabdijeva toplinskom energijom (pretežito zimi);
- niska jedinična cijena po instaliranom kW (manja specifična težina bloka po instaliranom kW);
- kratko vrijeme izrade komponenti bloka u tvornici i jednostavnija montaža;
- vrlo visoka raspoloživost i pouzdanost;
- kompaktna izvedba, modularna gradnja;
- vrijeme upuštanja u pogon je znatno kraće u usporedbi s klasičnom elektranom.

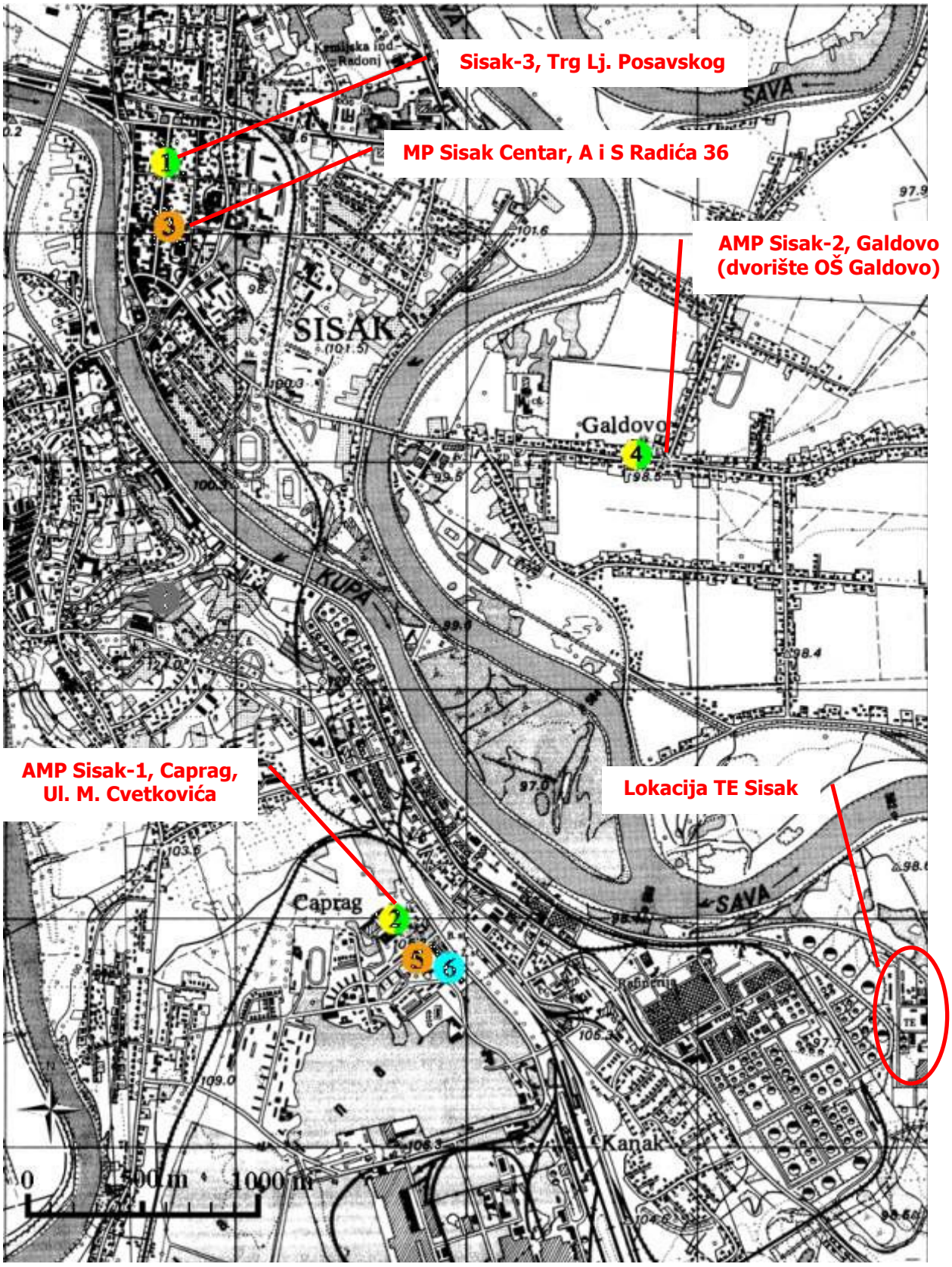
Radne karakteristike postrojenja KKE Sisak 230 MW_e / 50 MW_t (blok C) dane su u tablici 1. Opisani su režimi rada pri punom opterećenju plinsko-turbinskog agregata ljeti i zimi te pri 70% opterećenja plinsko-turbinskog agregata zimi kao i računski optimum.

Tablica 1: Režimi rada bloka C

Režim rada:		A	B	C	D
		zima 70 %	ljeto	zima	optimum
Potrošnja prirodnog plina H_d = 46261 kJ/kg	kg/s	7,89	9,5	10,13	9,88
	MW	365,00	439,48	468,62	457,06
Oduzimanje pare za CTS	t/h	65	0	65	35
	bar	16	16	16	16
	°C	300	300	300	300
	kJ/kg	3036	3036	3036	3036
	MW	54,47	0	54,47	29,33
Bruto snaga i bruto st. djelovanja plinsko-turbinskog agregata	MW	112,3	146,4	159,7	154,6
	%	30,77%	33,31%	34,08%	33,82%
Bruto snaga parno-turbinskog agregata	MW	52,75	80,4	69,35	76,02
Vlastita potrošnja bloka	MW	1,46	1,77	1,79	1,79
Neto snaga bloka	***MW***	***163,59***	***225,03***	***227,26***	***228,83***
Neto stupanj djelovanja bloka za proizvedenu el. energiju	***%***	***44,82%***	***51,20%***	***48,50%***	***50,07%***
Ukupni neto st. djelovanja bloka	***%***	***59,74%***	***51,20%***	***60,12%***	***56,48%***

2. Plan s prikazom lokacije zahvata s obuhvatom cijelog postrojenja (situacija)

Slika 1. Smještaj TE Sisak u južnoj industrijskoj zoni grada Siska



Slika 2. Smještaj TE Sisak u odnosu na grad Sisak i mjerne postaje za praćenje kakvoće zraka

3. Opis postrojenja

PMRS i postrojenje za pripremu prirodnog plina

Gorivo bloka C je prirodni plin iz plinske mreže, koji je iste kvalitete kao i plin koji se danas koristi na lokaciji, a dobavlja se iz magistralnog plinovoda Hrvatske. Potrebe novog bloka su do maksimalno 12 kg/s prirodnog plina predtlaka 22±0,5 bar. Budući da je za pogon plinske turbine na ulazu potreban plin viših parametara nego što ih daju postojeće redukcijske stanice za potrebe blokova A i B, izgrađena je novi priključak na magistralni plinovod Kozarac – Stružec – Sisak, novi plinovod duljine 2 km i nova plinska mjerno-redukcijska stanica (PMRS 30/23,5 bar predtlaka) s postrojenjem za pripremu plina. Novo postrojenje za pripremu plina ima dva mala uređaja za loženje toplinske snage goriva 0,907 MW svaki, koji služe za grijanje prirodnog plina (do 40 °C) prije ulaska u komore izgaranje plinske turbine. Izgaranjem plina u ložištu kotla zagrijava se voda koja u zatvorenom krugu predaje toplinu prirodnom plinu prije ulaska u komore izgaranje plinska turbine. U radu će biti samo jedan kotao, dok će drugi biti njegova rezerva. Gorivo ovih malih uređaja za loženje je također prirodni plin iz magistralnog plinovoda.

Plinsko-turbinski agregat

Plinsko-turbinski agregat (plinska turbina s električnim generatorom) izgaranjem prirodnog plina proizvodi oko 160 MW električne snage. Plinska turbina je jednovratilna i jednokućišna a se sastoji od ulaza zraka, aksijalnog kompresora, dvije vanjske komore izgaranja u dry low NO_x izvedbi (DLN), aksijalne turbine, ispušnog kućišta, difuzora, ležajnih sklopova i temeljnog okvira s nosačima turbine.

Plinska turbina pogoni dvopolni, sinkroni, trofazni generator električne energije horizontalne izvedbe hlađen zrakom. Strujanje hladnog zraka se uspostavlja pomoću dva aksijalna ventilatora na krajevima rotora, a hlađenje hladnjacima zrak/voda.

Kotao na ispušne plinove (KIP)

KIP transformira osjetnu toplinu dimnih plinova iz ispuha plinske turbine u toplinsku energiju vodene pare koja pokreće parno-turbinski agregat pri čemu se dimni plinovi hlade i ispuštaju kroz dimnjak ukupne visine 65 m koji se vertikalno nastavlja na konstrukciju KIP-a. KIP je okomite izvedbe, bez dodatnog loženja, dvotlačni s bubnjem pare visokog tlaka (VT) i bubnjem pare niskog tlaka (NT), jednim pregrijanjem pare visokog tlaka (VT) i jednim pregrijanjem pare niskog tlaka (NT), te s prisilnom cirkulacijom u krugovima isparavanja visokog i niskog tlaka para. KIP je predviđen za rad u režimu kliznog tlaka.

Temperatura dimnih plinova prije izlaska iz kotla smanjuje se u plinskom predgrijaču kondenzata, iz kojeg se dimnim plinovima zagrijani kondenzat odvodi u otplinjač pod tlakom od 6,5 bar.

Obilaznim vodom, umjesto u parnu turbinu, para se može iz KIP-a odvoditi u kondenzator dok se ne ispune potrebni radni parametri (tlak i temperatura) potrebni za start parne turbine.

Parna turbina s generatorom

Parna turbina je kondenzacijsko-oduzimnog tipa, tj. moguće je iz turbine oduzeti paru koja se koristi za snabdijevanje potrošača toplinskom energijom snage do 50 MW_t.

Turbina je jednovratilna, dvokućišna, postavljena na zajedničko vratilo s generatorom, a sastoji se od zajedničkog kućišta visokog i srednjeg tlaka te od zasebnog niskotlačnog kućišta. VT i ST kućište je jednoprolazno, a NT kućište se sastoji od dva dijela– vanjskog i unutarnjeg.

Svježa para iz KIP-a se visokotlačnim (VT) i niskotlačnim (NT) cjevovodima dovodi u VT odnosno NT brzozatvarajuće ventile u odgovarajuće (VT, odnosno NT) kućište turbine. Na ulaznom dijelu kućišta nalaze se paro-distribucijski ventili koji kontroliraju ulaz pare u turbinu.

Iza grupe VT stupnjeva nalazi se otvor nereguliranog oduzimanja (nazivnog tlaka 16 bar). Preostala količina pare prolazi kroz NT turbinske stupnjeve te u kondenzator. Uzimajući u obzir današnje potrebe i rast potrošnje, KKE Sisak je dimenzionirana tako da se u procesu može oduzimati do 65 t/h pare nazivnog tlaka 16 bar, podesivog od 15,5 do 16,5 bar. Količina pare koja se oduzima za potrebe CTS-a nadoknađuje se dodavanjem odgovarajuće količine demineralizirane vode.

Kućište turbine je toplinski i zvučno izolirano, tako da temperatura oplate ne prelazi 45°C, a razina buke ostane u granicama do najviše 85 dB(A) na 1 m od opreme.

Električni generator parne turbine je dvopolni, sinkroni, trofazni generator horizontalne izvedbe, hlađen zrakom. Strujanje hladnog zraka se uspostavlja pomoću dva aksijalna ventilatora na krajevima rotora, a hlađenje hladnjacima zrak/voda.

Transformacija i prijenos električne energije

Električna energija koju proizvedu generatori plinske i parne turbine se transformatorima podiže se na napon od 220 kV te se preko postojećeg dograđenog i rekonstruiranog rasklopišta i postojećih i novih dalekovoda predaje potrošačima.

Na prostoru između glavnog pogonskog objekta (GPO-a) i rasklopnog postrojenja 220 kV (RP 220 kV), u produžetku postojećeg transformatorskog prostora, smješteni su generatorski transformator i transformator vlastite potrošnje bloka C. Između generatorskih transformatora i transformatora vlastite potrošnje postoje protupožarni zidovi, a izgrađen je i protupožarni zid između generatorskog transformatora parne turbine i blok transformatora bloka B TE Sisak. Ispod uljnih transformatora predviđen je slivnik s kanalom za odvod ulja u uljnu jamu.

Termoelektrana Sisak povezana je s prijenosnom mrežom preko vanjskih rasklopnih postrojenja 110 i 220 kV. Rasklopno postrojenje 110 kV, na koje je vezan blok A, povezano je s mrežom 110 kV s 5 dalekovoda, a rasklopno postrojenje 220 kV, na koje je vezan blok B, povezano je s mrežom 220 kV preko 2 dalekovoda. Međusobna veza postrojenja ostvarena je preko mrežnog auto-transformatora.

Ukupna snaga TE Sisak povećana je na 650 MW. Stoga je postojeće rasklopište nadograđeno s dva nova generatorska i dva nova dalekovodna polja 220 kV.

Kondenzator i rashladni sustav

Sva para koja se dovodi iz KIP-a, bilo kroz turbinu, bilo kroz mimovode, hladi se i ukapljuje u kondenzatoru pomoću vode iz rijeke Save. Ovako nastali kondenzat odvodi se ponovno u sustav napajanja KIP-a. Nakon upotrebe, rashladna voda se ispušta natrag u rijeku Savu putem postojećeg ispusta rashladne vode.

Za normalan rad bloka C potrebna količina vode za hlađenje kondenzatora je 17.315 m^3/h, dok je za pomoćna hlađenja u tehnološkom procesu potrebno oko 80 m^3/h. Cjelokupna količina vode uzima se iz rijeke Save putem postojećeg vodozahvata blokova A i B koji ima dovoljan kapacitet za podmirivanje ukupne potrebe TE Sisak, uključujući i blok C.

Tehnološka i protupožarna voda

Za tehnološke, rashladne i protupožarne potrebe bloka C koristi se voda rijeke Save iz postojećeg vodozahvata TE Sisak. Potrebna količina sirove savske vode za tehnološke potrebe je približno 144 m^3/dan. Sirova savska voda se predobrađuje dekarbonizacijom (140 m^3/h) te filtracijom i demineralizacijom ionskom izmjenom (2 x 65 m^3/h) u nedavno izgrađenoj kemijskoj pripremi vode (nova KPV). Demineralizirana voda se koristi kao napojna voda i kao dopuna ciklusu voda-para za sva tri bloka TE Sisak (uključivo i novu KKE Sisak) te za pomoćnu kotlovnicu.

Sanitarna i pitka voda

Za potrebe bloka C u cijelosti će se koristiti postojeća mreža razvoda sanitarne i pitke vode, koja zadovoljava sadašnje potrebe i potrebe bloka C. Sanitarne otpadne vode novog kombi bloka priključit će se izravno na postojeći sustav kanalizacije sanitarnih voda.

Obrada otpadnih voda

Odvod tehnoloških voda (otpadnih voda od pranja kotla, plinske turbine, odmuljavanja i sl.) riješen je priključkom na postojeći uređaj za obradu otpadnih voda i muljeva TE Sisak. Za odvodnju zauljenih i potencijalno onečišćenih oborinskih voda s manipulativnih površina ugrađen je dodatni separator. Otpadne se vode nakon obrade ispuštaju putem postojećeg ispusta u rijeku Savu.

Otpad

Otpad koji će nastati radom novog bloka C prikupljat će se u okviru postojećih spremnika i privremenih skladišta otpada na lokaciji TE Sisak.

Prometnice i infrastruktura

Za potrebe kombi bloka izvršiti će se rekonstrukcija postojećih internih prometnica unutar kompleksa TE Sisak, a također će se koristiti i postojeći slijepi željeznički kolosijeci.

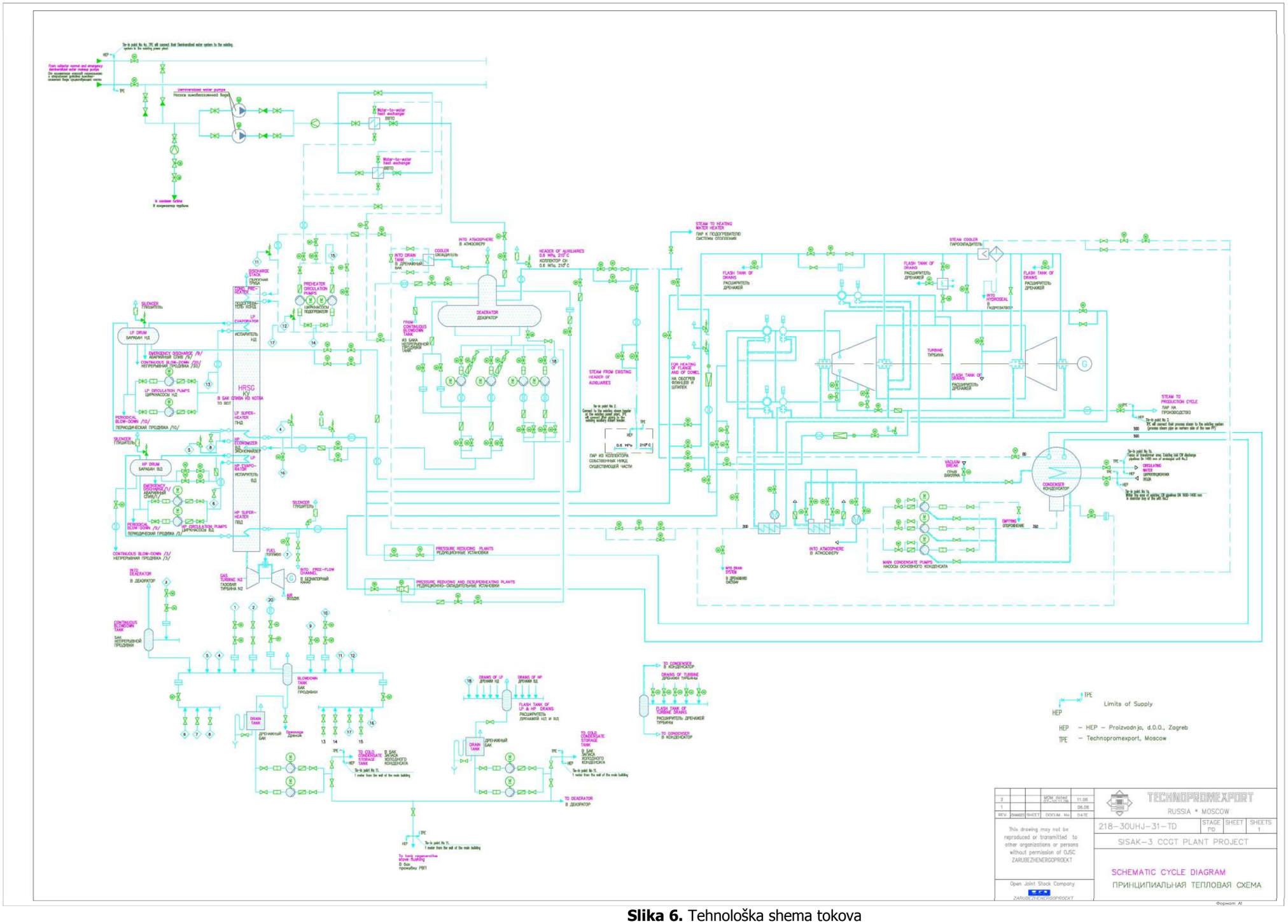
4. Blok dijagram postrojenja prema posebnim tehnološkim dijelovima

Slika 3. Smještaj objekata i opreme u krugu TE Sisak

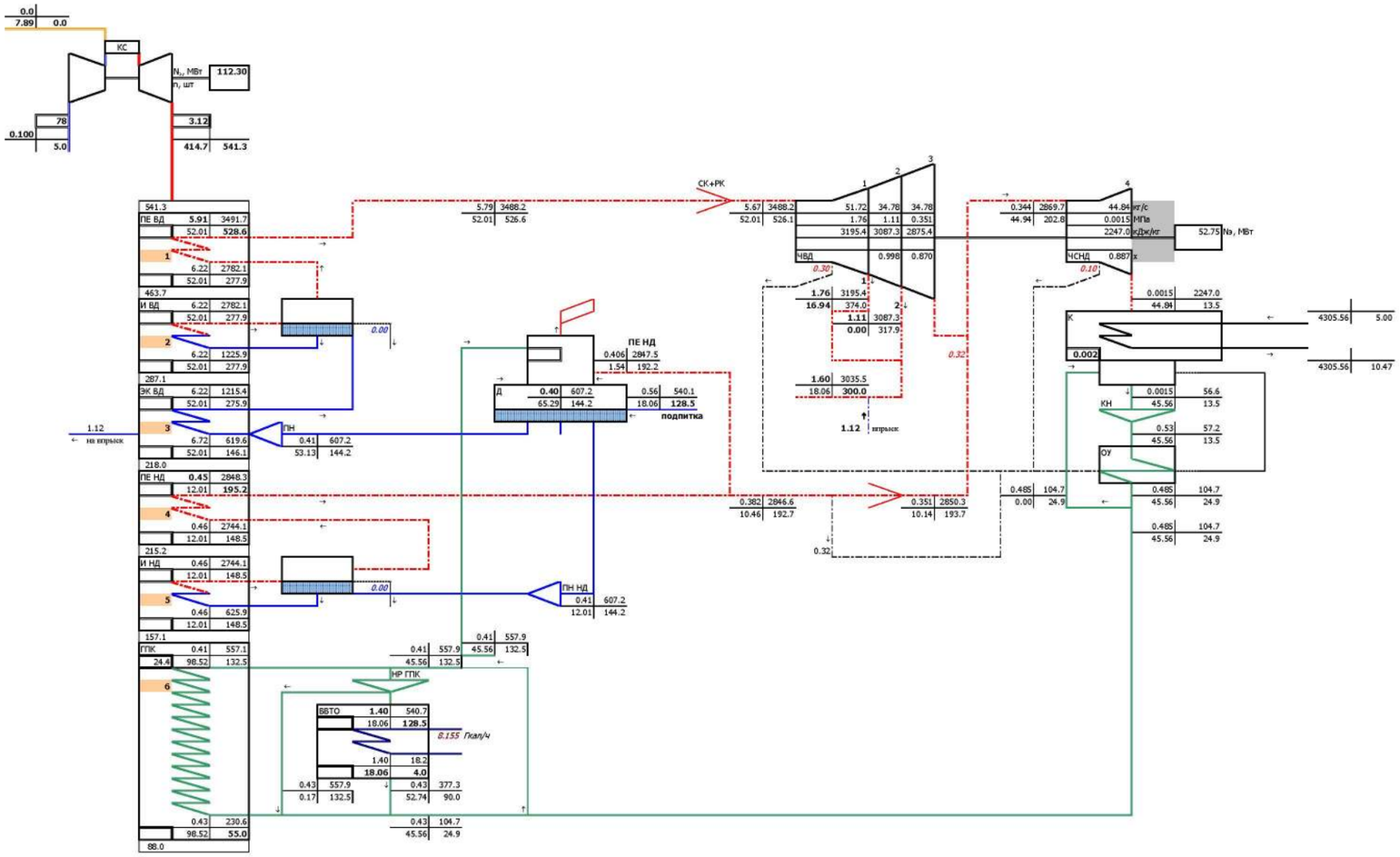
Slika 4. Glavni pogonski objekti – GPO (tlocrt)

Slika 5. Glavni pogonski objekti – GPO (bokocrt)

5. Procesni dijagrami toka

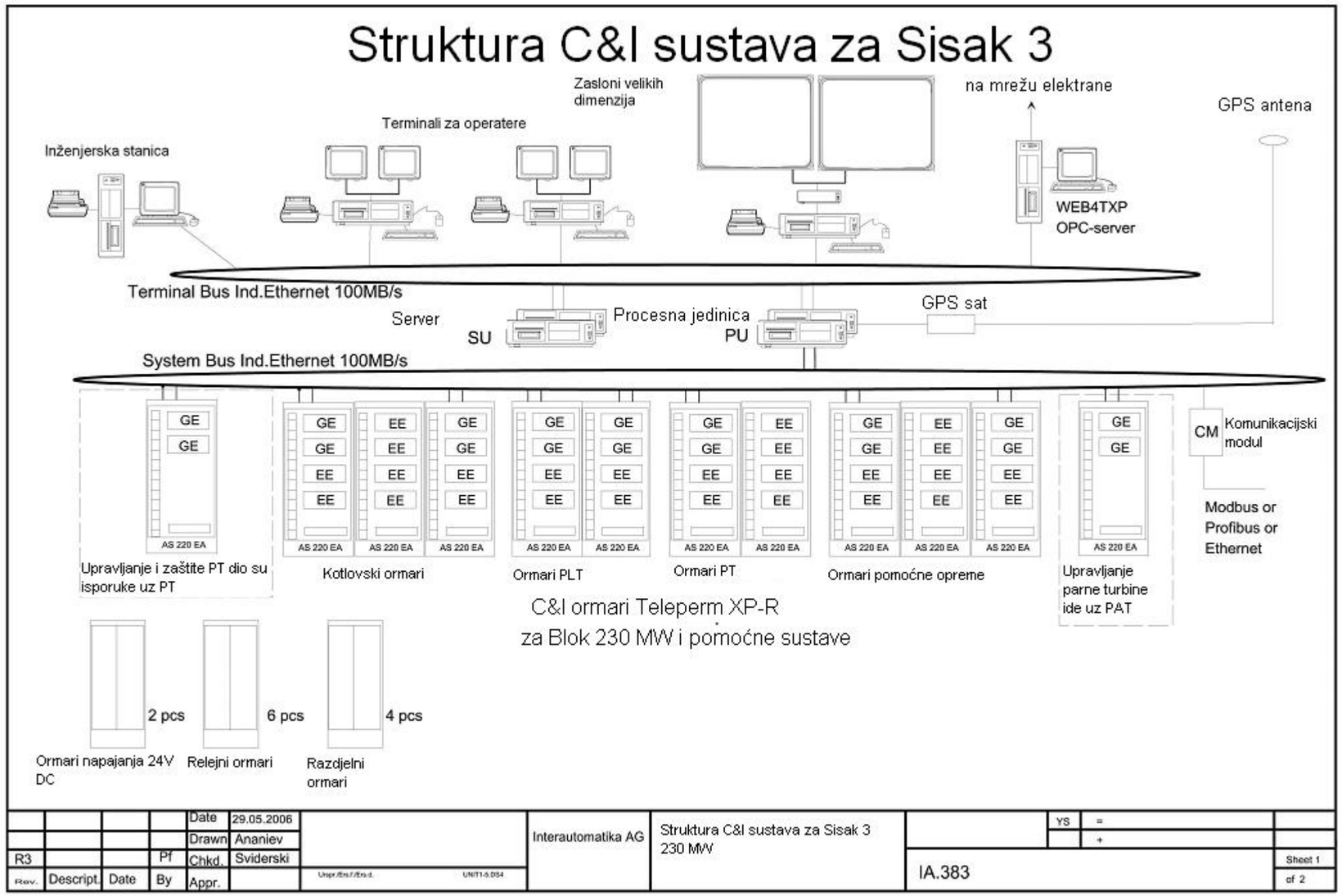


Slika 6. Tehnološka shema tokova



Ambient temperature = 5.0 °C
Gross Power Output = 165.05 MW
Process Steam (16 bar/300 °C) = 65.00 t/h
Gross Efficiency = 45.22 %
Gross Fuel Utilization = 60.15 %

Slika 7. Termodinamički parametri tokova voda – para režima rada A, KKE Sisak 230 MW_e / 50 MW_t (blok C)



Slika 8. Shematski prikaz sustava mjerenja, regulacije i upravljanja (MRU)

6. Procesna dokumentacija postrojenja

Za postrojenje TE Sisak u funkciji je dokumentacija koja se može podijeliti na četiri razine:

I razina – Poslovnik upravljanja s politikom kvalitete i zaštite okoliša
- sadrži osnovne elemente sustava upravljanja kvalitetom i okolišem prema zahtjevima normi ISO 9001 i ISO 14001 kao i veze sa dokumentacijom nižih razina kao i važećih zakona i propisa u RH.

II razina – Knjiga procesa, procedure, pravilnici
- Knjiga procesa – navedeni i detaljno razrađeni svi definirani procesi u poduzeću.
- Procedure/pravilnici – opis izvršenja određenih aktivnosti koje su vezane uz realizaciju procesa u TE Sisak

III razina – Radne upute i ostala dokumentacija.
- Radne upute – vezane su za radne aktivnosti njima se opisuju pojedine aktivnosti u realizaciji procesa
- Aspekti okoliša, ciljevi i programi, planovi osposobljavanja, zapisi o internim auditima i sl.
- Ostala dokumentacija – zapisi, obrasci, analize, planovi, crteži, tehnički propisi, standardi i sl.

IV razina dokumentacije postrojenja su baze podataka koje se vode za sve organizacijske jedinice na razini HEP d.d. i HEP-Proizvodnje d.o.o.:
- na razini HEP d.d. postoje sljedeće baze:
    - SUPO baza - Sustav upravljanja poslovima održavanja u proizvodnim pogonima HEP-a,
    - baza Očevidnik o nastanku i tijeku otpada,
    - baza Očevidnik o potrošnji opasnih kemikalija,
    - REZTOK baza za praćenje svih investicija u zaštitu okoliša u skladu s direktivama EU;

- na razini HEP-Proizvodnje d.o.o. postoje baze:
    - PPE (Praćenje proizvodnje elektrana) o proizvodnji i potrošnji goriva po svim proizvodnim postrojenjima,
    - SHARE POINT Sektora za termoelektrane HEP-Proizvodnje s podacima o radu, pogonskom stanju, iskorištenjima, spremnosti, kvarovima i remontu termoenergetskih postrojenja kao i potrošnji pojedinih vrsta goriva i proizvodnji te
    - aplikacija za verifikaciju emisija onečišćujućih tvari u zrak.

7. Sva ostala dokumentacija koja je potrebna radi objašnjenja svih obilježja i uvjeta provođenja predmetne djelatnosti koja se obavlja u postrojenju

U nastavku je dan popis osnovnih procedura i radnih uputa te internih planova i pravilnika TE Sisak, primjenjivih za KKE Sisak – Blok C, a koje se odnose na radna mjesta povezana sa mogućim utjecajem na okoliš. Ostale radne upute se nalaze u arhivi i na pojedinim radnim mjestima.

Tablica 2: Popis osnovnih procedura koje se odnose na radna mjesta povezana s mogućim utjecajem na okoliš

r.b	Oznaka dokumenta	Naziv dokumenta:
1	230001-U-PK-01	Poslovnik upravljanja
2	230001-U-KP-01	Knjiga procesa
3	230001-A-RP-01	Upravljanje dokumentima
4	230001-A-RP-02	Upravljanje zapisima
5	230001-OS-RP-01	Interni audit
6	230001-OS-RP-02	Upravljanje nesukladnostima
7	230001-OS-RP-03	Popravne radnje
8	230001-OS-RP-04	Preventivne radnje
9	230001-ZO-RP-01	Upravljanje aspektima okoliša

r.b	Oznaka dokumenta	Naziv dokumenta:
10	230001-ZO-RP-02	Interna i eksterna komunikacija
11	230001-ZO-RP-03	Praćenje i mjerenje ključnih značajki i periodična provjera usklađenosti sa primjenjivim zakonskim propisima
12	230001-K-RP-01	Osposobljavanje
13	230001-K-UP-01	Uputa za provođenje interne obuke smjenskog osoblja TE-Sisak
14	230001-O-RP-01	Upravljanje mjernom opremom
15	230001-P-RP-01	Nadzor proizvodnog procesa
16	230001-P-PR-02	Procedura za analizu vode i pare u Pogonu TE Sisak
17	230001-ZO-RP-04	Plan za izvanredne situacije
18	230001-ZO-RP-05	Nadzor nad vanjskim izvođačima
19	230001-ZO-UP-01	Plan praćenja emisija stakleničkih plinova TE Sisak
20	230001-ZO-UP-01	Interno uputstvo za provođenje kontrole ispravnosti građevina za odvodnju otpadnih voda
21	230001-O-UP-01	Interna uputa za umjeravanje mjernih uređaja

Tablica 3: Popis uputa, internih planova i pravilnika koji se odnose na radna mjesta povezana s mogućim utjecajem na okoliš

r.b	Naziv dokumenta	Rev	Datum
1	Provedbeni akt o gospodarenju otpadom u Termoelektrani Sisak	00	studeni, 2009.
2	Plan gospodarenja otpadom u pogonu TE Sisak (za razdoblje od 29.11.2010. do 29.11.2014. godine) Dopuna PGO (prosinac 2011. - prosinac 2015. godine) Dopuna PGO (prosinac 2012. - prosinac 2016. godine)	00	studeni 2010. prosinac 2011. prosinac 2012.
3	Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda u HEP-Proizvodnja d.o.o., pogon TE Sisak	01	prosinac, 2012.
4	Pravilnik o radu i održavanju objekata za odvodnju i uređaja za obradu otpadnih voda u Termoelektrani Sisak	00	veljača, 2012.
5	Operativni plan zaštite i spašavanja u HEP-Proizvodnja d.o.o., pogon TE Sisak	00	veljača, 2012.
6	Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od katastrofa i velikih nesreća u termoenergetskim objektima HEP-Proizvodnja d.o.o., pogon TE Sisak	00	veljača, 2012.
7	Izvješće o sigurnosti za Termoelektranu Sisak	00	rujan, 2009.
8	Upute za rad i održavanje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda pogona TE Sisak	01	2007.
9	Uputa za rad i održavanje separatora s nagnutim pločama	01	2007.
10	Pogonska uputa za rukovanje pogonom kemijske pripreme vode za TE Sisak	01	2007.
11	Uputa za plinsko redukcijsku stanicu - opis rada i uputa za korištenje	01	2007.
12	Uputa za strojara crpne postaje	01	2007.
13	Uputa za nadzor i upravljanje SPPA T3000 TE Sisak – Kemijska priprema vode 2 x 65 m^3/h	00	2010.
14	Priručnik za rukovanje i održavanje, Opis procesa i funkcionalni opis – Pogon za obradu vode (Dio 1 i Dio 2)	00	2011.
15	Zbirka uputa za rad na siguran način	00	2005.
16	Pravilnik o zaštiti na radu HEP - Proizvodnje d.o.o. (Bilten HEP-a br. 211)	00	2010.
17	Pravilnik o zaštiti od požara HEP-Proizvodnje d.o.o. (Bilten HEP-a br. 276)	00	2012.
18	Pravilnik o gospodarenju otpadom u HEP-Proizvodnji d.o.o. (Bilten HEP-a br. 207)	00	2009.
19	Protokol TE Sisak o postupanju u slučaju dojave o pojavi razine onečišćenosti zraka u gradu Sisku koja prelazi prag upozorenja	00	travanj 2013.

8. Usklađenost tehničko–tehnološkog rješenja KKE Sisak s najboljim raspoloživim tehnikama

Sukladno odredbama članka 6 i 7 *Uredbe o OUZO* /Ref 1/, tijekom postupka ishođenja okolišne dozvole operater (uz pomoć ovlaštenika) mora sačiniti *Zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša* i *Tehničko-tehnološko rješenje* koje prilaže zahtjevu. *Tehničko-tehnološko rješenje*, između ostalog, mora sadržavati usporedbu usklađenosti tehničkih, proizvodnih i radnih karakteristika postrojenja s najboljim raspoloživim tehnikama (NRT, *engl*. BAT). Za provjeru usklađenosti postojećih i novih postrojenja postoji niz sektorskih dokumenata za različita područja industrije, poznatih pod nazivom *Referentni dokumenti za izbor najboljih raspoloživih tehnika* (RDNRT, *engl*. BAT REFeference – BREF). Za KKE Sisak (blok C) su najvažniji sljedeći referentni dokument*:*

- vertikalni (sektorski) *Referentni dokument o najboljim raspoloživim tehnikama za velike termoenergetske uređaje* /Ref 2/, nadalje LCP BREF,
- horizontalni *Referentni dokument o najboljim raspoloživim tehnikama o emisijama kod skladištenja* /Ref 3/,
- horizontalni *Referentni dokument o primjeni najboljih raspoloživih tehnika u industrijskim sustavima hlađenja* /Ref 4/,
- horizontalni *Referentni dokument o osnovnim principima praćenja emisija* /Ref 5/, nadalje MON BREF,
- horizontalni *Referentni dokument o najboljim raspoloživim tehnikama za energetsku učinkovitost* /Ref 6/, nadalje ENE BREF,

U pojedinim RDNRT-ima su uz najbolje raspoložive tehnike navedeni i rasponi vrijednosti emisija NRT-GVE (*engl*. BAT-AELs) za nova i postojeća postrojenja dostižni primjenom NRT-a. Pri tome u RDNRT-ima, kao i u *Uredbi o OUZO*, nije definirano kada se neko postrojenje smatra postojećim a kada novim. Blok C (u izgradnji) se do stupanja na snagu novog *Zakon o zaštiti okoliša* /Ref 9/ smatrao postojećim postrojenjem, sukladno tumačenju definicije postojećih postrojenja i obveze izrade analize i elaborata dobivenoj od nadležnog Ministarstva 18. studenog 2009. godine (Klasa 351-01/09-02/372, Ur.broj 531-14-3-09-02) te članku 30. iz poglavlja VI. Prijelazne i završne odredbe, *Uredbe o OUZO*. Navedenim se tumačenjem konstatira da, obzirom da je procjena utjecaja na okoliš za ovaj zahvat završena prije stupanja na snagu *Uredbe o OUZO* te u okviru istog nije proveden postupak ishođenja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, operater je za blok C dužan u roku od tri mjeseca od pribavljanja uporabne dozvole podnijeti zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša prema onda važećem *Zakonu o zaštiti okoliša* (NN 110/07) i spomenutoj *Uredbi o OUZO*.

Važeći *Zakon o zaštiti okoliša* /Ref 9/ koji je stupio na snagu 6. 7. 2013. godine definira postojeće postrojenje kao postrojenje koje je u radu uključujući i probni rad, ili je bilo u radu te ima mogućnost ponovnog pokretanja rada, neovisno od toga ima li ili ne okolišnu dozvolu, ili kako se drugačije određuje prema provedbenim propisima, a koje je izgrađeno na temelju akta kojim se odobrava gradnja prema posebnom propisu.

Uredba o GVE /Ref 10/ stavkom 33. članka 5 definira postojeći nepokretni izvor kao nepokretni izvor za koji je akt za uporabu prema posebnom propisu kojim se uređuje gradnja izdan prije 7. siječnja 2013. godine ili je podnesen uredan zahtjev za izdavanje akta za uporabu prema posebnom propisu kojim se uređuje gradnja prije 7. siječnja 2013. godine pod uvjetom da je nepokretni izvor pušten u rad najkasnije 7. siječnja 2014. godine. U vrijeme izrade ovog *Tehničko-tehnološkog rješenja* postrojenje KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t ne zadovoljava niti jedan od navedenih uvjeta za postojeće postrojenje.

Stoga se u *Zahtjevu za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša* i *Tehničko-tehnološkom rješenju* KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t (blok C) smatra „novim" postrojenjem*.*

Detaljna usporedba karakteristika KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t s najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) dana je u poglavlju J *Zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša* kojem ovo *Tehničko-tehnološko rješenje* priloži.

8.1. Energetska učinkovitost bloka C

Upravo kombinirani proces sastavljen od plinsko-turbinskog i parno-turbinskog agregata (*engl*. Combined Cycle Gas Turbine ili CCGT) uz kogeneraciju (*engl*. Combined Heat and Power ili CHP, odnosno istovremena proizvodnja električne i toplinske energije) predstavlja prema LCP BREF-u prvu opciju kod izbora NRT-a za postizanje visoke energetske učinkovitosti.

Sukladno poglavlju 7.5.2 LCP BREF-a energetska učinkovitost se odnosi na neto učinkovitost, odnosno na učinkovitost „na pragu postrojenja". Prema tablici 1, predviđena učinkovitost KKE Sisak za proizvodnju električne energije na pragu elektrane iznosi 51,2% (režim rada B, ljeto), a ukupna učinkovitost iskorištenja goriva za električnu i toplinsku energiju iznosi 56,5 % do 60,1 % (ovisno o režimu rada, pri čemu je najviša zimi u slučaju povećane potražnje za toplinskom energijom).

Horizontalni *Referentni dokument o najboljim raspoloživim tehnikama za energetsku učinkovitost* (*engl*. ENE BREF) se u poglavljima 3.4 i 4.3.4 relevantnim za poboljšanje energetske učinkovitosti kombi-kogeneracijskih postrojenja poziva na LCP BREF. LCP BREF u tablici 7.35 za nova kombi postrojenja (*engl*. CCGT) navodi raspon učinkovitosti od 54 % do 58 % za proizvodnju električne energije na pragu elektrane, te raspon od 75 % do 85 % kod istovremene proizvodnje električne i toplinske energije na pragu elektrane, te raspon od 36 % do 40 % za proizvodnje električne energije plinskim-turbinskim agregatom (vidi tablicu 4).

Tablica 4: NRT razine energetske učinkovitosti kod izgaranja plinovitog goriva

Tip postrojenja	Učinkovitost proizvodnje električne energije		Učinkovitost pretvorbe energije	KKE Sisak
	Nova postrojenja	Postojeća postrojenja		
Plinsko-turbinski ciklus				
plinsko-turbinski agregat	36 % - 40 %	32 % – 35 %	-	30,8 % - 34,1 %
Kombi ciklus (CCGT)				
sa ili bez dodatnog loženja (HRSG[1]) za proizvodnju samo el. energije	54 % – 58 %	50 % – 54 %	-	51,2 %
bez dodatnog loženja (HRSG) u kogeneracijskom režimu	< 38 %	< 35 %	75 % – 85 %	56,5 % – 60,1 %
s dodatnim loženjem u kogeneracijskom režimu	< 40 %	< 35 %	75 % - 85 %	

[1] HRSG – Heat Recovery Steam Generator (generator pare na otpadnu toplinu), isto što i KIP (kotao na ispušne plinove)

Kako će KKE Sisak proizvoditi relativno malo toplinske energije za ocjenu učinkovitosti meritorna je učinkovitost proizvodnje isključivo električne energije kada je neto stupanj djelovanja jednak 51,2 % (režim rada B, ljeto). Pri tome ovaj stupanj djelovanja nije iskazan za ISO uvjete, već za temperaturu zraka od 20 °C, relativnu vlažnost 78 % i tlak 1004 mbar. Kako LCP BREF u tablici 7.35 navodi: „*The wide range of the electrical and energy efficiency of CHP plants very much depends on the specific local demand for electricity and heat.*" Također, LCP BREF u poglavlju 7.5.2 navodi: „*It should be borne in mind that these BAT levels are not achievable in all operation conditions.*"

Stoga, premda je neto stupanj učinkovitosti proizvodnje električne energije KKE Sisak od 51,2 % manji od donje granice NRT raspona za 2,8 % ipak možemo smatrati preporuke LCP BREF-a zadovoljenim jer bi svođenjem na ISO uvjete ova razlika bila sigurno manja.

8.2. Emisije i mjerenje emisija NOx i CO iz bloka C

Najbolje raspoložive tehnike (NRT-i) za smanjenje emisija i rasponi vrijednosti emisija NO_x i CO (NRT-GVE) iz uređaja loženih plinskim gorivom predloženi LCP BREF-om dani su u tablici 5.

Tablica 5: NRT-i za smanjenje emisije NO_x i CO iz uređaja loženih plinskim gorivom (prema tablici 7.36 LCP BREF-a)

Vrsta postrojenja	Emisija		Udio O_2	NRT	Praćenje emisije
	NO_X	CO			
	$mg/m_n^3{}_{sd}$ p15%	$mg/m_n^3{}_{sd}$ p15%	%vol.		
Plinske turbine					
Nove	**20 – 50**	**5 – 30**	**15**	**DLN (standardna oprema) ili SCR**	**Kontinuirano**
Postojeće	20 – 75	5 – 100	15	DLN kao nadogradnja	Kontinuirano
	50 – 90	30 – 100	15	Ubrizgavanje vode ili pare ili SCR	Kontinuirano
Kombi postrojenja (CCGT)					
Nova bez dodatnog loženja (KIP)	**20 – 50**	**5 – 100**	**15**	**DLN ili SCR**	**Kontinuirano**
Postojeća bez dodatnog loženja (KIP)	20 – 90	5 – 100	15	DLN ili ubrizgavanje vode/pare ili SCR ako je predviđen prostor u kotlu	Kontinuirano

Plinska turbina KKE Sisak ima dvije vanjske komore izgaranja u dry low NO_x izvedbi (DLN), te u tom pogledu zadovoljava NRT.

Garantirana vrijednost emisije ugljičnog monoksida (CO) iz plinske turbine KKE Sisak u rasponu od 70 % do 100 % nazivnog opterećenja je ≤ 15 ppm (18,75 mg/m^3) a NRT-GVE je 30 mg/m^3, odnosno 100 mg/m^3 za nova kombi postrojenja bez dodatnog loženja. Stoga temeljem garantiranih vrijednosti ne očekujemo probleme u zadovoljenju emisije CO.

Temeljem garantiranih vrijednosti mogu se očekivati problemi u zadovoljenju emisije NO_x. Naime, garantirana vrijednost emisije dušikovih oksida (NO_x iskazane kao NO_2) iz plinske turbine KKE Sisak u rasponu od 70 % do 100 % nazivnog opterećenja je ≤ 25 ppm (51,25 mg/m^3) a NRT-GVE je 50 mg/m^3. Stvarne vrijednosti emisija utvrditi će se prvim mjerenjem tijekom probnog rada.

LCP BREF u poglavlju 7.5.4. (tab. 7.36 i 7.37) smatra za nove plinske turbine kontinuirano mjerenje emisije NO_x i CO nužnim. Pri tome kontinuirano mjerenje treba biti ustrojeno sukladno poglavlju 5.1 *Referentnog dokumenta o osnovnim principima praćenja emisija* (*engl*. MON BREF).

Nabavljeni sustav za kontinuirano mjerenje CO, NO_x i O_2 sastava suhih dimnih plinova iz ispusta bloka C je ekstraktivnog tipa i zadovoljava zahtjeve LCP BREF-a i MON BREF-a.

9. Planirane mjere KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t i praćenje stanja okoliša

Tek nakon probnog rada i primopredajnih (garantnih) ispitivanja moći će se utvrditi je li KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t (blok C) u potpunosti usklađen s preporučenim najboljim tehnikama i graničnim vrijednostima emisija propisanim zakonskom regulativom te dali su ispunjeni svi parametri prema mjerama zaštite okoliša određenim okolišnom dozvolom

9.1. Praćenje emisija u zrak

Praćenje emisija u zrak iz nove plinske turbine KKE Sisak i dva mala uređaja ložena prirodnim plinom provoditi sukladno zahtjevima Zakona o zaštiti zraka /Ref 11/, Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora /Ref 10/ te Pravilniku o praćenju emisija u zrak iz nepokretnih izvora /Ref 12/.

Prva mjerenja

Tijekom probnog rada izvršiti prva mjerenja emisija iz ispusta bloka C (mjeriti: CO, NO_x, SO_2, krute čestice, volumni udio kisika, emitirani maseni protok i temperaturu u otpadnim plinovima) i prva mjerenja iz zajedničkog ispusta oba mala uređaja za loženje (mjeriti: CO, NO_x, dimni broj i volumni udio kisika).

Prije provedbe prvih mjerenje nužno je na ispustu bloka C i zajedničkom ispustu oba mala uređaja za loženje izraditi radne platforme i otvore za kontrolna/povremena mjerenja sukladno zahtjevima norme HRN EN 15259 i tehničke specifikacije HRS CEN/TS 15675.

Sukladno članku 26 Pravilnika o praćenju emisija u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12), izvješće o obavljenim prvim mjerenjima operater je dužan dostaviti Agenciji za zaštitu okoliša do 31. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu u pisanom i elektroničkom obliku.

Kontinuirana mjerenja

Prema Uredbi o GVE (stavak 2. članka 115), emisije CO, NO_x, volumni udio kisika, emitirani maseni protok i temperatura u otpadnim plinovima iz plinskih turbina ukupne ulazne toplinske snage veće od 100 MW koje kao gorivo koriste prirodni plin, utvrđuje se kontinuiranim mjerenjem. Mjerno mjesto kontinuiranih mjerenja treba biti odabrano sukladno zahtjevima norme HRN EN 15259.

Sukladno stavci 10. članka 5 Uredbe o GVE, **emitirani maseni protok** je produkt izmjerene masene koncentracije onečišćujuće tvari iz ispusta nepokretnog izvora i **izmjerenog protoka otpadnog plina**.

Nabavljeni sustav za kontinuirano mjerenje CO, NO_x i O_2 sastava suhih dimnih plinova iz ispusta bloka C je ekstraktivnog tipa. Glavne komponente sustava su: sonda za uzorkovanje plinova iz ispusta, grijano crijevo, kontejner s uređajem za pripremu uzoraka suhih plinova, Bunox-ov NO_2 konverter (NO_2 u NO) koji omogućava mjerenje ukupnih dušikovih oksida, analizatori ABB AO2020 Uras 26 i ABB AO2020 Magnos 106 za mjerenje CO, NO i O_2 te sustav za automatski prijenos, obradu i pohranu podataka s izvještavanjem (DEMS, *engl*. Durag Emission Monitoring System i WIN D-EVA računalni program). Uređaji za kontinuirano mjerenje emisije moraju imati tipno odobrenje (certifikat QAL1) skladno zahtjevima norme HRN EN 15267. Odabrani ABB analizatori posjeduju odgovarajući QAL1 certifikat (http://www.qal1.de/en/index.htm, certifikat broj 1710933-ts).

Sustav za kontinuirano praćenje emisija u zrak bloka C još uvijek nije ugrađen, a u projektnoj dokumentaciji nije predviđen uređaj za kontinuirano mjerenje protoka otpadnog plina i uređaj za kontinuirano mjerenje temperature. Predlaže se, umjesto ova dva uređaja za izračun protoka otpadnog plina koristiti uređaj za kontinuirano mjerenje protoka prirodnog plina na ulasku u plinsku turbinu.

Naime, iz izmjerenog protoka prirodnog plina i kontinuiranog mjerenja volumnog udjela kisika u suhim otpadnim plinovima može se uz zadovoljavajuću točnost izračunati volumni protok suhih otpadnih plinova (m^3/h). Množenjem ovako izračunatog protoka suhih otpadnih plinova s izmjerenim masenim koncentracijama onečišćujućih tvari (CO i NO_x iskazanim u mg/m^3) moguće je odrediti emitirane masene protoke (CO i NO_x iskazanim u kg/h).

O rezultatima kontinuiranih mjerenja operater mora voditi dnevno, mjesečno i godišnje izvješće čiji je sadržaj propisan u Prilogu II Pravilnika o praćenju emisija u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12). Podatke potrebne za ROO treba dostavljati sukladno Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08). Uz ispunjenje navedene zakonske obveze, potrebno je redovito pratiti potrošnju prirodnog plina, provoditi analizu goriva (akreditirani laboratorij) te izrađivati Izvješća o emisijama stakleničkih plinova sukladno usvojenom Planu praćenja emisije stakleničkih plinova.

Povremena mjerenja

Kako za plinsku turbinu bloka C nije propisana obveza kontinuiranog mjerenja emisije SO_2 i krutih čestica, prema Uredbi o GVE (stavak 3. članka 115), mjerenja SO_2 i krutih čestica treba provoditi povremeno svakih šest mjeseci.

Prema Uredbi o GVE (stavak 4. članka 100 i stavak 1. članka 112), emisije dušikovih oksida (NO_x izraženih kao NO_2), ugljikovog monoksida (CO) i dimnog broja u otpadnim plinovima iz malih uređaja za loženje (dva kotla u postrojenju za pripremu plina) utvrđuju se povremenim mjerenjem, najmanje jednom u dvije godine.

Povremena mjerenja emisije iz ispusta bloka C i malih uređaja za loženje provode se sukladno članku 11 Uredbe o GVE i članku 9 Pravilnika o praćenju emisija u zrak iz nepokretnih izvora. Kako se radi o nepokretnim izvorima s pretežno nepromjenjivim uvjetima rada moraju se obaviti najmanje tri

pojedinačna mjerenja pri neprekinutom radu i najmanje još jedno mjerenje pri radnim uvjetima koji se ponavljaju, a za posljedicu imaju promjenjivu emisije (sukladno stavci 1 članka 11 Uredbe o GVE).

Predlažemo kod povremenih mjerenja SO_2 i krutih čestica iz ispusta bloka C te povremenih mjerenja NO_x, CO i dimnog broja iz oba mala uređaja za loženje obaviti tri pojedinačna mjerenja pri neprekinutom radu (sukladno stavci 2 članka 8 Pravilnika o praćenju emisija u zrak iz nepokretnih izvora). Trajanje pojedinačnog mjerenja određeno je metodom mjerenja.

Kontrolna mjerenja

Prema Pravilniku o praćenju emisija u zrak iz nepokretnih izvora (članak 14), mjerne instrumente sustava za kontinuirano mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz bloka C potrebno je umjeravati jednom u dvije godine (QAL2) i provjeravati njihovu ispravnosti najmanje jednom godišnje (AST, između intervala za QAL2) na način sukladan zahtjevima norme HRN EN 14181. QAL2 i AST mogu provoditi ovlašteni (akreditirani) laboratoriji.

Operator postrojenja i uređaja za kontinuirano mjerenje emisija treba redovito (ručno ili automatski) kontrolirati „nulu" i „span" uređaja sukladno zahtjevima QAL3 norme HRN EN 14181.

9.2. Emisije u zrak

Vrijednosti GVE za nove plinske turbine toplinske snage >50 MW dane su prema Prilogu 10 Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12). Relativne masene emisije iskazane su po m^3 suhih dimnim plinovima tlaka 101,3 kPa i temperature 0 °C kod volumnog udjela kisika (O_2) u suhim dimnim plinovima od 15 %.

Premda ne potpadaju pod obvezu ishođenja okolišne dozvole, ovdje su navede i GVE za oba mala uređaja za loženje koja se nalaze u postrojenju za pripremu (grijanje) prirodnog plina. Isporučitelj opreme nije dao garantirane vrijednosti emisija za ove kotlove, a stvarne vrijednosti emisija utvrditi će se prvim mjerenjem tijekom probnog rada. Vrijednosti GVE za male uređaje za loženje dane su sukladno stavci (4) članka 100 Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora (NN 117/12). Relativne masene emisije oba mala uređaja za loženje iskazane su po m^3 suhih dimnim plinovima tlaka 101,3 kPa i temperature 0 °C kod volumnog udjela kisika (O_2) u suhim dimnim plinovima od 3 %.

Tablica 6: Granične vrijednosti emisija

Tehničko-tehnološka rješenja	Gorivo	Parametar	Garantirane vrijednosti emisija	Uredba o GVE	NRT-GVE LCP BREF
			mg/m³	mg/m³	mg/m³
KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t **Plinska turbina toplinske snage goriva 457 MW kod optimalnog režima rada**	**prirodni plin**	**CO**	≤ 18,75(1)	100	5 - 100
		NO_x	≤ 51,25(2)	50	20 - 50
		SO_2	-	-(3)	-
		Krute čestice	-	-(3)	-
Dva mala uređaja za loženje toplinske snage goriva 0,907 MW (svaki) u postrojenju za pripremu prirodnog plina	**prirodni plin**	**CO**	-	100	-
		NO_x	-	200	-
		Dimni broj	-	0	-

(1) Garantirana vrijednost emisije CO iz plinske turbine u rasponu od 70 % do 100 % nazivnog opterećenja je ≤ 15 ppm (18,75 mg/m^3). GVE za CO novih plinskih turbina kod izgaranja prirodnog plina je 100 mg/m^3. Stvarna vrijednost emisije CO utvrditi će se tijekom probnog rada.

(2) Garantirana vrijednost emisije dušikovih oksida (NO_x iskazane kao NO_2) iz plinske turbine u rasponu od 70 % do 100 % nazivnog opterećenja je ≤ 25 ppm (51,25 mg/m^3). GVE za NO_x novih plinskih turbina kod izgaranja prirodnog plina je 50 mg/m^3. Stvarna vrijednost emisije NO_x utvrditi će se tijekom probnog rada.

(3) GVE za krute čestice i SO_x kod novih plinskih turbina nisu određeni Uredbom o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora (NN 117/12). Stvarna vrijednost emisije utvrditi će se tijekom probnog rada.

9.3. Praćenje stanja okoliša

Praćenje kakvoće zraka na području Sisačko-moslavačke županije provodi se sukladno važećim zakonskim propisima RH mjerenjem koncentracija onečišćujućih tvari u zraku (imisija) putem državne mreže automatskih mjernih postaja za trajno praćenje kakvoće zraka (AMP Sisak-1, AMP Kutina-1), lokalne mreže mjernih postaja za trajno praćenje kakvoće zraka (Sisak-centar, Sisak-predgrađe (Caprag), Sisak-Galdovo, Petrinja-Mošćenica), te povremenim mjerenjima koje provodi Služba za zdravstvenu ekologiju Zavoda za javno zdravstvo Sisačko-moslavačke županije.

Prema Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja Klasa UP/I 351-02/99-06/0028, Ur.br. 531-MF/NM-00-14 od 4.4.2000. g. (dalje Rješenje) i Rješenju o izmjeni rješenja Klasa UP/I 351-03/06-02/170, Ur.br. 531-8-03-02-DR-07-6 od 5.3.2007. godine, koji su sastavni dio lokacijske dozvole Klasa: UP/I-350-05/07-01/156, Ur.br: 531-06-2-1-07-9 KM od 18.12.2007, te Vodopravne dozvole za zahvaćanje voda Klasa: UP/I-325-03/99-01/0198, Ur.br: 374-21-3-99-2 od 11.10.1999. i Vodopravne dozvole za ispuštanje otpadnih voda Klasa UP/I-325-04/08-04/0000199, Ur.br: 374-21-4-08-2, od 18.07.2008, nositelj zahvata dužan je osigurati provedbu slijedećeg programa praćenja stanja okoliša.

Program praćenja meteoroloških pokazatelja

Rješenjem je propisano mjerenje sljedećih parametara: smjer vjetra na visini od 10 i 60 m, horizontalna i vertikalna komponenta brzine vjetra na 10 i 60 m, temperatura zraka na 2, 10 i 60 m, relativna vlažnost zraka na 2, 10 i 60 m, tlak zraka, ukupno zračenje (insolacija) te količina oborina. Program mjerenja parametara je potrebno započeti 18 mjeseci prije puštanja u rad KKE Sisak.

Obzirom da je Studijom o utjecaju novog kombi bloka na lokaciji TE Sisak iz 2000. godine bilo predviđeno da će se mjerenja meteoroloških parametara provoditi na šezdesetmetarskom meteorološkom tornju koji se nalazio u blizini (na lokaciji terminala Jadranskog naftovoda), a koji je u međuvremenu srušen, nije bilo moguće provesti program praćenja na predviđeni način. Kako je izgradnja KKE Sisak pri kraju, neophodno je hitno planirati praćenje meteoroloških parametara prije početka rada. Stoga se predlaže preuzimanje podataka mjerenja meteoroloških parametra koji se mjere na:

- stanici Državnog hidrometeorološkog zavoda u Sisku na lokaciji Zeleni brijeg 20 (G. širina: 45°30' N i G. dužina: 16°22' E, nadmorska visina: 98 m) na kojoj se prate: brzina i smjer vjetra na 15 m, temperatura zraka na 2 m, relativna vlažnost zraka na 2 m, tlak zraka, trajanje sijanja Sunca te količina oborina;
- automatskoj mjernoj postaji Državne mreže za praćenje kvalitete zraka Sisak-1 u ulici Marijana Cvetkovića u Sisak - Caprag (Geografske koordinate - širina: 45°27'29,5" i dužina: 16°23'35,9") na kojoj se prate: temperatura i relativna vlažnost zraka te smjer i brzina vjetra;
- automatskoj mjernoj postaji lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka (INA Rafinerija nafte Sisak) Sisak-2 u Galdovu (Ul. Brezovačkog odreda 1, u dvorištu OŠ Galdovo, Geografske koordinate - širina: 45°28'40,66" i dužina: 16°23'58,62") na kojoj se prate: temperatura i relativna vlažnost zraka te smjer i brzina vjetra;
- AMP na odlagalištu Goričica (eventualno).

Program praćenja kakvoće zraka

Rješenjem o izmjeni Rješenja je propisano: *„U blizini danas postojeće postaje Državne mreže za trajno praćenje kakvoće zraka u ulici Marijana Cvetkovića u Sisku, provoditi mjerenja (imisije) propisanih pokazatelja kakvoće zraka: NO, NO_2, NO_X; O_3; SO_2; PM-10 ili dim; ukupne čestice; ukupna taložna tvar (uklj. količinu i analizu topive/netopive tvari); kemijski sastav oborina. Mjerenje kakvoće zraka i lokacija postaje usuglasiti s Programom mjerenja lokalne mreže i Upravnim odjelom za prostorno uređenje grada i zaštitu okoliša Grada Siska. Mjerenje i vrednovanje rezultata mjerenja provoditi prema Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) i Pravilniku o praćenju kakvoće zraka (NN 133/05).*"

Obzirom na uspostavljene mjerne postaje državne i lokalne mreže, predlaže se da se za potrebe praćenja kakvoće zraka u okolici TE Sisak koriste podaci o mjerenju onečišćujućih tvari i karakterizaciji zraka temeljem provedenih mjerenja i analiza s mjernih postaja:

- AMP Državne mreže za praćenje kvalitete zraka Sisak-1 u ulici Marijana Cvetkovića u Sisku (Geografske koordinate - širina: 45°27'29,5" i dužina: 16°23'35,9") na kojoj se prate: dušikovi oksidi (kao NO_2), ugljikov monoksid (CO), sumporni dioksid (SO_2), sumporovodik (H_2S), dim, benzen, lebdeće čestice (PM_{10}), kadmij (Cd), nikal (Ni) i arsen (As) u česticama te benzo(a) piren;

- AMP lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka (INA Rafinerija nafte Sisak) Sisak-2 u Galdovu (Ul. Brezovačkog odreda 1, Geografske koordinate - širina: 45°28'40,66" i dužina: 16°23'58,62") na kojoj se prate: dušikovi oksidi (kao NO_2), ugljikov monoksid (CO), sumporni dioksid (SO_2), sumporovodik (H_2S), benzen, lebdeće čestice (PM_{10}), kadmij (Cd), nikal (Ni), olovo (Pb), mangan (Mn) i arsen (As) u česticama te benzo(a) piren
- AMP lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka Sisačko-moslavačke županije Sisak-3 (Ul. A i S. Radića 36, Sisak; GK širina: 45°29'20,24" i dužina: 16°22'25,60") koja je uspostavljena s ciljem praćenja kakvoće zraka i utjecaja industrijske zone Caprag, a na kojoj se prate: CO; SO_2; NO_2; H_2S; benzen (BTX) i PM_{10}.

Stručno osposobljena (ovlaštena) tvrtka treba izraditi analizu kojom bi se utvrdio utjecaj novog postrojenja KKE Sisak 230 MW_e/50 MW_t (blok C) na kakvoću zraka grada Siska. Za potrebe analize treba prvenstveno koristiti meteorološka i imisijska mjerenja sa prethodno predloženih postaja u razdoblju prije i tijekom rada KKE Sisak, te eventualno predložiti nova mjerenja ili proširenje opsega mjerenja pojedinih postaja kako bi se mogao pouzdano procijeniti utjecaj KKE Sisak na kakvoću zraka grada Siska. Eventualna nova mjerenja i/ili proširenje opsega mjerenja postojećih postaja treba, sukladno Rješenju o izmjeni rješenja Klasa UP/I 351-03/06-02/170, Ur.br. 531-8-03-02-DR-07-6 od 5.3.2007. godine, usuglasiti s Programom mjerenja lokalne mreže i Upravnim odjelom za prostorno uređenje grada i zaštitu okoliša Grada Siska.

Program praćenja kakvoće vode

Korisnik je dužan provoditi mjerenje ukupno zahvaćene vode s postojećeg vodozahvata TE Sisak na k.č. 217/2, k.o. Sisak Novi iz rijeke Save te o tome voditi očevidnik u skladu s važećim Pravilnikom o očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda. Korisnik je dužan podatke iz očevidnika crpljenih količina vode dostavljati u Hrvatske vode.

Na vodozahvatu je osim praćenja zahvaćenih količina potrebno mjeriti temperaturu vode, kako bi se ista mogla usporediti s temperaturom ispuštene vode.

Korisnik je dužan jednom tjedno na uređenom ispustu u rijeku Savu (izljevni bunar) izmjeriti i zabilježiti temperaturu otpadne vode u °C, te temperaturu rijeke Save na vodozahvatu i izračunati porast temperature rashladne vode (ΔT).
Na ispustu otpadnih voda prati se i količina ispuštene vode. Kontrola ispusta otpadnih voda iz postrojenja TE Sisak na mjernom mjestu (MO II) opisana je u poglavlju I.2 *Zahtjeva za ishođenje okolišne dozvole* Između ostalog, nadzor uključuje mjerenja, laboratorijsku analizu i vizualna zapažanja na mjestima crpne postaje na Savi i mjernog okna MO II, te nadzor izljevnog bunara rashladne vode kad postrojenje radi.

Program praćenja kakvoće tla

Rješenjem je propisano: *„Prije početka rada novog kombi bloka potrebno je uzeti uzorke šumskog i poljoprivrednog tla na četiri lokacije. Za uzorke iz šumskih ekosustava potrebno je odabrati područja s najosjetljivijim ekološko-vegetacijskim tipovima šuma. Predvidjeti provođenje navedenog programa praćenja kakvoće tla svakih 5 godina. Program je podložan promjeni u ovisnosti o izmjerenim vrijednostima nadziranih pokazatelja.*"

KKE Sisak koristi isključivo prirodni plin čijim sagorijevanjem nastaju znatno manje emisije onečišćujućih tvari u zrak nego korištenjem tekućih goriva (emisije SO_2 i čestica su neznatne, nema emisije teških metala, a emisije NO_x i CO ograničavaju se primjenom DLN komora izgaranja). U blizini lokacije TE Sisak ne postoje ugrožena i rijetka staništa niti područja s najosjetljivijom ekološko vegetacijskim tipovima šuma. Stoga se ne očekuje nikakvo povećanje mogućih onečišćenja tla nakon puštanja u rad te stoga ova točka originalnog Programa praćenja zapravo nije primjenjiva na promijenjeni projekt Bloka C.

Obzirom da Program praćenja tla, propisan Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja Klasa UP/I 351-02/99-06/0028, Ur.br. 531-MF/NM-00-14 od 4.4.2000. godine i Rješenjem o izmjeni rješenja Klasa UP/I 351-03/06-02/170, Ur.br. 531-8-03-02-DR-07-6 od 5.3.2007. godine nije detaljnije razrađen niti u Studiji utjecaja novog kombi bloka na okoliš iz 2000. godine, ni u spomenutim Rješenjima niti u kasnije izrađenim dokumentima za potrebe nove KKE Sisak – Blok C predlaže se sljedeće:

- Uzorkovanje i ispitivanje onečišćenosti šumskog i poljoprivrednog tla provodi za to ovlašten i akreditirani laboratorij.
- predlaže se jednokratno uzorkovanje poljoprivrednog zemljišta na predloženim lokacijama za trajno motrenje poljoprivrednih tala na području Sisačko-moslavačke županije ili preuzimanje podataka ako su ispitivanja provedena tijekom 2012. ili 2013. godine (prema Programu trajnog motrenja tala Hrvatske, AZO, Projekt LIFE05 TCY/CRO/000105, 2008. godine, odnosno programima koji su razvijeni temeljem istog):
    - lokacija HR_P3_19 (Geografske koordinate: širina 16,44733, dužina 45,45161; nadmorska visina: 100 m) – aluvijalno tlo obranjeno od poplava, pokrov (CORINE): kompleks kultiviranih parcela – oranice
    - lokacija HR_G1_1 (Geografske koordinate: širina 16,34881, dužina 45,36699; nadmorska visina: 216 m) – rendzina na laporu (flisu) ili mekim vapnencima, pokrov (CORINE) pretežno poljodjelska zemljišta - oranica

  Iz prikupljenih uzoraka standardnim se metodama mjere fizikalni, kemijski i mikrobiološki parametri. Kemijski parametri su: pH tla, sadržaj karbonata, kapacitet zamjene kationa, organski i ukupni ugljik, ukupni dušik, ukupni sumpor, nitrati, pristupačni elementi u tlu, ukupni metali i potencijalno toksični elementi (Fe, Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sr, Zn), električna vodljivost te postojani organski onečišćivači (PAH, PCB, triazinski herbicidi, organoklorni pesticidi). Usporedbu treba provesti s propisanim maksimalno dopuštenim količinama iz *Pravilnika o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja* (NN 32/10) ovisno o tipu poljoprivrednog tla. Pravilnikom su propisane maksimalno dopuštene količine za teške metale (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) PAH-ove, PCB, HCH spojeve, pesticide te sadržaj naftnih ugljikovodika.
- predlaže se jednokratno uzorkovanje šumskog zemljišta na predloženim aktivnim plohama za motrenje šumskih sustava na ICP Forests mreži na području Sisačko-moslavačke županije ili preuzimanje podataka ako su ispitivanja provedena tijekom 2012. ili 2013. godine (prema Programu trajnog motrenja tala Hrvatske, AZO, Projekt LIFE05 TCY/CRO/000105, 2008. godine, odnosno programima koji su razvijeni temeljem istog):
    - Br. plohe ICP 72 u Gospodarskoj jedinici Prolom-Kobiljak-Šašava (Geografske koordinate: širina 160607,12 i dužina 450957,64; GK koordinate: X 5003000, Y 5587000, nadmorska visina: 375 m); dominantna vrsta drveća: obična bukva; zabilježena je značajna oštećenost na plohi od 12,5%. Ploha za intenzivno motrenje šumskih ekosustava
    - Br. plohe ICP 99 u Gospodarskoj jedinici Posavske šume (Geografske koordinate: širina 164443,80 i dužina 451829,67; GK koordinate: X 5019704, Y 5637246, nadmorska visina: 90 m); dominantna vrsta drveća: hrast lužnjak i poljski jasen.

  Iz prikupljenih uzoraka standardnim se metodama mjere fizikalni i kemijski parametri. Fizikalni parametri su mehanički sastav, volumna gustoća, skeletnost i količina suhe tvari, a kemijski: pH tla, sadržaj karbonata, kapacitet zamjene kationa, organski i ukupni ugljik, ukupni dušik, ukupni sumpor, nitrati, pristupačni elementi u tlu, ukupni metali i potencijalno toksični elementi (Fe, Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sr, Zn), kapacitet zamjene kationa (CEC + Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+}), zamjenjiva kiselost i zamjenjivi H^{+}. Uzorkovanje, obim parametara, ispitivanja i vrednovanje uskladiti važećim Programom za intenzivno motrenje šumskih ekosustava odnosno oštećenosti istih.
- Uzorkovanje i ispitivanje tla treba ponoviti nakon početka rada Bloka C (tijekom prvih pet godina rada). Ovisno o rezultatima provedenih jednokratnih ispitivanja predložiti nastavak praćenja kvalitete tla na predloženim lokacijama. Ukoliko se pokaže da nema razlike u koncentracijama praćenih parametara u odnosu na granične vrijednosti predložene za predmetne vrste poljoprivrednog, odnosno šumskog zemljišta, ovdje se predlaže ukidanje daljnje provedbe Programa praćenja tla.

<u>Praćenje otpada</u>

Sukladno Rješenju: *„O proizvedenom otpadu voditi evidenciju sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07) te podatke prijavljivati u ROO sukladno Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08). Konačno zbrinjavanje opasnog otpada povjeriti temeljem posebnog ugovora ovlaštenim sakupljačima.*"

Nadzor otpada i postupanje s otpadom opisano je u točkama I.1 i I.2 te u poglavlju H *Zahtjeva zaishođenje okolišne dozvole*.

Nadzor razine buke

Sukladno Rješenju: *„Tijekom primopredaje postrojenja mora se dokazati da udovoljava svim zahtjevima glede buke, tj. da ni jedna od zadanih graničnih vrijednosti nije prekoračena. Eventualna kasnija mjerenja mogu se provoditi u okviru sveobuhvatnijeg programa ili prema zahtjevima nadležnog tijela uprave.*"

Rezultati mjerenja buke iz 2010. godine prikazani su u poglavlju E.5 *Zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša*, a potrebna će se mjerenja provesti tijekom pokusnog rada.

REFERENCE

Ref 1 Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša; Narodne novine 114/2008. U tekstu se koristi kratica *Uredba o OUZO.*

Ref 2 Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants; European Commission, July 2006.

Ref 3 Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage; European Commission, July 2006.

Ref 4 Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, European Commission, December 2001.

Ref 5 Reference Document on the General Principles of Monitoring; European Commission, July 2003.

Ref 6 Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency; European Commission, February 2009.

Ref 7 Reference Document on Economics and Cross-Media Effects; European Commission, July 2006.

Ref 8 Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries; European Commission, August 2006.

Ref 9 Zakon o zaštiti okoliša; Narodne novine 80/2013.

Ref 10 Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora; Narodne novine 117/2012. U tekstu se koristi kratica *Uredba o GVE*.

Ref 11 Zakon o zaštiti zraka; Narodne novine 130/2011.

Ref 12 Pravilnik o praćenju emisija u zrak iz nepokretnih izvora; Narodne novine 129/2012.

OZNAKE I KRATICE

bar	jedinica za tlak, 10^5 Pa.
BAT	*engl.* Best Available Techniques, najbolje raspoložive (dostupne) tehnike - NRT.
BAT-AELs	*engl.* Best Available Techniques Associated Emission Levels, vidi NRT-GVE.
BREF	*engl.* BAT REFeference, vidi RDNRT.
CHP	*engl.* Combined Heat and Power, kogeneracija – istovremena proizvodnja toplinske i električne energije.
CO	ugljični monoksid, ugljik(II) oksid.
DLN	*engl.* Dry low NOx, plamenik ili komora izgaranja s niskom emisijom NO_x kao posljedica stupnjevanog procesa izgaranja smjese goriva i zraka.
ELV	*engl.* Emission Limit Value, granična vrijednost emisije (GVE).
EU	*engl.* European Union, Europska unija. Europska unija je nadnacionalna zajednica nastala kao rezultat procesa suradnje i integracije koji je započeo 1951. godine između šest europskih država (Belgije, Francuske, Njemačke, Italije, Luksemburga i Nizozemske). Pojam "Europska unija" uveden je Ugovorom o Europskoj uniji (poznatim i pod nazivom Ugovor iz Maastrichta) potpisanim 1992. godine. Nakon prvog proširenja 1973. godine, članice EU postaju Velika Britanija, Irska i Danska. Na drugom proširenju 1981. godine desetom članicom EU potaje Grčka. Trećim proširenjem, 1986, Španjolska i Portugal postaju 11. i 12. članica. Nakon četvrtog proširenja, 1995. godine, Austrija, Švedska i Finska postaju 13, 14. i 15. članica (EU15). Stoga, abecednim redom, EU15 čine: Austrija, Belgija, Danska, Finska, Francuska, Grčka, Irska, Italija, Luksemburg, Nizozemska, Njemačka, Portugal, Španjolska, Švedska i Velika Britanija. Tijekom petog proširenja, 2004. godine, deset novih država: Cipar, Češka, Estonija, Latvija, Litva, Mađarska, Malta, Poljska, Slovačka i Slovenija pristupaju EU. Zemljama EU25 2007. godine pridružuju se Rumunjska i Bugarska, te čine tzv. EU27.
GPO	Glavni Pogonski Objekt.
god	godišnje, 365 dana.
GVE	Granična Vrijednosti Emisije.
HEP	Hrvatska elektroprivreda d.d.
IED	*engl.* Industrial Emissions Directive, Direktiva o industrijskim emisijama.
IPPC	*engl.* Integrated Pollution Prevention and Control, cjelovito sprečavanje i nadzor onečišćenja.
KIP	Kotao na Ispušne Plinove, odnosno parni kotao na ispušne plinove iz plinske turbine.
KKE	Kombi Kogeneracijska Elektrana.
kW	kilovat, 10^3 W.
kW_e	indeks e označava električnu energiju, odnosno snagu električne energije.
kW_t	indeks t označava toplinsku energiju, odnosno snagu toplinske energije.
kW_{tg}	indeks tg označava toplinsku energiju goriva, odnosno snagu topline goriva.
LCP	*engl.* Large Combustion Plants, doslovno: veliki uređaji za loženje, ipak sukladno terminologiji *Uredbe o GVE*, ovdje se koristi pojam veliki termoenergetski uređaji (VTU, odnosno veliki uređaji za loženje i plinske turbine).
m_n^3	metar normni kubni (m³ pri normalnom stanju plina od 101 325 Pa i 0 °C).
$m_n^3{}_{sdp}$	metar normni kubni suhih otpadnih plinova.
$m_n^3{}_{sdp15\%}$	metar normni kubni suhih otpadnih plinova kod 15 % volumnog udjela kisika u suhim otpadnim plinovima.

MW	megavat, 10^6 W.
MW_e	indeks e označava električnu energiju, odnosno snagu električne energije.
MW_t	indeks t označava toplinsku energiju, odnosno snagu toplinske energije.
MW_{tg}	indeks tg označava toplinsku energiju goriva, odnosno snagu topline goriva.
NO	dušikov oksid, dušik(II) oksid.
NO_2	dušikov dioksid, dušik(IV) oksid.
NO_x	dušikovi oksidi; NO i NO_2 iskazani kao NO_2.
NRT	Najbolje Raspoložive Tehnike, isto što i *engl*. BAT.
NRT-GVE	Isto što i *engl*. BAT-AELs, raspon vrijednosti emisija određen nekim od *Referentnih dokumenata o najboljim raspoloživim tehnikama*.
O_2	kisik.
OUZO	Objedinjeni Uvjeti Zaštite Okoliša.
PAT	PArni Turboagregat (parna turbina i električni generator).
PMRS	Plinska Mjerno-Redukcijska Stanica.
PP	Prirodni Plin.
ppm	*engl*. part per million, udio u milijun.
PTA	Plinsko-Turbinski Agregat (plinska turbina i električni generator).
RDNRT	Referentni Dokumenti za izbor Najboljih Raspoloživih Tehnika, isto što i *engl*. BREF.
S	sumpor.
sdp	suhi dimni (otpadni) plinovi.
SO_2	sumporni dioksid.
SO_3	sumporni trioksid.
SO_x	sumporni oksidi; SO_2 i SO_3 iskazani kao SO_2.
TGA	parni TurboGeneratorski Agregat (parna turbina i generator električne energije).
TE	TErmoelektrana.