

NIV_LTE 638/1 ver.1.1

Plan ispitivanja

Institut za nuklearne nauke "Vinča"
Laboratorija za termotehniku i energetiku
Mike Petrovića-Alasa 12-14
11351 Vinča, Beograd

Kontakt: Dejan Cvetinović
e-mail: deki@vinca.rs
Aleksandar Erić
e-mail: erica@vinca.rs

GARANCIJSKO ISPITIVANJE KOTLA U JKP "NOVOSADSKA TOPLANA", TO „ISTOK“ U NOVOM SADU, SRBIJA

Apstrakt: Za potrebe JKP „Novosadska toplana“ izvedeno je povećanje kapaciteta uvođenjem novog kotla K4 u TO „Istok“ u Novom Sadu. U obimu isporuke firme Remming je jedna vrelovodna kotlovska jedinica nominalne snage 58 MW na gasovito gorivo.

Nakon puštanja u rad i probnog perioda planirano je dokazivanje pada pritiska sa vodene strane kotla i ekonomajzera, nominalne toplotne produkcije, stepena korisnosti i graničnih vrednosti emisije zagađujućih materija kotla 58 MW u radu na gasovito gorivo. U cilju sprovođenja ovih garancijskih ispitivanja izrađen je ovaj dokument, koji predstavlja plan izvođenja merenja na objektu TO „Istok“ u okviru JKP „Novosadska toplana“, u Novom Sadu, Srbija, čiji tekst je usklađen sa korisnicima usluge.

LEGENDA

Na osnovu Javne nabavke Br. 8-42/18 sačinjen je Ugovor, Naš broj: 407-63/2018-000 od 20.08.2018. god., Vaš broj 1023 od 23.08.2018. god., između firme „Javno komunalno preduzeće Novosadska toplana Novi Sad“, Novi Sad, Vladimira Nikolića 1, PIB: 100726741; MB: 08038210, koga zastupa direktor Dobrosav Arsović, dipl. ekon. (u daljem tekstu „Korisnik usluga“) i Instituta za nuklearne nauke „Vinča“ iz Beograda Mike Petrovića Alasa 12-14, PIB 101877940, MB 07035250, koga zastupa direktor dr Milica Marčeta Kaninski (u daljem tekstu „Pružalac usluga“).

Ugovorom je predviđeno garancijsko ispitivanje novog vrelovodnog kotla K4 u JKP „Novosadska toplana“ TO „Istok“ u Novom Sadu u cilju dokazivanja garantovanih parametara specificiranih u okviru javne nabavke.

Ovaj dokument sadrži Plan merenja u ciju dokazivanja garantovanih vrednosti pada pritiska sa vodene strane kotla i ekonomajzera, maksimalne toplotne produkcije, stepena korisnosti kotla i emisije zagađujućih materija pri radu na gasovito gorivo.

Dokument izradili:
Dejan Cvetinović, Aleksandar Erić, Predrag Škobalj

Lice odgovorno za realizaciju ugovora:

(dr D. Cvetinović, dipl.maš.inž., s.r.)

Direktor Laboratorije za termotehniku
i energetiku Instituta u Vinči:

U Vinči, 14. novembar 2018. god.

M.P.

(dr G. Živković, dipl.maš.inž., s.r.)



Naziv projekta:

GARANCIJSKO ISPITIVANJE KOTLA U JKP "NOVOSADSKA TOPLANA", TO „ISTOK“ U NOVOM SADU, SRBIJA

Cilj projekta: **Provera i dokazivanje tehničkih parametara i proračun stepena korisnosti kotla, provera emisije NO_x u skladu sa Pravilnikom o GVE i standardom i provera i dokazivanje minimalnog toplotnog kapaciteta i maksimalnog pada pritiska kotla i ekonomajzera**

Predmet projekta: **Merenje karakterističnih parametara kotla i obrada rezultata merenja u svrhu određivanja sledećih veličina:**

1. Pad pritiska sa vodene strane kotla i ekonomajzera:
 - Mere se pritisci vode na dva mesta, tako da između mernih mesta nema zapornih organa.
 - Pritisak vode na ulazu u kotao se meri na vrelovodu odmah iza ulazne prirubnice kotla. U tu svrhu je proizvođač dužan da postavi merni priključak od ½" za priključivanje ispitnog manometra.
 - Pritisak vode na izlazu iz kotla se meri na vrelovodu odmah iza izlazne prirubnice kotla. U tu svrhu je proizvođač dužan da postavi merni priključak od ½" za priključivanje ispitnog manometra.
 - Merodavna veličina masenog protoka vode na mestu merenja (za definisanje pada pritiska) je definisana nominalnom snagom kotla, za razliku temperatura vode na ulazu i izlazu od 80°C.
 - Zapreminski protok je definisan temperaturom na mestu merenja.
2. Kapacitet kotla prema standardu SRPS EN 12952-15.
3. Stepenn korisnosti kotla sa:
 - orebrenim zagrejačem vode na opterećenjima 30%, 60% i 100% indirektnom metodom prema SRPS EN 12952-15.
 - zagrejačem vazduha na opterećenjima 30%, 60% i 100% indirektnom metodom prema SRPS EN 12952-15.
4. Emisija NO_x u skladu sa Pravilnikom o GVE i standardom.

Način realizacije projekta:

1. Merenje pada pritiska sa vodene strane kotla i ekonomajzera vršiti za definisanu nominalnu snagu kotla i za razliku temperatura vode na ulazu i izlazu od 80°C.
2. Merenje stepena korisnosti i kapaciteta kotla vršiti pri radnim opterećenjima: 30%, 60% i 100% sa postavljanjem bilansne granice prema standardu SRPE EN 12952-15 (2009) i zahtevu Korisnika usluga koja ne obuhvata zagrejač vazduha. Na zahtev Korisnika usluga biće izvršen dodatni proračun stepena korisnosti kotla na zadatim opterećenjima postavljanjem nove bilansne granice koja će uzimati u obzir i zagrejač vazduha. Izbor metodologije, klase tačnosti merne instrumentacije,



izvođenje merenja i obrada rezultata merenja saglasno preporukama EN 12952-15 za tip i objekat predmetnog merenja.

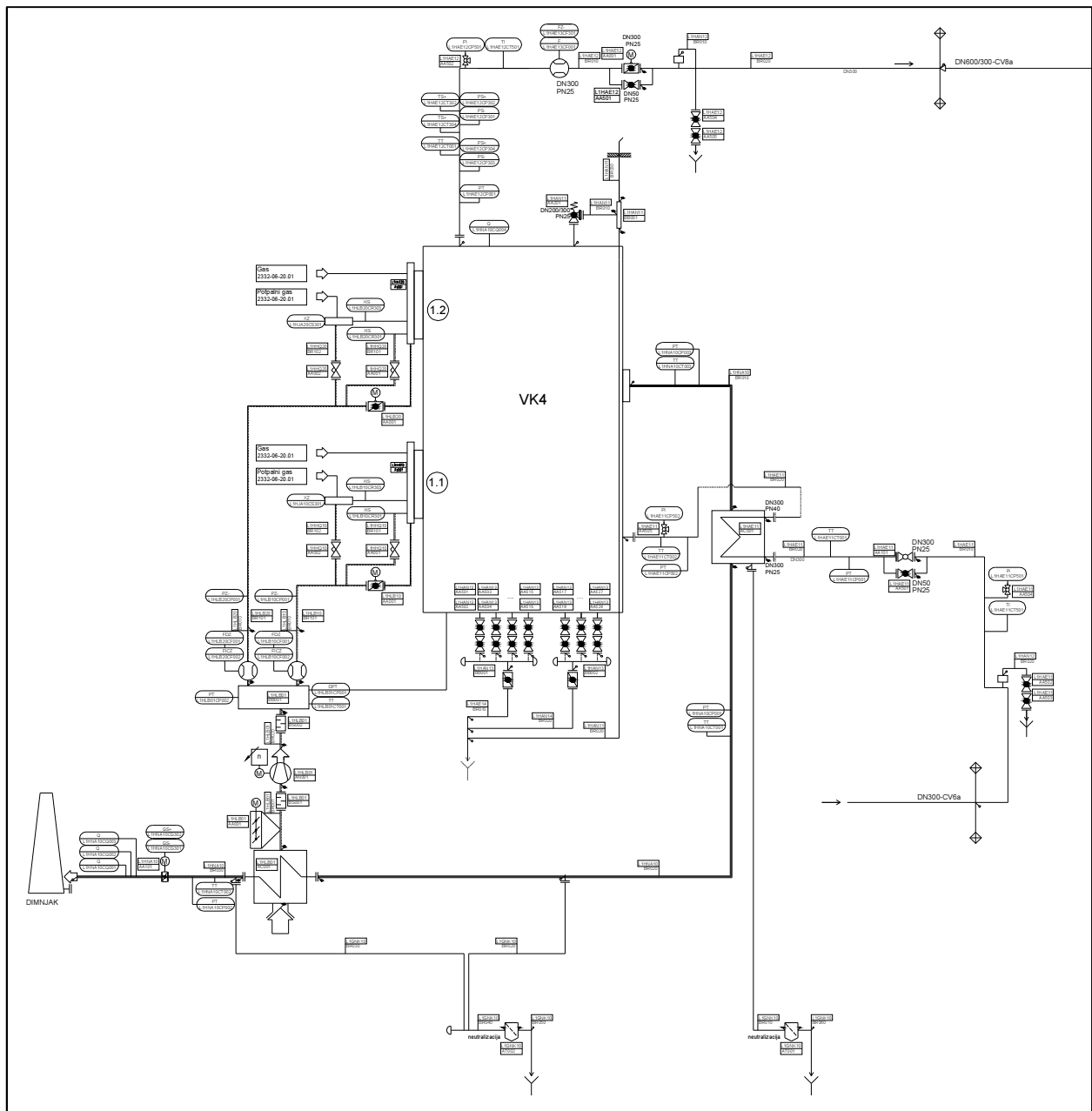
3. Merenje kapaciteta kotla vršiti u skladu sa standardom EN 12952-15.
4. Emisiju NOx i ostalih zagađujućih gasova izvršiti u svim radnim režimima u skladu sa Pravilnikom o GVE i relevantnim standardima za ovu vrstu merenja.

Dokaz o posedovanju odgovarajuće akreditacije dat je u Aneksu 1 ovog dokumenta.



OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O KOTLU U JKP „NOVOSADSKA TOPLANA“, TO „ISTOK“, NOVI SAD

Za potrebe JKP „Novosadska toplana“ u objektu toplane „Istok“ izvedeno je povećanje kapaciteta uvođenjem novog toplotnog izvora za produkciju vrele vode. U obimu isporuke firme Remming je jedna vrelovodna kotlovska jedinica nominalne snage 58MW. Šema kotlovske postrojenja kotla K4 prikazana je na Slici 1.



Slika 1. Šema kotlovske postrojenja kotla K4

1. Vrelovodni kotao 58MW

Vrelovodni kotao RHW 58 je membranski nadpritisni kotao toplotne snage 58MW i sastoji se od:

- Vrelovodnog kotla RHW 58
- Ekonomajzera (Utilizatora)



Vrelvodni kotao RHW 58 je samonoseći vodocevni kotao u izvedbi od membranskih cevnih ekrana, kolektora i spusnih cevi, te svojom konstrukcijom, položajem gorionika i dimenzijama predstavlja jedno od optimalnih rešenja vrelvodnih kotlova. Vrelvodni kotao radi sa nadpritiskom u ložištu kao posledica rada potisnog vazdušnog ventilatora a omogućuje ga membranska konstrukcija kotla. Takva konstrukcija dozvoljava izgradnju kotla bez ventilatora dimnih gasova. Rad kotla sa nadpritiskom zahteva nepropusnu izvedbu, koja je ostvarena membranskom izvedbom kotla.

Kotao ima dva gorionika na prednjoj strani, sve priključke, fittinge, opremu i sisteme potrebne za rad i ostvarivanje traženog nivoa efikasnosti. Kotao radi u kondenzacionom režimu – bez zaštite hladnog kraja. Kotao radi sa prinudnim strujanjem vazduha.

Prinudno strujanje vazduha omogućeno je radom ventilatora svežeg vazduha. Na kotlovskim kolektorima su ugrađeni otvori za čišćenje i reviziju.

U cilju održavanja ložišta i konvektivnog dela kotla obezbeđeni su otvori za reviziju, takođe otvor na gornjem delu ekonomajzera kao i otvori za nadgledanje rada gorionika. Praženjenje i odzračivanje kotla vrši se preko za to namenjenog sistema opremljenog odgovarajućom zapornom armaturom (PN25) kao i dvostrukim ravnim zapornim ventilima. Svi krajevi sistema za pražnjenje i odzraku sprovode se prema zajedničkom kanalu za vodu.

Dimni kanal spaja kotao i ekonomajzer i ekonomajzer sa zagrejacem vazduha (LUVO-om). Revizioni otvori na kanalima dimnih gasova nalaze se iza kotla, iza ekonomajzera i LUVO-a.

Na mestima gde se pojavljuje kondenzat dimnih gasova izveden je cevni priključak DN40 sa pripadajućim priključcima, rezervoarom za skupljanje i sistemom za neutralizaciju istog. Nakon mešanja kondenzata sa Hydrolit Mg dobija se voda neutralnog sastava koji se može ispustiti u kanalizaciju.

U svrhu odvoda ostataka od čišćenja i pranja kotla u dnu ložišta je izveden cevni priključak sa ventilom i sifonom.

Merenje protoka kroz kotao vrši se ultrazvučnim merilom protoka sa računskom jedinicom. Merilo protoka se ugrađuje na izlazu iz kotla ispred zapornog ventila.

Kotao je opremljen odgovarajućom opremom za lokalna merenja kao i uređajima za daljinsko merenje parametara kotla u skladu sa dostavljenom šemom.

Položaj kotla, vazdušnih kanala i pripadajuće opreme optimalno je projektovan tako da je obezbeđeno dovoljno mesta za komunikaciju i održavanje.

Pristup svim delovima kotla omogućen je preko pristupnih stepeništa i platformi.

Kotao je projektovan i proizveden u skladu sa SRPS EN 12952 i Pravilnikom o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom (Sl. glasnik RS 87/2011) i zahtevu Investitora Tehnički uslovi za izvođenje mašinskih radova. Izvođač je dužan da obezbedi



ocenu usaglašenosti kotla od strane imenovanog tela. Kotao se isporučuje sa kompletnom dokumentacijom prema navedenom Pravilniku i sa "AAA" sertifikatom.

Kotao se u celosti sklapa i ispituje u okviru fabrike proizvođača. Ispitivanju na pritisak prisustvuje imenovano nadzorno telo i Nadzorni organ (ispred investitora), ispitivanje se sprovodi i na mestu montaže.

Kotao se ispituje u skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom (Sl. glasnik RS 87/2011) i Pravilnikom o pregledima opreme pod pritiskom tokom veka upotrebe ("Sl. glasnik RS", br. 87/2011). Ispitivanje kotla je sastavni deo isporuke kotla.

Tehnički podaci

<i>Opis</i>	<i>Jedinica</i>	<i>Vrednost</i>
Nominalna snaga	MW	58
Protok vode	t/h	616,3
Temperatura vode na ulazu	°C	70
Temperatura vode na izlazu	°C	150
Stepen iskorišćenja kotla bez zagrejača vazduha na nominalnom opterećenju	%	97
Stepen iskorišćenja kotla sa zagrejačem vazduha na nominalnom opterećenju	%	98
Protok vazduha za sagorevanje	Nm ³ /h	63484
Protok dimnih gasova	Nm ³ /h	69886
Maksimalni dozvoljeni pritisak	bar(m)	16
Radni pritisak	bar(m)	12
Pad pritiska sa vodene strane	bar(m)	1,2

2. Gorionik

Kotao je opremljen sa dva automatska gorionika za sagorevanje prirodnog gasa bez recirkulacije dimnih gasova. Izborom gorionika obezbeđeni su optimalni rezultati sagorevanja koji zadovoljavaju sve propise i standarde u smislu zaštite životne sredine tj. da ne prelaze granicne vrednosti emisije propisane u skladu sa Uredbom o granicnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh („Sl.gl. RS“ broj 71/10 i 6/2011-ispr.).

Dodatna oprema i uređaji gorionika obezbeđuju pouzdan i bezbedan rad istih.

Gorionik je sledećih tehničkih karakteristika:

Proizvođač:	OILON
Tip:	GT-35A



Kapacitet gorionika : max. 22MW
Opseg regulacije: 1:10
Pritisak ispred gasne rampe: 1,5 bar

Kvalitet prirodnog gasa:

	Vrednosti su izražene u molekulskim procentima											Donja toplotna moć (MJ/m ³)	Gustina (kg/m ³)
	Metan	Etan	Propan	I-butan	N-butan	I-pentan	N-pentan	Neo-pen	Heksan	Azot	Ugljen dioksid		
Zimski opsezi	96 - 95	2,2 - 0,95	0,68 - 0,36	0,11 - 0,09	0,11 - 0,09	0,2 - 0,017	0,014 - 0,012	0,0	0,013-0,011	0,94 - 0,75	0,22 - 0,21	34,820-34,587	0,71 - 0,70

Armatura za gas (gasna rampa) Gasna rampa gorionika poseduje sledeće elemente (u celosti u skladu sa "Tehnicki uslovi za izvođenje mašinskih radova")

- Ručni zaporni organ (loptasti ventil iz najmanje 2 dela)
- Senzor pritiska gasa sa manometrom i rasteretnom manometarskom slavinom, za merenje pritiska gasa ispred regulatora pritiska gasa. Senzor za merenje pritiska gasa je u Ex izvedbi, opsega 0-6bar, klase tačnosti minimalno 0,075, sa izlaznim signalom 4- 20 mA, napajanje 24 VDC sa navojem G 1/2".
- Filter za gas
- Regulator pritiska gasa za sigurnosnim prekidnim ventilom
- Sigurnosni odušni ventil
- Presostat maksimalnog pritiska gasa
- Presostat minimalnog pritiska gasa
- Prvi glavni zaporni elektro - magnetni gasni ventil sa krajnjim prekidačima
- Drugi glavni zaporni elektro - magnetni gasni ventil sa krajnjim prekidačima
- Regulaciona klapna za gas sa servomotorom - regulator opterećenja
- Kompenzator (po potrebi)
- Pečurkasti brzozatvarajući taster
- Komplet elektromagnetni ventil-presostat za proveru zaptivanja
- Odzračni ventil
- Ultrazvučno merilo protoka gasa sa integrisanim korektorom protoka po pritisku i temperaturi (na standardne uslove). Izlazni signal o trenutnom korigovanom protoku gasa prosleđuje se na gorionicku automatiku preko komunikacionog (RS485) porta ili analognog strujnog izlaza 4÷20mA.
- Senzor pritiska gasa sa manometrom i rasteretnom manometarskom slavinom, za merenje pritiska gasa iza regulatora pritiska gasa. Senzor za merenje pritiska gasa je u Ex



izvedbi, opsega 1,5 puta većeg od merene velicine, klase tačnosti minimalno 0.075, sa izlaznim signalom 4-20 mA, napajanje 24 VDC sa navojem G 1/2".

- Senzor temperature gasa, sonda u Ex izvedbi sa otpornikom Pt100 u zaštitnoj čauri sa navojem, opsega 0-50°C, klasa tačnosti minimalno 0.5, sa transponderom i izlaznim signalom 4-20 mA, napajanje 24 VDC, L=300mm.
- Senzor pritiska gasa iza drugog glavnog zapornog elektro – magnetnog ventila a ispred regulatora opterećenja (dodatni sigurnosni uređaj koji mora biti povezan u sigurnosni lanac potpale kotla).

Svi gasni cevovodi su od bešavnih cevi, materijal P235GH1C1 i zaštićeni antikorozivnim premazom i obojeni žutom bojom (u dva premaza);

3. Gasovod

Gasovod se izvodi od bešavnih čeličnih cevi odgovarajuće dimenzije. Tačka povezivanja sa postojećom unutrašnjom gasnom instalacijom je cevovod DN450 iza glavnog zapornog organa na ulazu u objekat pre redukcije prema kotlovima K1 i K2.

Nominalni protok gasa u priključnom cevovodu: 6457 Nm³/h

4. Zagrejač vazduha dimnim gasovima (LUVO)

Vazduh potreban za sagorevanje obezbeđuje ventilator svežeg vazduha. Ventilator potiskuje vazduh kroz vazdušni kanal u gorionik, odnosno u ložište kotla. Ventilator je direktno povezan sa elektromotorom i smešten na zajedničkom postolju. Ventilator se preko odgovarajuće vrste vibroabsorbera (stope ili slično) oslanja na podlogu. Položaj ventilatora je iza kotla, kod zagrejača vazduha. Zaštita elektromotora je IP 55, oblik B3. Nivo buke agregata zadovoljava važeće propise o dozvoljenom nivou buke. Ventilator je dimenzionisan da pored potrebne količine vazduha za sagorevanje, savladava nadpritisak u ložištu i sve otpore do dimnjaka, što znači da savladava otpore kroz kotao, utilizator, LUVO i vrelovodni zagrejač vazduha.

5. Vazdušni kanal

Vazdušni kanali i vazdušna kutija kojom su međusobno povezani zagrejač vazduha dimnim gasovima (LUVO), ventilator i gorionici, izrađeni su od limova S235JRG2 debljine u zavarenoj izvedbi, ojačani "rebrima" od pljosnatog čelika i oslonjeni preko čeličnih stubova. Na vazdušnom kanalu ispred kutije gorionika predviđeno je izvođenje revizionog otvora za ulazak u vazdušni kanal. Vazdušna klapna na ulazu u gorionik reguliše potrebnu količinu vazduha za sagorevanje.

Kanali su izolovani mineralnom vunom debljine 50mm i obloženi aluminijumskim limom debljine 1mm.

Na vazdušni kanalima se ugrađuje termometar za merenje temperature vazduha. Svaki od gorionika ima zasebnu granu za dovod vazduha za sagorevanje. U svakoj grani se vrši merenje protoka vazduha korišćenjem metode venturi cevi i diferencijalnog pritiska (pad pritiska). Na



vazдушnom kanalu ispred LUVO-a se ugrađuju žaluzine svežeg vazduha sa elektromotornim pogonom za regulisanje temperature ulaznog vazduha pri višim spoljnim temperaturama. Kanali ce biti izvedeni prema izvođackom projektu.

Usis vazduha za sagorevanje se vrši van objekta kotlarnice. Dovod vazduha se obezbeđuje vazдушnim kanalom koji povezuje fasadu objekta i zagrejac vazduha. Obilazak zagrejača vazduha je obezbeđen posebnom granom kanala. Na usisu vazduha na fasadi se postavljaju protivkišne žaluzine

6. Dimnovodni kanal

Dimnovodni kanal kotla povezuje izlaz dimnih gasova iz kotla sa dimnjakom. Dimnovodni kanal sadrži dimnu klapnu, kompenzatore, sigurnosni signal krajnjeg položaja (otvoreno), pomoćni materijal za oslanjanje i nošenje i spregnut je u upravljački sistem rada kotla. Povezni kanal se sastoji od tri segmenta:

- Kotao – Eko
- Eko – Luvo
- Luvo – dimnjak

Između Luvo i dimnjaka je postavljena dimna klapna sa motornim pogonom, koja služi za odvajanje grane dimnih gasova, kada kotao nije u radu. Dimnovodni kanal je izrađen od čeličnog lima S235JR debljine 5 mm, sa spoljne strane ojačan čelicnim rebrima i izolovan staklenom vunom debljine 50mm sa oblogom od aluminijskog lima.

7. Povezni vrelovodni cevovod

Povezni cevovod povezuje kotao sa pumpnom stanicom. Sve vrelovodne cevovode, cevni luk 90° i cevne redukcije su od bešavnih cevi, material P235GHTC1.

Prirubnički spojevi se izvode sa prirubnicama prema EN1092-1, od materijal P245GH, koje se isporučuju sa pripadajućim prirubničkim setovima. Nazivni pritisak prirubnica na delu postrojenja koji pripada kotlu (SRPS EN 12952) je PN25.

Svi cevovodi su zaštićeni antikorozivnim premazom otpornim na temperature do 150 °C i toplotno izolovani izolacionom vunom i Al limom. Za oslonce cevovoda koristi se materijal S235JR.

8. Neutralizacija kondenzata

Na mestima gde se pojavljuje kondenzat dimnih gasova izvedeni su cevni priključci, zatim se cevovodom dovodi do rezervoara za skupljanje i neutralizaciju istog. U rezervoaru za sakupljanje kondenzat prolazi kroz filter u kome se nalaze granule Hydrolit Mg. Nakon prolaska kroz filter neutralisan kondenzat preliva se u kanalizaciju.

Postavljena su dva rezervoara. Prvi rezervoar za sakupljanje u neutralizaciju L1GNK10AT001 povezan je sa dimnim kanalom L1HNA10BR010. Dimenzije rezervoara su 1000x400x500 mm.



Drugi rezervoar L1GNK10AT002 dimenzije povezan je sa odvođenjem kondenzata sa dimnih kanala L1HNA10BR020 i L1HNA10BR030. Rezervoar je dimenzije 1900x750x900 mm.

Ukupna procenjena količina kondenzata za neutralizaciju 6t/h.



GARANTOVANE VREDNOSTI KOTLA U JKP „NOVOSADSKA TOPLANA“, TO “ISTOK” NOVI SAD, SRBIJA

Garantovane vrednosti za kotao K4 koje je potrebno dokazivati prikazane su u sledećim tabelama.

GARANTOVANE VREDNOSTI ZA KOTLOVSKO POSTROJENJE

<i>Opis</i>	<i>Vrednost</i>
Nominalna snaga kotla	≥ 58 MW
Stepen korisnosti na nominalnom opterećenju bez zagrejača vazduha, pri temperaturi vazduha za sagorevanje od 25°C i donjoj toplotnoj moći goriva (bez zagrejača vazduha)	≥ 97%
Stepen korisnosti na nominalnom opterećenju sa zagrejačem vazduha, pri temperaturi vazduha za sagorevanje od 25°C i donjoj toplotnoj moći goriva (sa zagrejačem vazduha)	≥ 98%
Emisija štetnih gasova	Prema Teh. opisu
Dinamički pad pritiska kroz kotlovski sistem (kotao, eko, utilizator)	≤ 1,2 bar

GRANIČNE VREDNOSTI ZA SUVE DIMNE GASOVE SA 3% O₂ NA NORMALNIM USLOVIMA (0°C i 101,32 kPa):

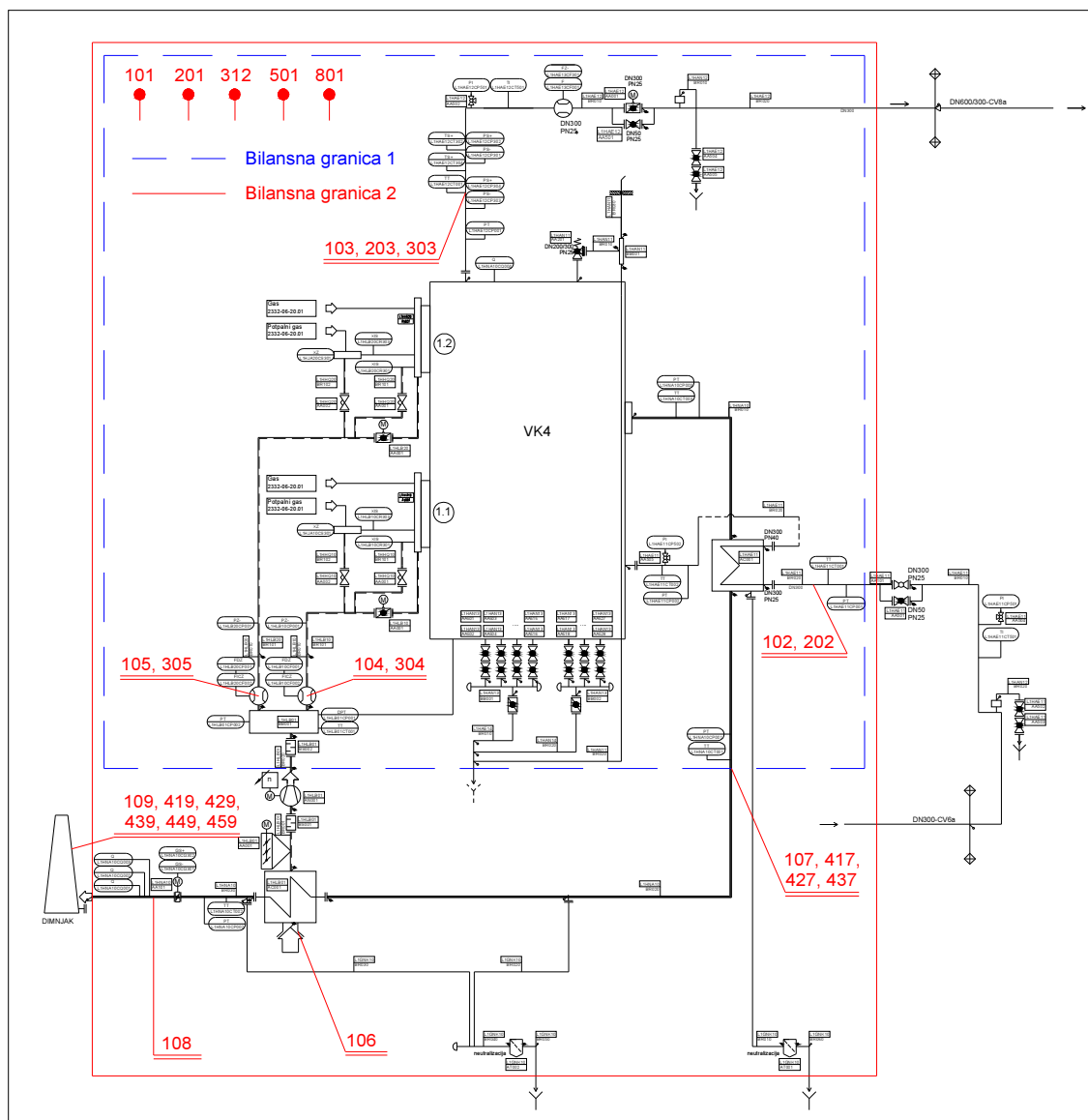
<i>Komponenta u dimnom gasu</i>	<i>Granična vrednost</i>
SO ₂ (mg/m ³)	35
NO _x (mg/m ³)	90
CO (mg/m ³)	90



PLAN MERENJA U CIJU DOKAZIVANJA GARANTOVANIH VREDNOSTI STEPENA KORISNOSTI, PADA PRITISKA SA VODENE STRANE KROZ KOTAO I EKONOMAJZER, MAKSIMALNE TOPLLOTNE PRODUKCIJE KOTLA I GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA PRI RADU NA GASOVITO GORIVO

1. Stepen korisnosti kotla na opterećenjima 100%, 60% i 30%

Dokazivanje garantovane vrednosti stepena korisnosti kotla 58 MW pri radu na gasovito gorivo će se obaviti u potpunosti prema standardu SRPS EN 12952-15 (2009), namenjenom za ovu vrstu ispitivanja, a prema indirektnoj metodi. Terenska merenja će se obaviti u skladu sa odgovarajućim standardima u cilju određivanja ulaznih veličina na bilansnoj granici sistema, koja će biti postavljena u skladu sa pomenutim standardom i Ugovorom između Korisnika usluga i Proizvođača kotla, a prema šemi sa Slike 2.



Slika 2. Šema mernih mesta na bilansnoj granici kotla



U cilju zadovoljenja odredaba Tenderske dokumentacije biće postavljene dve bilansne granice pomenutog sistema, pri čemu će Bilansna granica 1 obuhvatati kotao bez zagrejača vazduha, dok će Bilansna granica 2 obuhvatati kotao sa zagrejačem vazduha:

Bilansna granica 1

- sa strane goriva – merna ravan na ulazu goriva u kotao u kojoj se definišu parametri prirodnog gasa;
- sa strane vode na ulazu – merna ravan na cevovodu vode na ulazu u kotao, odnosno pre ulaska vode u ekonomajzer;
- sa strane vrele vode – merna ravan na izlazu iz kotla u kojoj se definišu parametri proizvedene vrele vode;
- sa strane dimnih gasova – merna ravan na kanalu dimnih gasova iza kotla i orebrenog zagrejača vode, i;
- sa strane vazduha – merna ravan na kanalima vazduha na ulazu u kotao,

Bilansna granica 2

- sa strane goriva – merna ravan na ulazu goriva u kotao u kojoj se definišu parametri prirodnog gasa;
- sa strane vode na ulazu – merna ravan na cevovodu vode na ulazu u kotao, odnosno pre ulaska vode u ekonomajzer;
- sa strane vrele vode – merna ravan na izlazu iz kotla u kojoj se definišu parametri proizvedene vrele vode;
- sa strane dimnih gasova – merna ravan na kanalu dimnih gasova iza zagrejača vazduha i;
- sa strane vazduha – merna ravan na kanalu hladnog vazduha na ulazu u zagrejač vazduha.

Merenja će biti obavljena pri opterećenjima kotla od 100%, 60% i 30%, pri čemu će se garantovana vrednost stepena korisnosti odnositi samo na opterećenje od 100%, i prikazana izračunata vrednost primenom obe bilansne granice sistema.

Ulazne veličine u bilansnu granicu sistema sa vodene strane biće parametri vode (pritisak i temperatura) na ulasku u ekonomajzer, a izlazne veličine biće pritisak, temperatura i maseni protok vode na izlazu iz kotla. Pritisak vode na ulazu i izlazu biće meren transmiterima pritiska koji će biti priključeni na na izvodima za lokalna merenja, paralelno sa procesnim instrumentima.

Temperatura vode na ulazu i izlazu biće merena temperaturnim PT-100 sondama na priključcima za lokalna merenja.

Protok vode na izlazu iz bilansne granice biće meren neinvazivnom metodom, ultrazvučnim protokomerom. Temperature ostalih radnih medijuma (dimnog gasa i vazduha) biće mereni mrežno, termoparovima K-tipa. Protoci radnog medijuma (gasa i vazduha) biće mereni Pitot-sondama.



2. Maksimalni pad pritiska sa vodene strane kroz kotao i ekonomajzer

Maksimalna vrednost pada pritiska sa vodene strane kroz kotao i ekonomajzer biće izvršena merenjem apsolutnih pritiska radnog fluida u ulaznom i izlaznom cevovodu pomoću transmitera pritiska. Ostvareni maseni protok vode biće meren ultrazvučnim protokomerom. Merodavna veličina masenog protoka vode na mestu merenja (za definisanje pada pritiska) biće definisana nominalnom snagom kotla, za razliku temperatura vode na ulazu i izlazu od 80°C.

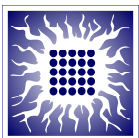
3. Nominalna snaga kotla

Nominalni kapacitet kotla biće određen u svemu prema standardu EN 12952-15 (2009), na osnovu razlika izlazne i ulazne entalpije i masenog protoka vode na izlazu iz kotla.

4. Merenje emisije zagađujućih materija

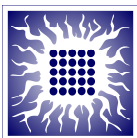
Merenje emisije zagađujućih materija biće obavljeno u svemu prema standardu namenjenim za ovu vrstu ispitivanja (SRPS EN 14789 (2009), SRPS ISO 12039 (2011), SRPS EN 15058 (2009), SRPS ISO 7935 (2010), SRPS ISO 10849 (2010)). Merna ravan na kojoj će se vršiti merenje se nalazi se na dimnjaku. Merenja na ovom poprečnom preseku biće obavljena prema šemi datoj u Aneksu 2. Protok dimnog gasa biće meren Pitot sondom prema standardu SRPS ISO 10780 (2010) namenjenom za ovu vrstu ispitivanja.

Spisak merenih veličina, relevantnih za proračun je dat u sledećoj tabeli. Većina merenih veličina biće merena kontinualno korišćenjem akvizicionih sistema, dok će veličine koje se ne mogu meriti akvizicionim sistemima uzorkovati (meriti) ručno sa učestalošću merenja koja će garantovati zadovoljavajuću tačnost. Kao podatak o sastavu goriva (gasa) korišće se dnevni izveštaj Isporučioca gasa, koji će se smatrati kao relevantan, što je prihvaćeno od sve tri zainteresovane strane.



Lista mernih mesta za ispitivanja kotla K4

Red. broj	Merno mesto i oznaka mernog instrumenta	Oznaka mernog mesta	Simbol	Jedinica mere
Okolina				
1.	Temperatura vazduha na ulazu u bilansnu granicu	101	t_i	°C
2.	Barometarski pritisak	201	p_u	hPa
Voda na ulasku u bilansnu granicu				
3.	Temperatura vode na ulasku u bilansnu granicu	102	t_{wu}	°C
4.	Pritisak vode na ulasku u bilansnu granicu	202	p_{wu}	MPa
Voda na izlasku iz bilansne granice				
5.	Temperatura vode izlaz iz bilansne granice	103	t_{wi}	°C
6.	Pritisak vode izlaz iz bilansne granice	203	p_{wi}	MPa
7.	Protok vode izlazu iz bilansne granice	303	m_{wi}	t/h
Vazduh na ulazu u Bilansnu granicu 1				
8.	Protok vazduha za gorionik 1 na ulazu u kotao meren Pitot-sondom	304	m_{v1}	kg/s
9.	Protok vazduha za gorionik 2 na ulazu u kotao meren Pitot-sondom	305	m_{v2}	kg/s
10.	Temperatura vazduha za gorionik 1 na ulazu u kotao	104	t_{v11}	°C
11.	Temperatura vazduha za gorionik 2 na ulazu u kotao	105	t_{v12}	°C
Vazduh na ulazu u Bilansnu granicu 2				
12.	Temperatura vazduha na ulazu u Bilansnu granicu 2	106	t_{v2}	°C
Dimni gasovi na izlasku iz Bilansne granice 1				
13.	Temperatura dimnih gasova (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	107	t_{DG1}	°C
14.	Sadržaj O ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	417	γ_{O2T1}	m ³ /m ³
15.	Sadržaj CO u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	427	$\gamma_{CO T1}$	m ³ /m ³
16.	Sadržaj CO ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	437	γ_{CO2T1}	m ³ /m ³
Dimni gasovi na izlasku iz Bilansne granice 2				
17.	Temperatura dimnih gasova (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	108	t_{DG2}	°C
Emisija zagađujućih materija				
18.	Temperatura dimnih gasova (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	109	t_{DG}	°C
19.	Protok dimnih gasova	309	m_{DG}	kg/s
20.	Sadržaj O ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	419	γ_{O2T}	m ³ /m ³
21.	Sadržaj CO u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	429	$\gamma_{CO T}$	m ³ /m ³
22.	Sadržaj CO ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	439	γ_{CO2T}	m ³ /m ³
23.	Sadržaj NO u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	449	γ_{NOT}	m ³ /m ³
24.	Sadržaj SO ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	459	γ_{SO2T}	m ³ /m ³



Gorivo				
25.	Donja toplotna moć pri standardnim uslovima	801	Hd	MJ/kg
26.	Sastav goriva	801	-	-
27.	Protok goriva	312	m _f	t/h
Električni uređaji				
28.	Snaga električnih uređaja	501	P _E	kW

Izvođač ispitivanja koristiće sledeću mernu opremu, čiji su atesti dati u Aneksu 3 ovog izveštaja:

Lista korišćenih instrumenata prilikom izvođenja merenja

Red. Broj	Merno mesto i oznaka mernog instrumenta	Oznaka mernog mesta	Proizvođač i tip mernog uređaja	Merno područje i klasa tačnosti mernog uređaja
Okolina				
1.	Temperatura vazduha na ulazu u bilansnu granicu	101	Omega Tip: sonda type K thermocuple	0...1200 °C Klasa A
2.	Barometarski pritisak	201	Siemens S-20	0...1,3 bar / 4...20 mA Klasa 0,1% PS
Voda na ulasku u bilanski sistem				
3.	Temperatura vode na ulasku u bilansnu granicu	102	Pt-100 sonda	0-650 °C Klasa A
4.	Pritisak vode na ulasku u bilansnu granicu	202	DCD / Keller AG 38397	0...250 bar / 4...20 mA Klasa 0,1% PS
Voda na izlasku iz bilansnog sistema				
5.	Temperatura vode izlaz iz bilansnog sistema	103	Pt-100 sonda	0-650 °C Klasa A
6.	Pritisak vode izlaz iz bilansnog sistema	203	DCD / Keller AG 38397	0...250 bar / 4...20 mA Klasa 0,1% PS
7.	Protok vode ulaz u bilansni sistem	303	Panametrics PT 878	
Vazduh na ulazu u bilansnu granicu 1				
8.	Protok vazduha za gorionik 1 na ulazu u kotao meren Pitot-sondom	304	Pitot sonda	
			Alnor AXD 560	
9.	Protok vazduha za gorionik 2 na ulazu u kotao meren Pitot-sondom	305	Pitot sonda	
			Alnor AXD 560	
10.	Temperatura vazduha za gorionik 1 na ulazu u kotao	104	Omega Tip: sonda type K thermocuple	0...1200 °C Klasa A
11.	Temperatura vazduha za gorionik 2 na ulazu u kotao	105	Omega Tip: sonda type K thermocuple	0...1200 °C Klasa A
Vazduh na ulazu u bilansnu granicu 2				
12.	Temperatura vazduha na ulazu u Bilansnu granicu 2	106	Omega Tip: sonda type K thermocupl	0...1200 °C Klasa A
Dimni gasovi na izlasku iz Bilansne granice 1				
13.	Temperatura dimnih gasova (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	107	Omega Tip: sonda type K thermocupl	0...1200 °C Klasa A
14.	Sadržaj O ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	417	Fuji ZKJ-3, SERVOMEX 4900 C1, PMA 100	0,07%
15.	Sadržaj CO u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	427	SERVOMEX 4900 C1	2 ppm
16.	Sadržaj CO ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	437	Fuji ZKJ-3, SERVOMEX 4900 C1	0,07%
Dimni gasovi na izlasku iz Bilansne granice 2				
17.	Temperatura dimnih gasova (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	108	Omega Tip: sonda type K thermocuple	0...1200 °C Klasa A



Emisija zagađujućih materija				
18.	Temperatura dimnih gasova (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	109	Omega Tip: sonda type K thermocuple	0...1200 °C Klasa A
19.	Protok dimnog gasa	309	Pitot sonda	
			Alnor AXD 560	
20.	Sadržaj O ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	419	Fuji ZKJ-3, SERVOMEX 4900 C1, PMA 100	0,07%
21.	Sadržaj CO u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	429	SERVOMEX 4900 C1	2 ppm
22.	Sadržaj CO ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	439	Fuji ZKJ-3, SERVOMEX 4900 C1	0,07%
23.	Sadržaj NO u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	449	Fuji ZKJ-3, HORIBA PG 350E	0,07%
24.	Sadržaj SO ₂ u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema)	459	Fuji ZKJ-3, HORIBA PG 350E	0,07%
Gorivo				
25.	Donja toplotna moć pri standardnim uslovima	801	Laboratorijska analiza	
26.	Sastav goriva	801	Laboratorijska analiza	
27.	Protok goriva	312	Merač protoka gasa	
Električni uređaji				
28.	Snaga električnih uređaja	501	Podatak sa postrojenja	

Merenja protoka vazduha na ulazu u Bilansnu granicu 1 (merna mesta 304 i 305) će se obaviti Pitot sondama na postojećim Venturi blendama, za šta je neophodno da Korisnik usluga obezbedi merne otvore prema dogovoru koji je obavljen prilikom posete objektu od strane Izvođača. Na istim mernim mestima će se obaviti i merenje temperatura vazduha na ulazu u Bilansnu granicu 1 (merna mesta 104 i 105). Merenja temperature vazduha na ulazu u Bilansnu granicu 2 biće meren na kanalu hladnog vazduha (merno mesto 106).

Merenja temperature i sastava dimnog gasa na Bilansnoj granici 1 obaviće se u mernoj ravni kanala koji spaja zagrejač vode i zagrejač vazduha prema specifikaciji merne ravni date u Aneksu 2 ovog dokumenta (merna mesta 107, 417, 427 i 437). Merenje temperature dimnog gasa na Bilansnoj granici 2 biće mereno na kanalu dimnog gasa koji spaja zagrejač vazduha i dimnjak (merno mesto 108).

Merenja emisije zagađujućih materija u vazduh će se obaviti u svemu prema standardu namenjenom za ovu vrstu ispitivanja na predviđenom mernim mestima na dimnjaku, Aneks 2 (merna mesta 109, 309, 419, 429, 439, 449, 459).

Iako proračun prema indirektnoj metodi ne zahteva merenje protoka goriva, ovaj podatak će biti meren u cilju dodatne provere. Merenje protoka gasa će se obaviti na gasnoj podstanici postojećim uređajem koji ima odgovarajuće uverenje o klasi tačnosti (merno mesto 312).

Merenja svih ulaznih veličina na bilansnoj granici sistema (kotla) obaviće se u stabilnom režimu rada, kontinualno u trajanju od dva sata, pri čemu će se izabrati neprekidan vremenski interval od jednog sata u kome su izmerene veličine u okviru dozvoljenih odstupanja.



USLOVI ISPITIVANJA

Ispitivanje kotla će biti izvršeno pri toplotnoj produkciji od 100%, 60% i 30%. Pogon će voditi osoblje JKP „Novosadska toplana“, TO „Istok“ Novi Sad.

MERNA NESIGURNOST

Određivanje veličine merne nesigurnosti će biti određivano u skladu sa standardom SRPS EN 12952-15 (2009) koji je relevantan za ovu vrstu ispitivanja.

OBAVEZE KORISNIKA I PRUŽAOCA USLUGA

Obaveza Pružaoca usluga:

- Izvršiti merenja prema Projektu ispitivanja;
- Neposredno po završetku merenja dostaviti Preliminarni izveštaj u roku od 10 radnih dana od dana završetka ispitivanja;
- Dostaviti završni izveštaj u roku od 2 radna dana od dana prihvatanja Preliminarnog izveštaja;
- Izvođač je u obavezi da poštuje sve propise o primeni odredaba zaštite na radu.

Obaveze Korisnika usluga:

- Obezbediti ispitne režime rada kotla i ekonomajzera;
- Pripremiti priključne elemente zajedno sa mernim mestima;
- Pripremiti skele za rad na visini u skladu sa propisima o HTZ zaštiti radnika;
- Obezbediti pogonsko osoblje koje će kvalitetno rukovati kotlom u skladu sa pogonskim upustvima;
- Obezbediti izveštaj zvanične laboratorije snabdevača gasa o sastavu korišćenog gasa na dan ispitivanja;
- Obavezati isporučioaca da pre početka ispitivanja dostavi sve korekzione krive za korekciju na projektne parametre rada postrojenja – ukoliko je takvo poređenje potrebno (u slučaju da se korekcije ne dostave pre ispitivanja, ispitivač ih neće uzimati u obzir pri obradi rezultata);
- Proučiti preliminarni izveštaj i eventualne primedbe dostaviti Pružaocu usluga pre izrade završnog izveštaja;
- Organizovati reviziju završnog izveštaja.



Ključne norme i postupci
pri normativnim ispitivanjima bloka

Parametar	Način namene	Metode i postupci
Brzina fluida u cevovodu	Pitot sonde za merenje brzina	SRPS ISO 10780 (2010)
Protok vode	Razlika pritiska na regulacionim organima	ISO 5167 - 1 Merenje protoka
Temperature	Pt 100 otporni termoelement, NiCr-Ni termoelement tipa „K“ Optički pirometri	IEC 751, IEC 584 – 2
Pritisak i razlike pritiska	Mikromanometri	SRPS ISO 10780:2010
Vlažnost vazduha	TESTO	Prema uputstvu instrumenata
Analiza produkata sagorevanja O ₂ , CO, SO ₂ NO _x	Paramagnetski, hemoluminoscentni infracrveni, elektrohemijski	SRPS EN 14789 (2009), SRPS ISO 12039 (2011), SRPS EN 15058 (2009), SRPS ISO 7935 (2010), SRPS ISO 10849 (2010)
Analiza uzoraka goriva	Ovlaštena laboratorija za ispitivanje, laboratorija za ispitivanje goriva izvođača	Priručnik kvaliteta
Efikasnost kotla	Proračun	EN 12952-15 (2009)



VREMENSKI PLAN ZA IZVOĐENJE ISPITIVANJA

Provizorni vremenski plan izvođenja terenskih aktivnosti i angažovanja izvođača ispitivanja:

- | | |
|-------|--|
| 0 dan | Transport, montaža i testiranje opreme po planu ispitivanja za merenje na kotlu 58 MW, određivanje maksimalnog pada pritiska sa vodene strane kroz kotao i ekonomajzer |
| 1 dan | Ispitni režimi pri radu kotla na opterećenjima od 100%, 60% i 30%, demontaža opreme |
| 2 dan | Rezervni dan |
-

Aneks 1: Rešenje o akreditaciji



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

01111

Београд

Belgrade

додељује

awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да
confirming that

**Институт за нуклеарне науке „Винча“
Лабораторија за термотехнику и енергетику
Београд, Винча**

акредитациони број

accreditation number

01-264

задовољава захтеве стандарда
fulfils the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2006

(ISO/IEC 17025:2005)

те је компетентна за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у обиму акредитације
as specified in the scope of accreditation

Важеће издање обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid scope of accreditation can be found at: www.ats.rs

Сертификат додељен
Date of issue

03.02.2017.

Акредитација важи до
Date of expiry

02.02.2021.



В. Д. Директор
Acting Director



Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.



ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ *Scope of Accreditation*

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености/*Accredited conformity assessment body*

Институт за нуклеарне науке „Винча“
Лабораторија за термотехнику и енергетику
Београд, Винча, Михајла Петровића Аласа 12-14

Стандард / *Standard:*

SRPS ISO/IEC 17025:2006
(ISO/IEC 17025:2005)

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

- физичка и хемијска испитивања чврстих горива (угаљ и кокс; чврста биогорива; pepeo угља, чврста минерална горива)/ *physical and chemical testing of solid fuels (coal and coke, solid biofuels, coal ash, solid mineral fuels);*
- физичка и хемијска испитивања ваздуха (отпадни гас) / *physical and chemical testing of air (waste gases);*
- физичка испитивања - топлотна проводност слабо проводних чврстих материјала/
physical testing – thermal conductivity of solid materials (thermal insulators);
- термотехничка испитивања котлова са водогрејним цевима и помоћна опрема / *complex thermotechnical tests of water-tube boilers and auxiliary installations.*



Детаљан обим акредитације/Detailed description of the scope

Место испитивања: Лабораторија (Одељење за карактеризацију горива-Одељење I (Лабораторије за горива и термотехничка испитивања-ЛПТХ))					
Физичка и хемијска испитивања чврстих горива					
Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ	
1.	Чврста горива Угаљ и кокс	Одређивање насипне масе кокса у малој посуди – гравиметријско-волуметријска техника	гранулација узорка ≤ 150 mm	SRPS B.H8.340:1987 (повучен)	
		Одређивање садржаја воде у аналитичком узорку мрког угља и лигнита – гравиметријска техника		ISO 5068-2:2007	
		Одређивање пепела – гравиметријска техника		ISO 1171:2010	
		Одређивање садржаја испарљивих материја – гравиметријска техника		ISO 5071-1:2013	
		Одређивање горње калоричне вредности по методи калориметријске бомбе – инструментална техника		ISO 1928:2009	
		Одређивање топовости пепела – инструментална техника		ISO 540:2008	
		Одређивање садржаја укупног сумпора, метода по Ешки (Eschka) – гравиметријска техника		SRPS ISO 334:1999	
		Одређивање укупне воде у каменом угљу – гравиметријска техника		ISO 11722:1999	
		Одређивање укупне воде – гравиметријска техника		ISO 5068-1:2007	
		Одређивање воде у аналитичком узорку кокса – гравиметријска техника		SRPS B.H8.339:1987 (повучен)	
		Гранулометријска анализа угља		SRPS B.H8.372:1976 (повучен)	
		Стандардна метода за одређивање садржаја угљеника, водоника и азота у узорцима угља и садржаја угљеника у узорцима угља и кокса-инструментална техника		LECO 628 CHN C: (0 – 100) мас.% H: (0 – 100) мас.% N: (0 – 100) мас.%	ASTM D5373-14:2014

Место испитивања: Лабораторија (Одељење за карактеризацију горива-Одељење I (Лабораторије за горива и термотехничка испитивања-ЛГТХ))

Физичка и хемијска испитивања чврстих горива

Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Чврста горива Угаљ и кокс (наставак)	Стандардна метода за одређивање техничке анализе узорака угљева и кокса методом макро термогравиметријске анализе- иструментална техника	LECO TGA 701 влага: (0 – 100) мас. % пепео: (0 – 100) мас. % волатили: (0 – 100) мас. % фиксирани угљеник: (0 – 100) мас. %	ASTM D7582:2012
		Стандардна метода за одређивање укупног сумпора у чврстим производима сагоревања узорка угља и кокса уз помоћ високо температурског сагоревања у цевном ложишту и инфрацрвене апсорпције - иструментална техника	LECO 628-S сумпор укупни: (0 – 100) мас. %	ASTM D5016:2008
		Стандардна метода за одређивање садржаја сумпора у испитиваном узорку угља и кокса уз помоћ високо температурног сагоревања у цевном ложишту- иструментална техника	LECO 628-S сумпор укупни: (0 – 100) мас. %	ASTM D4239:2014
		Стандардна пракса за одређивање елементарне анализе угља и кокса – Одредивање садржаја кисеоника из прорачуна- метода прорачуна	Метода прорачуна кисеоник: (0 – 100) мас. %	ASTM D3176:2009
	Чврста биогорива	Чврста биогорива – Метода за одређивање садржаја влаге – гравиметријска техника <i>Припрема узорка према: SRPS CEN/TS 14780:2011</i>		
	Чврста биогорива - Метода за одређивање садржаја пепела – гравиметријска техника <i>Припрема узорка према: SRPS CEN/TS 14780:2011</i>			SRPS EN 14775:2011

Место испитивања: Лабораторија (Одељење за карактеризацију горива-Одељење I (Лабораторије за горива и термотехничка испитивања-ЛПТХ))					
Физичка и хемијска испитивања чврстих горива					
Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ	
1.	Чврста горива (наставак) Чврста биогорива (наставак)	Чврста биогорива - Метода за одређивање садржаја испарљивих материја – гравиметријска техника <i>Припрема узорка према: SRPS CEN/TS 14780:2011</i>		SRPS EN 15148:2011	
		Чврста биогорива - Метода за одређивање калоричне вредности – инструментална техника <i>Припрема узорка према: SRPS CEN/TS 14780:2011</i>		SRPS EN 14918:2011	
		Чврста горива – Метода за одређивање карактеристика топљења пепела – инструментална техника	(0 – 1400) °C	SRPS CEN/TS 15370-1:2009	
		Чврста биогорива - Одређивање садржаја угљеника, водоника и азота-инструментална техника	LECO 628 CHN C: (0 – 100) мас. % H: (0 – 100) мас. % N: (0 – 100) мас. % O: (0 – 100) мас. %	BS EN ISO 16948:2015	
	Пепео угља	Одређивање силицијум диоксида (SiO ₂) у пепелу чврстих горива – гравиметријска техника			SRPS B.H8.360:1973 (повучен)
		Одређивање оксида гвожђа (Fe ₂ O ₃) у пепелу чврстих горива – волуметријска техника			SRPS B.H8.362:1973 (повучен)
		Одређивање алуминијум оксида (Al ₂ O ₃) у пепелу чврстих горива – гравиметријска техника			SRPS B.H8.364:1973 (повучен)
		Одређивање сумпор(VI) оксида (SO ₃) у пепелу чврстих горива – гравиметријска техника			SRPS B.H8.369:1973 (повучен)
		Одређивање калцијум оксида (CaO) у пепелу чврстих горива – волуметријска техника			SRPS B.H8.365:1973 (повучен)

Место испитивања: Лабораторија (Одељење за карактеризацију горива-Одељење I (Лабораторије за горива и термотехничка испитивања-ЛПТХ))

Физичка и хемијска испитивања чврстих горива

Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Чврста горива (наставак) Пепео угља (наставак)	Одређивање магнезијум оксида (MgO) у пепелу чврстих горива – комплексометријска техника		SRPS B.H8.366:1973 <i>(повучен)</i>
		Одређивање натријум оксида (Na ₂ O) и калијум оксида (K ₂ O) у пепелу чврстих горива – пламено-фотометријска техника		SRPS B.H8.368:1973 <i>(повучен)</i>
		Одређивање титан оксида (TiO ₂) у пепелу чврстих горива – фотометријска техника		SRPS B.H8.363:1973 <i>(повучен)</i>
		Одређивање садржаја фосфора у пепелу угља и кокса – фотометријска техника		SRPS B.H8.327:1973
	Чврста минерална горива	Одређивање садржаја хлора у чврстим минералним горивима коришћењем Ешка смеше – волуметријска техника		ISO 587:1997
		Одређивање индекса мељивости по Хардгроу – инструментална техника		DIN 51742:2001
		Чврста минерална горива – Одређивање садржаја укупног угљеника, водоника и азота – Инструментална метода	LECO 628 CHN C: (0 – 100) мас. % H: (0 – 100) мас. % N: (0 – 100) мас. % O: (0 – 100) мас. %	ISO 29541:2010
		Чврста минерална горива – Одређивање садржаја карбонатног угљеника – Гравиметријска метода	C: (0 – 100) мас. % CO ₂ : (0 – 100) мас. %	ISO 925:1997

Место испитивања: на терену и у лабораторији (Одељење екологије-Одељење II (Лабораторије за горива и термотехничка испитивања-ЛПТХ))

Физичка и хемијска испитивања ваздуха – отпадни гас

Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ваздух Отпадни гас	Емисије из стационарних извора - Одређивање запреминске концентрације кисеоника (O_2) - Референтна метода – Парамагнетизам	(0 – 21) %	SRPS EN 14789:2009 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора – Одређивање кисеоника (O_2) – Карактеристике перформанси и калибрација аутоматизованих мерних система	(0 – 25) %	SRPS ISO 12039:2011 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора – Одређивање угљен диоксида (CO_2) – Карактеристике перформанси и калибрација аутоматизованих мерних система	(0 – 25) %	SRPS ISO 12039:2011 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације угљен монооксида (CO) - Референтна метода: недисперзивна инфрацрвена спектрометрија	(0 – 3750) mg/Nm ³	SRPS EN 15058:2009 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације сумпор-диоксида (SO_2) - Карактеристике перформанси аутоматизованих метода мерења	(0 – 14285) mg/Nm ³	SRPS ISO 7935:2010 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације азотних оксида - Карактеристике перформанси аутоматизованих мерних система	(0 – 1026) mg/Nm ³	SRPS ISO 10849:2010 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора - Мануелно одређивање масене концентрације прашкастих материја	(20 – 1000) mg/Nm ³	SRPS ISO 9096:2010 ¹⁾

Место испитивања: на терену и у лабораторији (Одељење екологије-Одељење II (Лабораторије за горива и термотехничка испитивања-ЛГТХ))

Физичка и хемијска испитивања ваздуха – отпадни гас

Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ваздух (наставак) Отпадни гас (наставак)	Емисије из стационарних извора - Одређивање прашине у опсегу ниских масених концентрација - Део I: Мануелна гравиметријска метода	(0 – 50) mg/Nm ³	SRPS EN 13284-1:2009 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора - Мерење брзине и запреминског протока струје гасова у каналима	(5 – 50) m/s	SRPS ISO 10780:2010 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора - Одређивање водене паре у вентилационим отворима	(29 – 250) g/m ³ (4 – 40) % v/v	SRPS EN 14790:2009 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације гасовитих хлорида изражених као HCl — Стандардна референтна метода-спектрофотометрија	(1 – 5000) mg/m ³	SRPS EN 1911:2012 ¹⁾
		Узорковање и одређивање концентрације гасовитих неорганских једињења флуора у емисији из стационарних извора – потенциометријска техника	(0,1 – 200) mg/m ³	ISO 15713:2006 ¹⁾
		Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације оксида азота (NOx) - Референтна метода: хемилуминисценција	(0 – 1025) mg/m ³	SRPS EN 14792:2009 ¹⁾

(1) Лабораторија испуњава захтеве за периодично мерење емисије у складу са SRPS CEN/TS 15675 и (узорковање).

Место испитивања: на терену (Одељење екологије -Одељење II (Лабораторије за горива и термотехничка испитивања-ЛПТХ))				
Термотехничка испитивања котлова са водогрејним цевима и помоћне опреме				
Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Котлови са водогрејним цевима и помоћна опрема	Термотехничко испитивање (мерење термотехничких карактеристика и степена искоришћења)		SRPS EN 12952-15:2009

Место испитивања: лабораторија (Лабораторија за термофизичке величине - ЛТФО)				
Физичка испитивања				
Р. Б.	Предмет испитивања/ материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Грађевински производи, материјали и конструкције Индустријски материјали и производи, укључујући метале и композите Стакло, керамика Пластични и гумени производи Текстил, кожа, тканина, предива, одећа Дрво Остали производи	Одређивање топлотне проводности слабо проводних чврстих материјала	0,01 до 5 W/(mK) (-20 до 90)°C	ASTM C177-10 (QU.3.140.LTFO.001)

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број **01-264**
This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No 01-264

Акредитација важи до: 03.02.2017.
Accreditation expiry date: 02.02.2021.



в.д. ДИРЕКТОРА
проф. др Ацо Јанчијевић



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 353-01-01248/2016-17

Датум: 24.06.2016.

Немањина 22-26

Београд

На основу члана 64. став 1. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13), чл. 7, 8, 9. и 10. Правилника о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања („Службени гласник РС”, број 1/12), члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, број 30/10) и члана 24. став 1. а у вези са чланом 17. став 4. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05-исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12-УС, 72/12, 7/14-УС и 44/14), решавајући по захтеву правног лица Институт за нуклеарне науке „Винча”, Лабораторија за термотехнику и енергетику, улица Михајла Петровића Аласа број 12-14, Винча, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, државни секретар, по овлашћењу министра број 119-01-13/2/2015-09 од 12.01.2015. године, издаје

ДОЗВОЛУ

- за мерење емисије из стационарних извора загађивања -

1. УТВРЂУЈЕ СЕ да правно лице Институт за нуклеарне науке „Винча”, Лабораторија за термотехнику и енергетику, улица Михајла Петровића Аласа бр. 12-14, Винча (у даљем тексту: Институт за нуклеарне науке „Винча”), испуњава услове прописане чланом 60. став 1. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13) и чл. 7, 8, 9. и 10. Правилника о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања („Службени гласник РС”, број 1/12) у погледу кадра, опреме и простора, као и да је технички оспособљено према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025, односно стандарда SRPS CEN/TS 15675, који представља техничку спецификацију стандарда SRPS ISO/IEC 17025, да врши контролу квалитета ваздуха у животној средини - **мерење емисије** и то загађујућих материја из табеле 1.1. прилога 1. који је одштампан уз ово решење и чини његов саставни део.

2. УТВРЂУЈЕ СЕ да за обављање послова из тачке 1. ове дозволе Институт за нуклеарне науке „Винча” поседује опрему из прилога 2. који је одштампан уз ово решење и чини његов саставни део.

3. ОВЛАШЋУЈУ СЕ запослени у Институту за нуклеарне науке „Винча” да обављају послове из тачке 1. ове дозволе, наведени у прилогу 3. који је одштампан уз ово решење и чини његов саставни део.

4. ОБАВЕЗУЈЕ СЕ Институт за нуклеарне науке „Винча” да ће мерења из прилога 1. обављати на начин прописан Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Службени гласник РС”, број 111/15), Уредбом о мерењима емисија загађујућих материја у

ваздух из стационарних извора загађивања („Службени гласник РС”, број 5/16) и Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање („Службени гласник РС”, број 6/16).

5. УКИДА СЕ решење Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине, број 353-01-00268/2014-08 од 21.02.2014. године.

Образложење

Решењем број 353-01-00268/2014-08 од 21.02.2014. године Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине овластило је Институт за нуклеарне науке „Винча”, Лабораторија за термотехнику и енергетику, улица Михајла Петровића Аласа број 12-14, Винча, да врши контролу квалитета ваздуха у животној средини - **мерење емисије** загађујућих материја из стационарних извора загађивања.

Наведено решење издато је након што је утврђено да правно лице испуњава услове у погледу кадра, опреме и простора, као и да је технички оспособљено према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025, сагласно члану 60. став 1. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13) да врши контролу квалитета ваздуха у животној средини - **мерење емисије**, као и остале услове прописане чл. 8, 9. и 10. Правилника о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања („Службени гласник РС”, број 1/12).

У складу са чланом 64. став 1. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13) којим је прописано да се ревизија издатих дозвола врши једном годишње или на захтев овлашћеног правног лица, правно лице Институт за нуклеарне науке „Винча”, Лабораторија за термотехнику и енергетику, улица Михајла Петровића Аласа број 12-14, Винча, упутило је Министарству пољопривреде и заштите животне средине захтев, број 353-01-01248/2016-17 од дана 21.06.2016. године, за ревизију дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања. Захтевом за ревизију дозволе правно лице обавестило је Министарство пољопривреде и заштите животне средине о новонасталој измени у погледу обима акредитације, према којем Институт за нуклеарне науке „Винча” испуњава захтеве стандарда SRPS CEN/TS 15675, који представља техничку спецификацију стандарда SRPS ISO/IEC 17025 за област периодичних мерења емисије из стационарних извора загађивања, као и о новонасталој измени у погледу једне додатно акредитоване методе SRPS ISO 14792:2009 - Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације оксида азота (NO_x) - Референтна метода хемилуминисценција, а у односу на коју би правно лице желело да изврши проширење обима овлашћења за мерење емисије. Путем захтева за ревизију дозволе, правно лице обавестило је Министарство пољопривреде и заштите животне средине и о поседовању уређаја ECO PHYSICS CLD 70S за мерење концентрације оксида азота (NO_x) а који се не налази на листи опреме наведене у решењу број 353-01-00268/2014-08 од 21.02.2014. године. Уз захтев за ревизију дозволе правно лице доставило је и Обим акредитације број 01-264 од 23.05.2016. године.

На основу документације достављене уз захтев број 353-01-01248/2016-17 од дана 21.06.2016. године утврђено је да Институт за нуклеарне науке „Винча”, поседује решење о утврђивању обима акредитације број 01-264 од 23.05.2016. године чиме испуњава услов дефинисан у члану 60. став 1. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13) да је стручно и технички оспособљен према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025, да врши контролу квалитета ваздуха - мерење емисије загађујућих материја из стационарних извора загађивања, као и остале услове из чл. 7, 8, 9. и 10. Правилника о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања („Службени гласник РС”, број 1/12).

Имајући у виду наведено, а сагласно члану 192. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, број 30/10) којим је прописано да орган надлежан за решавање доноси решење о управној ствари која је предмет поступка, Министарство пољопривреде и заштите животне средине донело је решење као у диспозитиву.

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Ово решење је коначно у управном поступку.

Против овог решења странка може покренути управни спор код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана пријема решења.

Доставити:

1. Институту за нуклеарне науке „Винча”, Лабораторија за термотехнику и енергетику, улица Михајла Петровића Аласа број 12-14, Винча
2. Сектору инспекције за заштиту животне средине, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Др Ивана Рибара број 91, Нови Београд
3. Архиви

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР



проф. др Зоран Рајић

ПРИЛОГ 1.



Табела 1.1. Списак загађујућих материја које се мере у емисији:

Ред. бр.	Загађујућа материја	Опсег	Метода
1.	угљен моноксид (CO)	0-3750 mg/m ³	SRPS EN 15058:2009* (NDIR)
2.	сумпор диоксид (SO ₂)	0-14285 mg/m ³	SRPS ISO 7935:2010* (NDIR)
3.	оксиди азота (NO _x)	0-1026 mg/m ³	SRPS ISO 10849:2010* (NDIR детектор)
		0-1025 mg/m ³	SRPS EN 14792:2009* (хемилуминисценција)
4.	прашкасте материје	20-1000 mg/m ³	SRPS ISO 9096:2010* (гравиметрија)
5.	прашкасте материје у опсегу ниских масених концентрација	0-50 mg/m ³	SRPS EN 13284-1:2009* (гравиметрија)
6.	гасовити хлориди изражени као HCl	1-5000 mg/m ³	SRPS EN 1911:2012* (спектрофотометрија)
7.	гасовита неорганска једињења флуора	0,1-200 mg/m ³	ISO 15713:2006* (потенциометријска техника)

* лабораторија испуњава захтеве за периодично мерење емисије у складу са SRPS CEN/TS 15675 и (узорковање).

ПРИЛОГ 2.



Табела 2.1. Подаци о опреми за узимање узорака и мерење емисије из стационарних извора загађивања:

Ред. бр.	Назив уређаја Тип / марка	Ком.	Инвентарски број	Детаљне карактеристике
1.	Анализатор гаса Servomex 4900C1	1	42899	у складу са табелом 2.2.
2.	Анализатор гаса PMA 10 M&C Product	1	42505	у складу са табелом 2.2.
3.	Анализатор гаса ZKJ-3 Fuji Electric	1	50296	у складу са табелом 2.2.
4.	Систем за изокинетичко узорковање прашкастих материја Paul Gothe	2	50942/1 50942/2	у складу са табелом 2.3а.
5.	Систем за изокинетичко узорковање прашкастих материја AISS/ITES Paul Gothe	1	-	у складу са табелом 2.3.
6.	UV-vis Спектрофотометар	1	52648	
7.	Мултифункционални рН метар са F ⁻ јон селективном електродом	1	52709	
8.	Аналитичка вага Mettler AE200-S	1	37220	
9.	Дигитални микроманометар AXD 560 са Пито-Прантловом цеви	2	50942/11 50942/12	
10.	Дигитални термометар PCE T-390, PCE Instruments	2	50942/17 50942/18	
11.	Дигитални термометар Testo 925	2	50942/19 50942/20	
12.	Дигитални манометар/барометар DB 3, PCE Instruments	2	53035 53036	
13.	Анализатор гаса ECO PHYSICS CLD 70S	1	53977	у складу са табелом 2.2.



Табела 2.2. Уређај за мерење емисије димних гасова:

Ред. бр.	Назив	Карактеристика	Ком.
1.	Анализатор гаса Servomex 4900C1	Вишекомпонентни анализатор за континуално мерење O ₂ , CO и CO ₂	1
<i>Принцип рада</i>		<i>Врста мерења</i>	<i>Опсег мерења</i>
парамагнетизам		O ₂	O ₂ 0-25 %
недисперзивна инфрацрвена спектрометрија (NDIR)		CO, CO ₂	CO 0-3750 mg/m ³ CO ₂ 0-25 %
<i>Сонде</i>			
<i>Врста</i>		<i>Дужина, радна темп. итд</i>	<i>Ком.</i>
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 0,35 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 0,75 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 1,5 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 2 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 2,5 m, температура узорковања 0-500 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 1,5 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 2,5 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 3 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	2
<i>Пратећа опрема</i>			
боца са сертификованим гасом		садржај: N ₂ , O ₂ -CO ₂ -CO-N ₂	2
грејано цедро JH3FR са контролером температуре HT43, JCT Analisentecnik GmbH		температура узорковања 0-200 °C	2
кондиционер гаса JCC JCT Analisentecnik GmbH		проток 0-150 l/h температура гаса 3 °C	2
кондиционер гаса PSS-5, M&C Product		проток 0-150 l/h температура гаса 5 °C	1
2.	Анализатор гаса PMA 10 M&C Product	Анализатор за континуално мерење O ₂	1
<i>Принцип рада</i>		<i>Врста мерења</i>	<i>Опсег мерења</i>
парамагнетизам		O ₂	O ₂ 0-100 %
<i>Сонде</i>			
<i>Врста</i>		<i>Дужина, радна темп. итд</i>	<i>Ком.</i>
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху		дужина 0,35 m, температура узорковања 0-500 °C	2



негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 0,75 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 1,5 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 2 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 2,5 m, температура узорковања 0-500 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 1,5 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 2,5 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 3 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	2
Пратећа опрема		
боца са сертификованим гасом	садржај: N ₂ , O ₂ -N ₂ , O ₂ -CO ₂ -CO-N ₂	2
кондиционер гаса JCC JCT Analisentecnik GmbH	проток 0-150 l/h температура гаса 3 °C	2
кондиционер гаса PSS-5, M&C Product	проток 0-150 l/h температура гаса 5 °C	1
3.	Анализатор гаса ZKJ-3 Fuji Electric	Анализатор за континуално мерење O₂, NO_x, SO₂, CO₂
Принцип рада		Врста мерења
цирконијумска јединица (ZrO ₂)	O ₂	O ₂ 0-25 %
недисперзивна инфрацрвена спектрометрија (NDIR)	NO _x , SO ₂ , CO ₂	NO _x 0-10268 mg/m ³ SO ₂ 0-14285 mg/m ³ CO ₂ 0-25 %
Сонде		
Врста	Дужина, радна темп. итд	Ком.
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 0,35 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 0,75 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 1,5 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 2 m, температура узорковања 0-500 °C	2
негрејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 2,5 m, температура узорковања 0-500 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 1,5 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 2,5 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	1
грејана, од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 3 m, температура узорковања 0-500 °C,	2



	температура грејања 0-200 °C	
Пратећа опрема		
боца са сертифицикованим гасом	садржај: N ₂ , O ₂ -N ₂ , O ₂ -CO ₂ -CO-N ₂ , NO-N ₂ , SO ₂ -N ₂	6
грејано црево JH3FR са контролером температуре HT43, JCT Analisentecnik GmbH	температура узорковања 0-200 °C	2
кондиционер гаса JCC JCT Analisentecnik GmbH	проток 0-150 l/h температура гаса 3 °C	2
кондиционер гаса PSS-5, M&C Product	проток 0-150 l/h температура гаса 5 °C	1
4.	Анализатор гаса CLD 70 S ECO PHYSICS AG	Анализатор за континуално мерење NO_x.
		1
Принцип рада	Врста мерења	Опсег мерења
хемилуминисценција	NO _x	NO _x 0-1025 mg/m ³
Сонде		
Врста	Дужина, радна темп. итд	Ком.
грејана, од титанијума са измењивим филтером на врху	дужина 1,5 m, температура узорковања 0-400 °C, температура грејања 0-200 °C	1
грејана, од титанијума са измењивим филтером на врху	дужина 2,5 m, температура узорковања 0-400 °C, температура грејања 0-200 °C	1
грејана од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 3 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	2
грејана од нерђајућег челика са измењивим филтером на врху	дужина 2,5 m, температура узорковања 0-500 °C, температура грејања 0-200 °C	1
Пратећа опрема		
боца са сертифицикованим гасом	садржај: N ₂ , NO-N ₂	6
грејано црево JH3FR са контролером температуре HT43, JCT Analisentecnik GmbH	температура узорковања 0-200 °C	2
кондиционер гаса JCC JCT Analisentecnik GmbH	проток 0-150 l/h температура гаса 3 °C	2
кондиционер гаса PSS-5, M&C Product	проток 0-150 l/h температура гаса 5 °C	2

Табела 2.3. Уређај за мерење емисије прашкастих материја:



Ред. бр.	Назив	Захтеви		Ком.
<i>Систем за изокинетичко узорковање</i>				
1.	Систем за изокинетичко узорковање прашкастих материја	Екстерни		1
	Сонда за узорковање	Са грејањем 0-200 °C 3 сонде	Дужина настављива сонда, дужина од 1,5 m до 4,5 m, 3 грејане сонде	3
	Питова цев	Тип дужина Пито-Прантлова настављива сонда дужине 1,5 m до 4,85 m		2
	Носачи филтера	Врсте и димензије филтера Филтер чауре (Ø26,8 mm / Ø21,5 mm, дужина 68 mm) и равански филтер (пречник Ø45 mm) MG 160 за температуре до 500 °C, пенетрација 0,3 µm < 0,002 %. Произвођач филтера је Munktell Filter AB Sweden / Munktell & Filtrack GmbH, Немачка		
	Одвајач кондензата	да	Врсте и карактеристике 3 хладњака са ледом и 3 посуде са силика гелом	6
	Врста система	аутоматски „in – stack” система произвођача Paul Gothe GmbH, Немачка		
	Макс. температура до које је систем предвиђен за узорковање	до 500 °C		
ДОДАЦИ ЗА УЗОРКОВАЊЕ ОСТАЛИХ ПОЛУТАНАТА				
	Стаклена цев за узорковање	не	Карактеристике -	
	Стаклене млазнице	не	Врста и карактеристике -	
	Кондензациони и адсорпциони уређај	да	Врста и карактеристике хладњак са ледом и посуде са силикагелом	2
	Систем за хлађење	да	Врста и карактеристике хладњак са ледом	1



Табела 2.3а. Уређај за мерење емисије прашкастих материја:

Ред. бр.	Назив	Захтеви		Ком.
Систем за изокинетичко узорковање				
1.	Систем за изокинетичко узорковање прашкастих материја	Екстерни		2
	Сонда за узорковање	Са грејањем 0-200 °C 4 сонде	Дужина настављива сонда, дужина од 1,5 m до 5 m, 5 грејаних и 2 негрејане сонде	7
	Питова цев	Тип дужина		
		Пито-Прантлова настављива сонда дужине 1,5 m до 5 m		4
	Носачи филтера	Врсте и димензије филтера		
		Филтер чауре (Ø26,8 mm / Ø21,5 mm, дужина 68 mm) и равански филтер (пречник Ø45 mm) MG 160 за температуре до 500 °C, пенетрација 0,3 µm < 0,002 %. Произвођач филтера је Munktell Filter AB Sweden / Munktell & Filtrack GmbH, Немачка		
	Одвајач кондензата	да	Врсте и карактеристике	
			2 хладњака са ледом и 2 посуде са силика гелом	4
	Врста система	два мануелна „in – stack” система произвођача Paul Gothe GmbH, Немачка		
	Макс. температура до које је систем предвиђен за узорковање	до 500 °C		
ДОДАЦИ ЗА УЗОРКОВАЊЕ ОСТАЛИХ ПОЛУТАНАТА				
	Стаклена цев за узорковање	не	Карактеристике	
			-	
	Стаклене млазнице	не	Врста и карактеристике	
			-	
	Кондензациони и адсорпциони уређај	да	Врста и карактеристике	4
			хладњак са ледом и посуде са силикагелом	
	Систем за хлађење	да	Врста и карактеристике	2
			хладњак са ледом	

ПРИЛОГ 3.

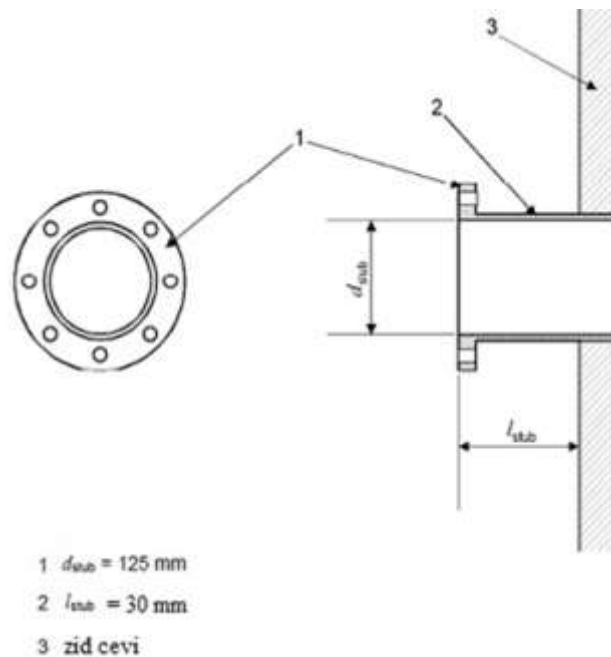
Списак овлашћених лица за вршење мерења емисије:

Ред. бр.	Име и презиме	Звање	Радно место
1.	Предраг Стефановић	доктор техничких наука у области машинства	научни саветник (технички одговорно лице)
2.	Милић Ерић	магистар техничких наука у области машинства	истраживач сарадник (заменик технички одговорног лица)
3.	Бранислав Репић	доктор техничких наука у области машинства	научни саветник (техничко особље)
4.	Зоран Марковић	магистар техничких наука у области машинства	истраживач сарадник (техничко особље)
5.	Александар Ерић	доктор техничких наука у области машинства	научни сарадник (техничко особље)
6.	Дејан Ђуровић	доктор техничких наука у области машинства	научни сарадник (техничко особље)
7.	Предраг Шкобаљ	дипломирани инжењер машинства	истраживач сарадник (техничко особље)
8.	Иван Лазовић	дипломирани инжењер машинства	истраживач сарадник (техничко особље)
9.	Урош Павловић	инжењер машинства	технички сарадник (техничко особље)
10.	Вук Спасојевић	дипломирани инжењер технологије	истраживач сарадник (техничко особље)
11.	Ана Маринковић	магистар хемијских наука	истраживач сарадник (техничко особље)
12.	Марија Живковић	дипломирани хемичар животне средине	истраживач сарадник (техничко особље)
13.	Славица Драмићанин	хемијско-технолошки техничар	хемијски техничар (техничко особље)
14.	Јелена Ерић	елек. техничар	технички сарадник (помоћни радник)
15.	Душан Ракић	металостругар	лабораторијски мајстор (помоћни радник)
16.	Бобан Додић	металостругар	лабораторијски мајстор (помоћни радник)



ANEKS 2: Merna mesta

Na svim mernim mestima potrebno je napraviti otvore na osnovu crteža sa Slike A 2.1.



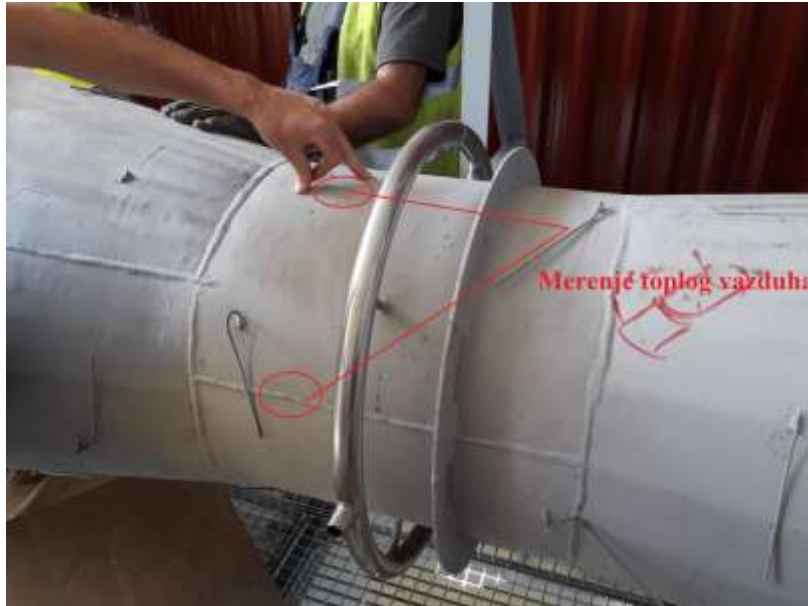
Slika A 2.1 Dimenzije i izgled otvora na mernim mestima

Merno mesto za merenje temperature dimnih gasova na izlazu iz bilansnog sistema (107), sadržaj O_2 u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema) (407), sadržaj CO_2 u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema) (408), sadržaj CO u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema) (409), sadržaj NO u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema) (410), Sadržaj SO_2 u dimnom gasu (mrežno merenje na izlazu iz bilansnog sistema) (411). Potrebno je napraviti četiri otvora (Slika A 2.1) sa rasporedom prikazanim na Slici A 2.2, tako da postoji dovoljno prostora za manipulaciju sondom maksimalne dužine 2m.



Slika A 2.2 Merna mesta za merenje dimnog gasa na bilansnoj granici

Merno mesto za merenje temperature (105) za gorionik 1, protoka (305) toplog vazduha na ulazu u kotao za gorionik 1, temperature (106) za gorionik 2 i protoka (306) toplog vazduha na ulazu u kotao za gorionik 2. Na cevi (Slika A 2.3) je potrebno napraviti dva otvora prikazana na Slici A 2.1 koji se nalaze pod uglom od 90° jedan u odnosu na drugi, tako da postoji dovoljno prostora za manipulaciju sondom maksimalne dužine 2m.



Slika A 2.3 Merno mesto za merenje parametara toplog vazduha na ulazu u kotao
Merno mesto za merenje temperature dimnih gasova na izlasku iz bilansne granice sistema Prema zahtevu Korisnika usluga (108). Potrebno je napraviti četiri otvora (Slika A 2.4) prikazana na Slici A 2.1, tako da postoji dovoljno prostora za manipulaciju sondom maksimalne dužine 2m.



Slika A 2.4 Merno mesto za merenje temperature dimnih gasova na izlasku iz bilansne granice sistema prema posebnom zahtevu Korisnika usluga
Temperatura vode (102) na ulazu u bilansnu granicu biće merena temperaturnim PT 100 sondama na priključcima za lokalna merenja (Slika A 2.5). Pritisak vode (202) na ulazu biće meren transponderima pritiska koji će biti priključeni na izvodima za lokalna merenja, paralelno sa procesnim

instrumentima (Slika A 2.5). Potrebno otvoriti dodatna mesta za ova dva merenja identična postojećim koja se vide na slici.



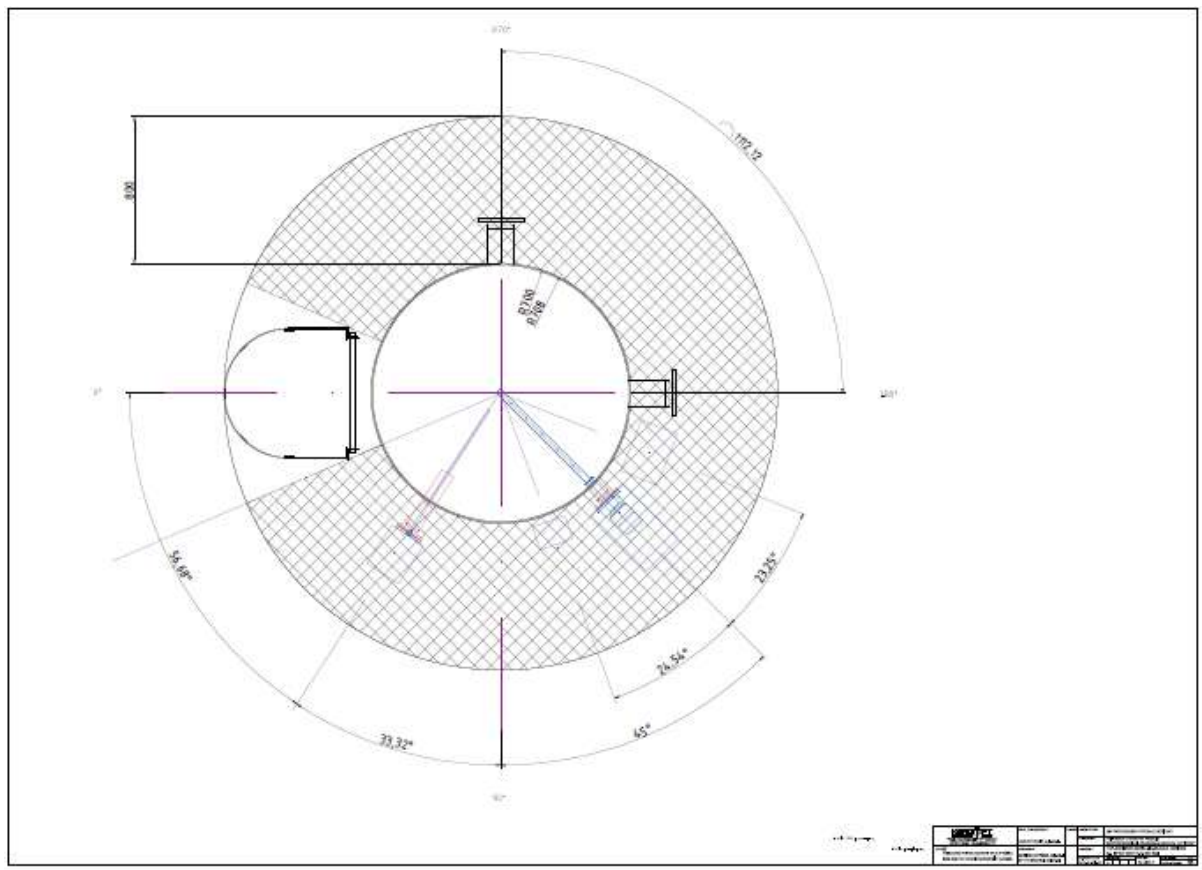
Slika A 2.5 Merno mesto za merenje temperature radnog fluida na ulazu u bilansnu granicu

Protok vode na ulazu u bilansnu granicu meri se neinvazivnom metodom upotrebom ultrazvučnog protokomera (Slika A 2.6).



Slika A 2.6 Merno mesto za merenje protoka radnog fluida na izlazu iz bilansne granice (nema potrebe za bilo kakvim radovima osim skidanja dela izolacije i postavljanja skele za rad)

Emisija zagađujućih materija meri se na postojećim otvorima na dimnjaku, prema šemi sa slike A.2.7.



Slika A 2.7 Merno mesto za merenje emisije zagađujućih materija na dimnjaku

Aneks 3: Sertifikati merne opreme (u štampanoj verziji)
