



„ТЕЦ МАРИЦА ИЗТОК 2“ ЕАД

6265 Ковачево, обл. Стара Загора, тел. 042/662 214, 042/662 014
факс: 042/662 000, 042/662 507, e-mail: tec2@tpp2.com



Management
System
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
www.tuv.com
ID 9105028728

УТВЪРЖДАВАМ,
ИЗП. ДИРЕКТОР:

ДАТА: 18.08.2025г.

П Р О Г Р А М А

За провеждане на промишлен експеримент за съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс в енергиен котел тип ПК 38-4 в ТЕЦ „Марица изток 2“ ЕАД

С ъ д ъ р ж а н и е

Стр.

	Обща постановка.....	3
Част I	Обследване работата на една ППС при различно съотношение на лигнитни въглища и дървесен чипс.....	4
	1.1. Начални условия при провеждането на експеримента (работа само на гориво – въглища).....	4
	1.2. Предварителни изпитвания на изследваната ППС (работа само на гориво – въглища).....	4
	1.3. Същински изпитвания на изследваната ППС (работа с двата вида гориво – въглища и дървесен чипс).....	5
Част II	Обследване поведението на енергиен котел тип ПК 38-4 при изгарянето на различно съотношение на лигнитни въглища и дървесен чипс	10
	2.1. Постановка на задачата.....	10
	2.2. Оценка поведението на котли тип ПК-38-4 в ТЕЦ „Марица Изток 2“, при съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс	11
Част III	Емисии на вредни вещества при провеждане на промишлен експеримент за съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс в енергиен котел тип ПК 38-4 в ТЕЦ „Марица изток 2“ ЕАД. План за мониторинг	15
	3.1. Емисии в атмосферния въздух	15
	3.2. Мониторинг на емисиите в атмосферния въздух	18
	3.3. Качество на атмосферния въздух	19
	3.4. Емисии в отпадъчни води	19
Част IV	Дейности с производствените отпадъци от съвместното изгаряне на биомаса с лигнитни въглища	21
Част V	Изготвяне на Анализ и оценка на постигнатите резултати след приключване на промишленият експеримент за съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс в енергиен котел тип ПК 38-4 в „ТЕЦ Марица изток 2“ ЕАД”	21

Обща постановка

Предвижда се провеждането на промишлен експеримент, включващ съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс. Този експеримент ще се проведе на котел тип ПК 38-4. В ТЕЦ „Марица Изток 2“ ЕАД има в експлоатация осем такива котли. Те се намират в Част 700 MW на централата, като котлите са част от:

- Енергиен блок 1 – котли ст. № 1 и ст. № 2;
- Енергиен блок 2 – котли ст. № 3 и ст. № 4;
- Енергиен блок 3 – котли ст. № 5 и ст. № 6;
- Енергиен блок 4 – котли ст. № 7 и ст. № 8.

Котлите тип ПК 38-4, разполагат с по 4 прахоприготвящи системи (ППС), които включват, мелещи вентилатори с производителност от 25 до 39 t/h лигнитни въглища от комплекса „Марица изток“.

Идеята е: Промисленият експеримент за съвместно изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс да бъде разделен на две части:

- **Част I** – Обследване работата на една ППС при различно съотношение на лигнитни въглища и дървесен чипс;
- **Част II** – Обследване поведението на енергиен котел тип ПК 38-4 при изгарянето на различно съотношение на лигнитни въглища и дървесен чипс.

Дървесният чипс трябва да бъде със сертификат за устойчивост при доставката му на територията на ТЕЦ „Марица Изток 2“ ЕАД.

Забележка: Изборът на котел и ППС ще бъде уточнен допълнително в зависимост от ремонтната програма на ТЕЦ „Марица Изток 2“ ЕАД

За да се оценят ползите и негативите от съвместното изгаряне след провеждането на Част I от експеримента ще се направи задълбочен анализ на постигнатите резултати и оценка на ефективността - промяна в технологичния процес на горене и влиянието му върху оборудването, въздействие върху проследяваните технологични параметри: количество въглища, намалени емисии CO₂, формирани емисии и концентрации на замърсители в атмосферния въздух, образуван отпадък.

Анализът на постигнатите резултати и оценката на ефективността от Част II на експеримента ще се използва, като база за определяне степента на реализация и внедряване на процеса при постоянна работа, използвайки смесено гориво (лигнитни въглища и дървесен чипс), което от своя страна ще допринесе за изпълнение на поставените цели с Директива (ЕС) 2018/2001 (RED II) за значително увеличаване на дела на възобновяемата енергия при потреблението на енергия до 2030 г. и до намаляване на емисиите на CO₂, генерирани от производството на енергия от лигнитни въглища.

Част I – Обследване работата на една ППС при различно съотношение на лигнитни въглища и дървесен чипс

Целта на този план е да се определи какъв процент от лигнитните въглища могат да се заменят от дървесен чипс без това да се отрази на работоспособността на ППС на котлите тип ПК 38-4.

Принципна схема на ППС на котли тип ПК-38-4 е представена на фиг. 1.

При нормални експлоатационни условия (при изгарянето само на въглища), от бункерите за въглища чрез дозиращи устройства се подават въглища върху скрепковите подавачи за сурови въглища.

По време на експеримента, освен подаването на въглища, върху подавачите ще постъпва и биомаса, която предварително ще бъде съхранена в нарочен бункер. Дозирането на количеството на биомасата ще се осъществява със специален “дозатор за биомаса”, разположен в основата на бункера за биомаса.

Така получената смес от двата вида горива, ще постъпи в Газозаборната шахта на ППС и от там ще попадне в мелницата, където ще претърпи нужното смилане.

Пригответният горивен прах (от двата вида гориво) след мелниците ще постъпи в горивните уредби на котела, а от там в пещната камера.

1.1. Начални условия при провеждането на експеримента (работа само на гориво – въглища):

1. За време от около 30 минути, преди започването на експеримента, товарът на котела да бъде постоянен, т.е. $D_{\text{пп}} = \text{const}$;

2. Регулаторът на изследваната ППС на бъде изведен от общото управление на котела;

3. Температурата след МВ да бъде установена на около $t_2 = 175\text{ }^\circ\text{C}$;

1.2. Предварителни изпитвания на изследваната ППС (работа само на гориво – въглища)

/Резултатите получени от тези изпитвания, ще бъдат необходими при извършването на сравнителен анализ при работата на ППС с двата вида гориво/

1. Измерване на вентилационната производителност на изследваната ППС;
2. Отбиране на проба прах след мелещия вентилатор;
3. Оценка на просмукванията на неорганизиран въздух в изследваната ППС.

По време на този етап ще бъдат отчетени, показанията на:

1. Натоварването на двигателите на дозаторите за въглища и на подавачите за въглища, както и тяхното процентно натоварване;
2. Положение на клапи по ППС – опис на положението на всички клапи по ППС, включително и наклона на лопатките на сепаратора.

1.3. Същински изпитвания на изследваната ППС (работа с двата вида гориво – въглища и дървесен чипс)

Преди стартирането на всеки опит, трябва да се направи оглед на ППС. Всички, люкове и клапи по нея да бъдат затворени.

Доставеният дървесен чипс, за провеждане на промишления експеримент по съвместното му изгаряне с лигнитни въглища трябва да е с големина до 40 mm.

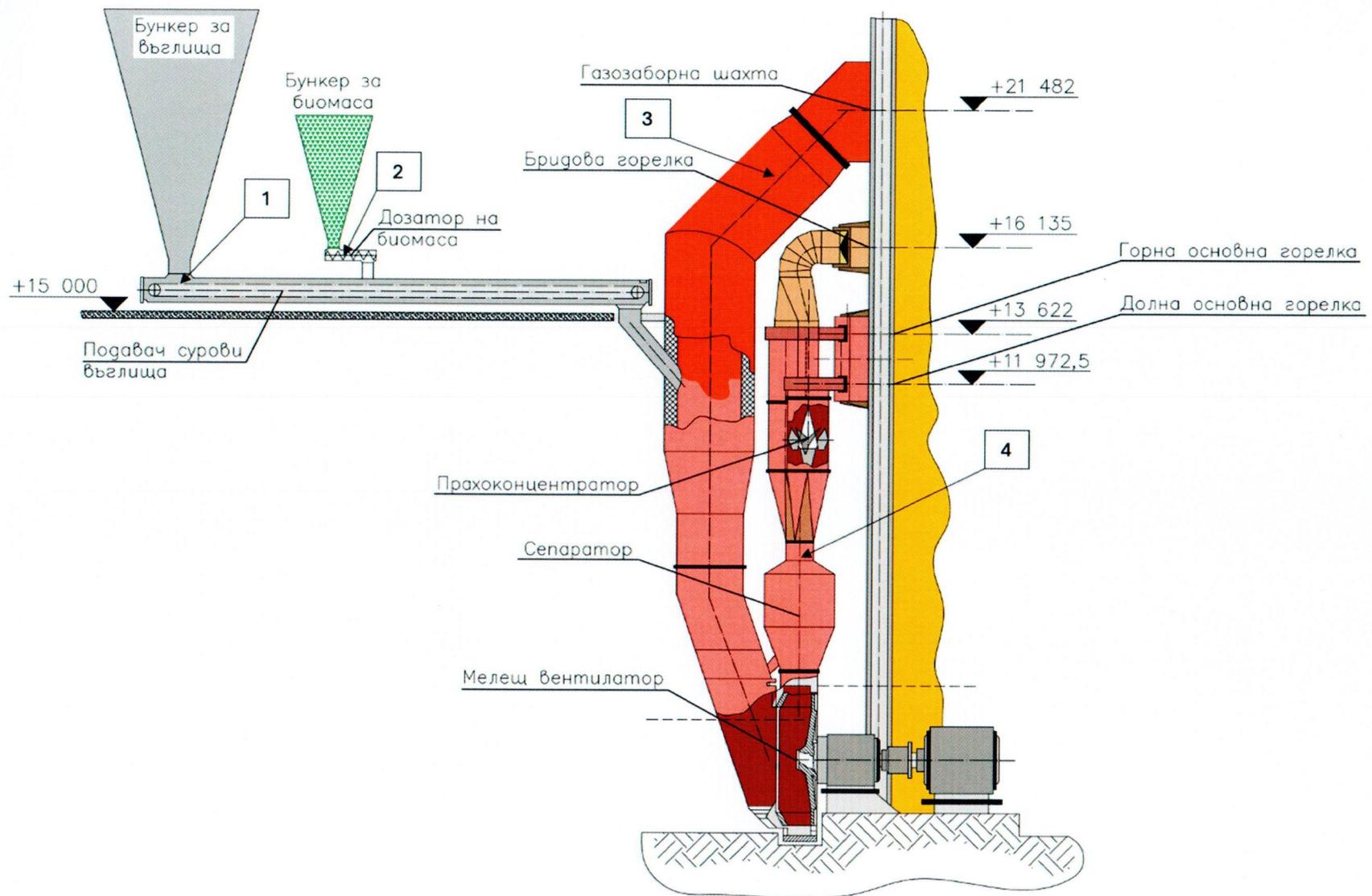
Необходимо е да бъде направен анализ на характеристиките на дървесния чипс, който да включва:

- Калоричност (топлина на изгаряне на дървесния чипс);
- Съдържание на влага на работна маса;
- Съдържание на пепел на работна маса;
- Елементен състав – C^r, H^r, S^r, N^r, O^r .
- Съдържание на летливи вещества.
- Анализ на пепелния остатък трябва да се направят следните анализи:
 - Химичен анализ на пепелния остатък;
 - Топилни характеристики на пепелта – t_A, t_B, t_C ;

Измервателни точки, посочени на фиг. 1.

- Количество на подаваните въглища към ППС (обороты на дозатора; височина на слоя въглища);
- 2 - Количество на подаваната биомаса към ППС;
- 3 - Параметри на газовете постъпващи в ППС (температура; концентрация на кислород в димните газове);
- 4 - Измерване параметрите на потока след мелещия вентилатор на ППС (дебит на потока; температура на потока; едрина на праховите частици след мелницата и др.)

Подробно описание на отчитаните и измервани стойности на различните величини характеризиращи работата на ППС са представени в Таблица 1.



Фигура 1

Таблица 1. Описание на отчитаните и измервани величини характеризиращи работата на ППС

No	Дейности	Случай 1	Случай 2	Случай 3	Случай 4
		95 % лигнитни въглища / 5% дървесен чипс	90 % лигнитни въглища / 10 % дървесен чипс	85 % лигнитни въглища / 15% дървесен чипс	80 % лигнитни въглища / 20 % дървесен чипс
	Данни от информационната система на котела	<ul style="list-style-type: none"> • Паров товар на котела; • Температура на газозаборни шахти (ГЗШ) - $t_{гзш}$; • Температура на транспортиращ агент след ППС – t_2; • Обороти на питател; • Обороти на дозатор. 	<ul style="list-style-type: none"> • Паров товар на котела; • Температура на газозаборни шахти (ГЗШ) - $t_{гзш}$; • Температура на транспортиращ агент след ППС– t_2; • Обороти на питател; • Обороти на дозатор. 	<ul style="list-style-type: none"> • Паров товар на котела; • Температура на газозаборни шахти (ГЗШ) - $t_{гзш}$; • Температура на транспортиращ агент след ППС – t_2; • Обороти на питател; • Обороти на дозатор. 	<ul style="list-style-type: none"> • Паров товар на котела; • Температура на газозаборни шахти (ГЗШ) - $t_{гзш}$; • Температура на транспортиращ агент след ППС – t_2; • Обороти на питател; • Обороти на дозатор.
	Регулиращи органи по ППС	Описание на положението на всички регулиращи клапи по ППС	Описание на положението на всички регулиращи клапи по ППС	Описание на положението на всички регулиращи клапи по ППС	Описание на положението на всички регулиращи клапи по ППС
	Отбиране на проби и анализирането им.	<ul style="list-style-type: none"> • Отбиране на проба горивен прах след МВ и определяне на зърнометричния му състав; • Отбиране на проба шлак и определяне съдържанието на неизгорял въглерод; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отбиране на проба горивен прах след МВ и определяне на зърнометричния му състав; • Отбиране на проба шлак и определяне съдържанието на неизгорял въглерод; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отбиране на проба горивен прах след МВ и определяне на зърнометричния му състав; • Отбиране на проба шлак и определяне съдържанието на неизгорял въглерод; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отбиране на проба горивен прах след МВ и определяне на зърнометричния му състав; • Отбиране на проба шлак и определяне съдържанието на неизгорял въглерод;

No	Дейности	Случай 1 95 % лигнитни въглища / 5% дървесен чипс	Случай 2 90 % лигнитни въглища / 10 % дървесен чипс	Случай 3 85 % лигнитни въглища / 15% дървесен чипс	Случай 4 80 % лигнитни въглища / 20 % дървесен чипс
	Допълнителни натурни измервания	<ul style="list-style-type: none"> • Измерване концентрацията на O_2, в ГЗШ; • Измерване концентрацията на O_2, в бридова горелка; • Измерване вентилационната производителност на МВ; • Измерване температура в печната камера на котела; • Измерване концентрациите на $O_2; CO; NO_x; SO_2$, прах в димните газове, след котела 	<ul style="list-style-type: none"> • Измерване концентрацията на O_2, в ГЗШ; • Измерване концентрацията на O_2, в бридова горелка; • Измерване вентилационната производителност на МВ; • Измерване температура в печната камера на котела; • Измерване концентрациите на $O_2; CO; NO_x; SO_2$, прах в димните газове, след котела 	<ul style="list-style-type: none"> • Измерване концентрацията на O_2, в ГЗШ; • Измерване концентрацията на O_2, в бридова горелка; • Измерване вентилационната производителност на МВ; • Измерване температура в печната камера на котела; • Измерване концентрациите на $O_2; CO; NO_x; SO_2$, прах в димните газове, след котела 	<ul style="list-style-type: none"> • Измерване концентрацията на O_2, в ГЗШ; • Измерване концентрацията на O_2, в бридова горелка; • Измерване вентилационната производителност на МВ; • Измерване температура в печната камера на котела; • Измерване концентрациите на $O_2; CO; NO_x; SO_2$, прах в димните газове, след котела

В Таблица 2 (по-долу) са представени техническите средства, Стандартите и апаратурата, която ще бъде използвана за оценка работата на ППС на котел ПК-38-4, при подготовката за изгаряне на миксираното гориво от лигнитни въглища и дървесен чипс

Таблица 2

№	Измерван параметър	Място на измерване	Стандарт по който ще се измерва	Апаратура
1.	Температури на газове	Позиция 3 4	ISO 10780	Термодвойки Pt100; TESTO 350 XL
2.	Концентрация на O ₂	Позиция 3 4	БДС EN 14789 - кислород O ₂	TESTO 350 XL
3.	Мрежово измерване на скорост, налягане и дебит	Позиция 4	ISO 10780	Тръба на Дарси; TESTO 350 XL; TESTO 511
4.	Отбиране на проба прах след сепаратора	Позиция 4		Тръба на Алнер, Апаратура за изокинетично пробовземане, газов часовник
5.	Измерване на газовите емисиите	На изхода от котела	БДС EN 14789 - O ₂ ; БДС EN 15058 - CO; БДС EN 14792 - NO _x ; NDIR-SO ₂ ; NDIR - CO ₂	HORIBA - PG 300

След приключване на измерванията, характеризиращи работата на ППС, приготвяща миксираното гориво от лигнитни въглища и дървесен чипс, ще бъде изготвен отчет и направен анализ за работата на ППС.

Част II – Обследване поведението на енергиен котел тип ПК 38-4 при изгарянето на различно съотношение на лигнитни въглища и дървесен чипс

2.1. Постановка на задачата

При съвместно изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс, миксираното гориво ще бъде направен по критерий топлинна мощност, т.е. ако приемем че имаме 10 % чипс, това означава, че 10 % от топлината, която подаваме в пещната камера на котела е от дървесен чипс и тогава 90 % от топлината ще е от лигнитни въглища.

Ще бъде проведен промишлен експеримент при следното съотношение на дървесен чипс и лигнитни въглища:

- **Случай 1** - Дървесен чипс 5%, лигнитни въглища 95 %;
- **Случай 2** - Дървесен чипс 10%, лигнитни въглища 90 %;
- **Случай 3** - Дървесен чипс 15%, лигнитни въглища 85 %;
- **Случай 4** - Дървесен чипс 20%, лигнитни въглища 80 %;

Горивото (горивната смес от въглища и дървесен чипс) ще бъде предварително миксирано в складовото стопанство на централата, след което чрез гумено-лентовите транспортъори ще бъде подадено в бункерите на котлите.

За всеки от по-горе посочените Случаи ще бъдат направени по 3 експеримента, които ще са при три различни натоварвания на котела (Таблица 3):

Таблица 3

	Случай 1	Случай 2	Случай 3	Случай 4
Максимално натоварване на котела $D_{пп} = 240 - 250 \text{ t/h}$	Случай 1.1.	Случай 2.1.	Случай 3.1.	Случай 4.1.
Средно натоварване на котела $D_{пп} = 210 - 220 \text{ t/h}$	Случай 1.2.	Случай 2.2.	Случай 3.2.	Случай 4.2.
Минимално натоварване на котела $D_{пп} = 180 - 190 \text{ t/h}$	Случай 1.3.	Случай 2.3.	Случай 3.3.	Случай 4.3.

Преди да се пристъпи към съответните измервания, трябва да се установи устойчив и безопасен режим на работа на енергийния котел, спазвайки изискванията на Стандарт EN 12952-15

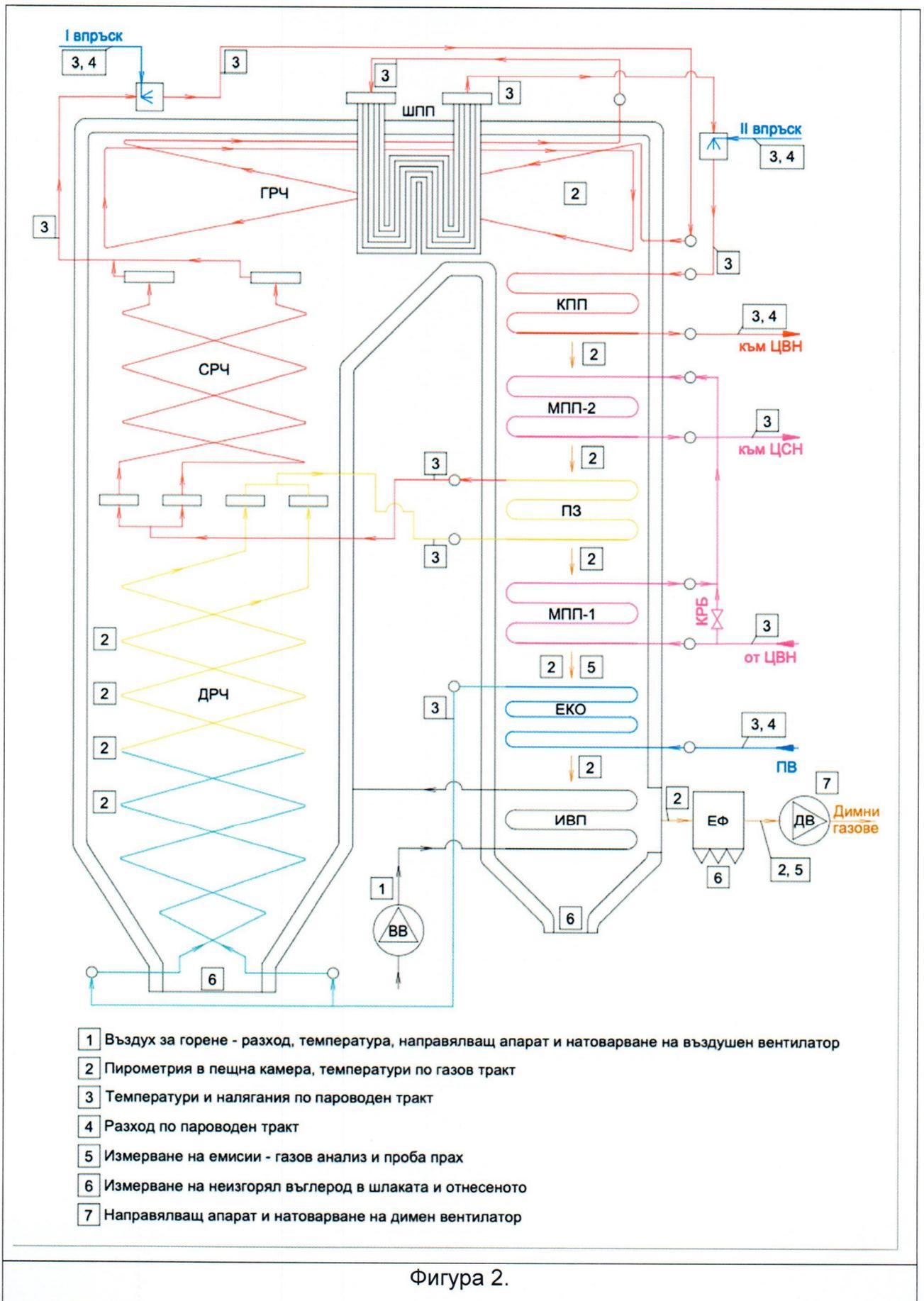
2.2. Оценка поведението на котли тип ПК-38-4 в ТЕЦ „Марица Изток 2“, при съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс

Необходимо условие за оценка работата на енергиен котел при промяна на разчетното гориво, е извършването на „проверочни изпитвания“. Обемът на тези изпитвания са описани подробно в Стандарт БДС EN 12952-15, а основните параметри, които се оценяват са:

- Достигане на номиналните параметри на парата, която котелът постига (при всички режими на неговата работа – минимални; средни и максимални);
- Температурите на димните газове пред и след всяка нагревна повърхност да бъдат еднакви или близки до тези при разчетното гориво, за което този котел е бил проектиран (в случая при изгарянето на лигнитните въглища), при всички режими на неговата работа – минимални; средни и максимални;
- Да се оцени надеждната експлоатация на котела при промяната на горивната база – липса на замърсяване на нагревните повърхности; влошаване на топлообмена между димни газове и работния флуид (вода и пара); достатъчност на обема на димните газове и др.;
- Да се оцени ефективността на работата на котела, т.е. КПД при всички режими на работа, както и отделните топлинни загуби, които се получават;
- Други

За нагледно представяне на обема от данни, които трябва да бъдат събрани, на фиг. 2 са описани видовете измервания, които ще бъдат извършени, а именно:

- 1 - Измерване на разхода на организирано подавания въздух за горене и определяне на оптималния такъв, от гледна точка на ефективността на работата на котела, достатъчността на въздушните вентилатори, скоростите на изтичане в горивните устройства и др.;
- 2 - Измерване на температурите в пещната камера на котела. Тази информация е необходима, за да се оцени надеждната работа на котела при изгарянето на двата вида гориво. Измерваните температури по хода на димните газове (пред и след всяка нагревна повърхност) са важен показател за условията при които работят отделните нагревни повърхнини – недопускане на прегряване на метала; дават информация за топлинното разпределение по отделните повърхнини и др.; температурата на димните газове на изхода от котела са показател за неговата ефективност;



Фигура 2.

- 3 - За измерването на температурите и наляганията по паро-водния тракт на котела се използват, като правило, стационарни устройства. Необходимо е преди провеждането на експериментите да се убедим в тяхната изправност и прецизност;
- 4 - Разходите по паро-воден тракт също са обект на стационарни устройства за измервания и за тях важи посоченото по-горе;
- 5 - Измерванията на емисии от вредни вещества генерирани при горивни процеси са обект както на непрекъснатия мониторинг на котела, а и на акредитирана от БСА лаборатория по Стандарт БДС EN ISO/IEC 17025:2018, за съответните вещества;
- 6 - Оценка на неизгорелият въглерод в пепелта, която се отделя с шлаката и с димните газове се осъществява с вземането на проби и анализирането има в лабораторни условия. Тези показатели пряко влияят върху оценката на ефективността на работата на котела;
- 7 - Оценката на работата на димния вентилатор е важна, за да бъде направено заключение за неговата достатъчност за работата на котела и за неговия диапазон на експлоатация с „новото“ гориво.

В Таблица 4 (по-долу) са представени техническите средства, Стандартите и апаратурата, която ще бъде използвана за оценка работата на котел тип ПК-38-4, при изгарянето на миксираното гориво от лигнитни въглища и дървесен чипс:

Таблица 4

№	Измерван параметър	Място на измерване	Стандарт по който ще се измерва	Апаратура
1.	Измерване на разхода на въздух (мрежово измерване на скорости, налягания и дебит)	Позиция 1	ISO 10780	Тръба на Дарси; TESTO 350 XL; TESTO 511
2.	Измерване на температури в пещната камера	Позиция 2 Пещна камера	NDIR - температура	Chino IR-HAQNE
3.	Температури на газове	Позиция 2	ISO 10780	Термодвойки Pt100; TESTO 350 XL
2.	Концентрация на O ₂	Позиция 2	БДС EN 14789 - кислород O ₂	TESTO 350 XL
3.	Мрежово измерване на скорост, налягане и дебит	Позиция 2 5	ISO 10780	Тръба на Дарси; TESTO 350 XL; TESTO 511

5.	Измерване на газовите емисиите	На изхода от котела <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">5</div>	БДС EN 14789 - O ₂ ; БДС EN 15058 - CO; БДС EN 14792 - NO _x ; NDIR-SO ₂ ; NDIR - CO ₂	HORIBA - PG 300
----	--------------------------------	---	--	--------------------

Част III Емисии на вредни вещества при провеждане на промишлен експеримент за съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс в енергиен котел тип ПК 38-4 в ТЕЦ „Марица изток 2“ ЕАД. План за мониторинг.

3.1 Емисии в атмосферния въздух.

В зависимост от избора на котел по време на експеримента ще се използва едно от съществуващите изпускателни устройства - Комин 1 Н=135 m на СОИ 1/2 (котли ст. № 1, ст. № 2, ст. № 3 и ст. № 4) и Комин 2 Н=135 m на СОИ 3/4 (котли ст. № 5, ст. № 6, ст. № 7 и ст. № 8).

При изгарянето на миксирано гориво от лигнитни въглища и биомаса се очаква обемът на димните газове да не превишава този, който съответства за дадения товар при изгарянето само на въглища. Причината за това твърдение е фактът, че влажността на биомасата се очаква да бъде по-ниска от тази на лигнитните въглища. Пречиствателните съоръжения за емисии в атмосферата към котела като: електростатични филтри (ЕФ) и сероочистващи инсталации (СОИ), ще работят нормално. Видът на емитираните замърсители също не се очаква да се промени поради следните причини:

Серен диоксид (SO₂)

Съдържанието на сяра на суха маса (S^d), в биомасата е 0,02 %. Това означава, че масовият разход на сяра постъпваща в печната камера на енергийния котел, през горивната му уредба, се очаква да намалее пропорционално на замененото количество лигнитни въглища с дървесен чипс.

Концентрацията на серен диоксид SO₂ в димните газове на изхода на котела се очаква също да намалее, тъй като същата е право пропорционална на съдържанието на сяра в горивото подадено за изгаряне.

За редуциране на емисиите SO₂ при изгарянето на лигнитни въглища в атмосферния въздух като най-добра налична техника се прилага мокра десулфуризация на димните газове - мокра ДДГ с адатив варовикова суспензия (*техника съотносима и към редуцирането на SO₂ от изгарянето на твърда биомаса - НДНТ 25 от Решение №2017/1442/ЕС за формулиране на заключения за НДНТ при големите горивни инсталации*). Достига се над 97% степен на десулфуризация за СОИ 1/2, СОИ 3/4, СОИ 7, СОИ 8 и над 97,5 % за СОИ 5/6.

Азотни оксиди (NO_x)

Съдържанието на азот на суха маса (N^d) в биомасата е 0,3 %, което е по-ниско от това в лигнитните въглища. Намалването на масовия разход на азот постъпващ в печната камера на енергийните котли, ще доведе до намаляването на генерираните „горивни“ азотни оксиди от горивната инсталация (не се очаква образуването на значителни количества „термични“ азотни оксиди).

За предотвратяване или намаляване на емисиите от азотни оксиди NO_x в атмосферния въздух (*като същевременно се ограничават емисиите CO и N₂O*) от

изгарянето на лигнитни въглища, като най-добри налични техники се прилагат първични техники, свързани с поетапно подаване на въздуха и рецикулация на димните газове (*НДНТ 24 от Решение №2017/1442/ЕС за формулиране на заключения за НДНТ при големите горивни инсталации*), в резултат на което не се надвишават определените с КР норми за допустими емисии. Достига се средногодишна стойност на емисиите под 175 mg/Nm³.

Поетапно подаване на въздуха и рецикулация на димните газове, описани в НДНТ 24 са съотносими и към редуцирането на NOx от изгаряне на твърда биомаса.

Хлороводород (HCl) и Флуороводород (HF)

Заменянето на част лигнитните въглища с биогориво (дървесен чипс) и подаването му за изгаряне в енергиен котел се очаква да доведе до намаляване на съдържанието и емисиите на HCl и HF след СОИ. Прилага се мокра десулфуризация на димните газове - мокра ДДГ, препоръчана техника (*НДНТ 25 от Решение №2017/1442/ЕС за формулиране на заключения за НДНТ при големите горивни инсталации*) за намаляване на емисиите във въздуха на HCl и HF както при изгарянето на лигнитни въглища така и при изгарянето на твърда биомаса.

Провежданият до момента периодичен мониторинг на емисиите HCl и HF в отпадъчните газове изпускани в атмосферния въздух от неподвижните точкови източници (след СОИ) сочи, че същите са под границата на количественото определяне за HCl и под 3 mg/Nm³ за HF.

Прах (прахови частици)

Пречистването на димните газове от общ суспендиран прах се осъществява чрез изградените елестростатични филтри (ЕФ) към всеки един от енергийните котли. Изградените сероочистващи инсталации за очистване на димните газове от серен диоксид на база „мокър варовиков метод” с варовикова суспензия, намиращи се след електрофилтрите по пътя на димните газове, допълнително редуцират емисиите на прах изпускани в атмосферния въздух – препоръчани най-добри налични техники с *НДНТ 26 от Решение №2017/1442/ЕС за формулиране на заключения за НДНТ при големите горивни инсталации* за намаляване на емисиите във въздуха на прах от изгарянето на лигнитни въглища и твърда биомаса. Достига се средногодишна стойност на емисиите под 8 mg/Nm³.

Предвид високата ефективност на електрофилтрите и допълнителното редуциране в СОИ, експерименталното съвместно изгаряне няма да доведе до увеличаване на общото съдържание на прах в димните газове.

Живак (Hg)

Общите емисии на живак ще намалееят при включване на биомасата предвид по-ниското съдържание на живак в биомасата.

Метали и неметали

Заменянето на част лигнитните въглища с биогориво (дървесен чипс) и подаването му за изгаряне в енергиен котел се очаква да доведе до намаляване на съдържанието метали и неметали.

Прилагат се най-добри налични техники (НДНТ 26 от Решение №2017/1442/ЕС за формулиране на заключения за НДНТ при големите горивни инсталации) за намаляване на емисиите във въздуха на метални частици от изгарянето на лигнитни въглища и твърда биомаса – пречистване с електростатични филтри и десулфуризация на димните газове на база „мокър варовиков метод” с варовикова суспензия.

Въглероден оксид (CO)

Организацията и воденето на горивния процес, при съвместното изгаряне на лигнитни въглища и биомаса ще бъде такава, че няма да доведе до увеличаване на емисиите на въглероден диоксид. При изгарянето само на лигнитни въглища се достига средногодишна стойност на емисиите много под 100 mg/Nm³.

Миризми

Съвместното изгаряне на биомаса с лигнитни въглища няма да доведе до отделяне на миризми, както в границите на централата, така и извън границите на производствената площадка.

За недопускане на миризми по време на експеримента ще бъдат приложени комбинации от технически и организационни мерки за оптимизиране на горивния процес и пречистване на димните газове - поддържане на оптимална температура (>850÷900°C) за пълно изгаряне и предотвратяване образуването на летливи органични съединения; контрол на въздуха за поддържане на стехиометричното горене и предотвратяване образуването на въглеводородни съединения; пречистване на димните газове с електростатичен филтър за улавяне на фини частици и част от органичните съединения и мокро скрубивно почистване на димните газове в СОИ.

Неорганизиран емисии

Максималното количество биомаса необходима за провеждане на експеримента ще бъде около 2 000 тона (100 тона за етап 1 и 1900 тона за етап 2). Обосновка на посочените количества е представена в таблицата по-долу:

Процентен дял на Биомасата в горивото, %	Разход на биомаса за 1 ППС, t/h	Времетраене на експеримента, h	Разход на Биомаса, t
5	1,04	2 пъти x 5 часа = 10	10,40
10	2,08	2 пъти x 5 часа = 10	20,80
15	3,12	2 пъти x 5 часа = 10	31,20
20	4,16	2 пъти x 5 часа = 10	41,60
Общо разход на Биомаса за Част I			104,00

Процентен дял на Биомасата в горивото, %	Разход на биомаса за котела, t/h	Времетраене на експеримента, h	Разход на Биомаса, t
5	4,17	9 експ. x 5 часа = 45	187,65
10	8,33	9 експ. x 5 часа = 45	374,85
15	12,49	9 експ. x 5 часа = 45	562,05
20	16,66	9 експ. x 5 часа = 45	749,70
Общо разход на Биомаса за Част II			1874,25

Предвижда се доставката да се осъществява с автомобилен транспорт, при задължително прилагане на изискването на *чл.70, ал. 6 от Наредба 1 за норми за допустими емисии на вредни вещества (замърсители), изпускани в атмосферата от обекти и дейности с неподвижни източници на емисии* - при транспортиране да се използват затворени или покрити с платнища транспортни средства.

Биомасата ще се доставя до претоварваща площадка и съхранява предварително в нарочен бункер, откъдето ще се посипва върху подавачите с подаването на въглища.

За втората част от експеримента горивото (горивната смес от въглища и дървесен чипс) предварително се миксира в складовото стопанство на централата, след което чрез гумено-лентовите транспортъори се подава в бункерите на котлите.

При тези условия на работа и предвид естеството на биомасата и влажността ѝ е избегнато до минимум образуването на неорганизиран прахови емисии при разтоварване и съхранение на горивото.

3.2 Мониторинг на емисиите в атмосферния въздух

На мониторинг ще се подложат емисиите на серен диоксид, азотни оксиди, въглероден оксид, общ прах, като същевременно се измерват кислород и параметрите на газовите потоци - температура, налягане, влагосъдържание и обем. Ще се използват съществуващите автоматични средства за измерване (АСИ) на системите за непрекъснати измервания (СНИ). Планирано е и измерване концентрациите на CO ; NO_x ; SO_2 , прах в димните газове, след котела.

Като се има предвид, че промишленият експеримент ще се проведе на някой от осемте котела тип ПК 38-4 в Част 700 MW на централата – Енергиен котел ст.№ 1, ст. № 2, ст. № 3, ст. № 4, ст. № 5, ст. № 6, ст. № 7 и ст. № 8, контрола на емисиите на вредни вещества в отпадъчните газове от съвместното изгаряне ще се извърши (*в зависимост от избора на котел*) на едно от следните изпускателни устройства - Комин 1 Н=135m на СОИ 1/2 (*котли ст. № 1, ст. № 2, ст. № 3 и ст. № 4*) и Комин 2 Н=135m на СОИ 3/4 (*котли ст. № 5, ст. № 6, ст. № 7 и ст. № 8*).

Обхвата, методите и средствата за измерване при извършване на собствени непрекъснати измервания на вход и изход на СОИ 1/2 и СОИ 3/4 са съгласувани с РИОСВ Стара Загора и ИАОС.

Измерването на SO₂, NO_x, CO и O₂ се извършва с анализатори на фирма SICK/МАИНАК - Германия - тип MCS 100 E. Принципа на измерване на SO₂, NO_x, CO и O₂ е инфрачервен принцип.

Измерването на прах се извършва с уред за измерване на прах D-R 820F на фирма DURAG - Германия. Измерването се осъществява на принципа на „разсеяната светлина“.

Използват се следните измервателни методи и стандартизационни документи за установяване на данни:

№	Измерване	Метод	Прибор	Сертификат
1	SO ₂ - димни газове	Недисперсионна IR спектрометрия	MCS 100 E	QAL1
2	NO _x - димни газове	Недисперсионна IR спектрометрия	MCS 100 E	QAL1
3	Прах - димни газове	Абсорбция на светлинни лъчи	D-R 820F	QAL1
4	CO - димни газове	Недисперсионна IR спектрометрия	MCS 100 E	QAL1

Извършени са калибриране и годишни проверки за осигуряване качеството на АСИ (процедури QAL 2 и AST), съгласно изискванията на БДС EN 14181:2015.

Данните от измерванията се събират, обработват и представят от компютърна система MEAC 2000.

След уточняване на началната дата за провеждане на Част II от експеримента, периода и продължителността се предвижда извършване и на контролни измервания на емисиите на серен диоксид, азотни оксиди, въглероден оксид, общ прах от страна на акредитирана лаборатория на ИАОС/РИОСВ.

3.3. Качество на атмосферния въздух

Наблюдението върху качеството на атмосферния въздух и неговия контрол се извършва от собствен промишлено-ориентиран пункт за мониторинг, отчитащ влиянието на производствените емисии - автоматична измервателна станция (АИС) „Полски градец“. АИС „Полски градец“ е присъединена към „Националната система за мониторинг на КАВ в реално време“. Осъществен е пренос на данните в реално време от пункта за мониторинг до „ТЕЦ Марица изток 2“ ЕАД, регионалния диспечерски пункт в РИОСВ-Стара Загора и Централния диспечерски пункт в ИАОС – София.

В АИС „Полски градец“ се следят нивата на серен диоксид, фини прахови частици (ФПЧ₁₀) и азотни оксиди в приземния атмосферен слой, като по време на експеримента ще се следи за спазването на нормите за опазване на човешкото здраве, определени с *НАРЕДБА № 12 от 15.07.2010г.* показват, че емисиите на отпадъчни газове от площадката не водят до нарушаване на нормите за съдържание на вредни вещества в атмосферния въздух.

След уточняване на началната дата за провеждане на Част II от експеримента, периода и продължителността се предвижда извършване и на контролни измервания на качеството на атмосферния въздух от страна на акредитирана лаборатория на ИАОС/РИОСВ.

3.4. Емисии в отпадъчни води

Не се очаква да настъпи промяна в количеството, качеството и вида на отпадъчните води по време на съвместното изгаряне на лигнитни въглища и биомаса дървесен чипс.

Съгласно действащата технологична схема всички отпадъчни води, формирани от дейността на централата, включително отпадъчните води от приетата схема за хидроизвоз на сгуропепелния отпадък от котлите в централата (пепел от димните газове, уловена в електрофилтрите и шлака от дъното на котлите) са включени в затворени цикли.

Не се заустват отпадъчни води във водни обекти/канализация и няма пренос на замърсители към повърхностен воден обект.

Извършва се ежемесечен мониторинг на смесен поток отпадъчни води - пробовземане и анализи на проби отпадъчни води от акредитирана лаборатория на изход Северен преливен канал (точка за пробовземане №2) и в точка на заустване яз. „Ковачево” (пробовземна точка №1).

Характерните замърсители в отпадъчните води, за които са определени индивидуални емисионни ограничения (ИЕО) с КРН№50/2005г и които подлежат на мониторинг са:

Неразтворени вещества

Неразтворените вещества се отделят в цикъла на сгуроизвоза. Резултатите от мониторинга не отчитат превишаване на ИЕО по този показател.

Нефтопродукти

Резултатите от мониторинга не отчитат превишаване на ИЕО по този показател.

Хром, мед и цинк

Емисиите на тези метали са следствие от протичащи корозивни процеси. Резултатите от мониторинга не отчитат превишаване на ИЕО по тези показатели.

Желязо

Емисиите от желязо са следствие от протичащи корозивни процеси. Резултатите от мониторинга не отчитат превишаване на ИЕО по този показател.

ХПК

Химична потребност от кислород е мярка за количество кислород, необходимо за химичното окисляване на органичната материя с калиев бихромат до въглероден диоксид, вода и окисляеми неорганични вещества (метални йони в нисшата си валентност). Резултатите от мониторинга не показват превишение на ИЕО, което показва ниска замърсеност на отпадъчните води с органични вещества.

БПК 5

Биологично потребен кислород за 5 дни е количеството кислород, необходимо за аеробните микроорганизми при биохимичното окисление на въглерод-съдържащите органични вещества. БПК е показател за качеството на водите и степента на

органичното им замърсяване. Резултатите от мониторинга не показват превишение на ИЕО по този показател.

Сулфати

На изход Северен преливен канал и в точка на заустване яз. „Ковачево при всяко пробовземане и анализ се отчита превишение на ИЕО по показател сулфати. Причината за превишението е естеството на изгореното гориво и въведения оборотен цикъл на отпадъчните води.

След уточняване на началната дата за провеждане на Част II от експеримента, периода и продължителността се предвижда пробовземане и анализи на проби отпадъчни води от акредитирана лаборатория на изход Северен преливен канал (точка за пробовземане №2) и в точка на заустване яз. „Ковачево” (пробовземна точка №1), като част от рутинния ежемесечен мониторинг на смесен поток отпадъчни води.

Част IV Дейности с производствените отпадъци от съвместното изгаряне на биомаса с лигнитни въглища.

Няма да настъпи промяна в количеството и вида на генерираните производствени отпадъци, предвид замяната на топлинния товар на котела само от 5 до 20% с използването на биомаса.

Съвместното изгаряне на биомаса с лигнитни въглища ще доведе до малка промяна в химичния състав на отпадъците, предвид niskият процент на участие за GJ топлинна мощност.

Принципната схема на работа на Горивната инсталация практически не позволява отделянето на образуваните отпадъци при съвместното изгаряне от обичайния образуван смесен поток производствен отпадък, получен от изгарянето само на лигнитни въглища.

В резултат на изгарянето на лигнитни въглища в енергийните котли на топлоелектрическата централа се образува отпадък от увлечена/летяща пепел, чийто по-малки частици напускат пещта заедно с димните газове и се улавят от електрофилтри. В долния край на електрофилтрите са монтирани метални бункери за събиране на уловената летяща пепел. След бункерите, посредством хидравлична система, уловената пепел попада в смивен канал, заедно с шлаката отделяна от котела. Посредством смивна вода уловената летяща пепел и шлаката, образувани от всички енергийни котли, се транспортира чрез сгуроизвозни канали до работещата секция на Сгуроотвала (площадка за предварително съхраняване). Една част от гипсовата суспензия от СОИ също се отвежда в системата на сгуропепелоизвоза до Сгуроотвала.

Смесеният поток отпадъци от сгурия, летяща пепел и гипс от СОИ се обезврежда, като се транспортира с тръбен лентов транспортър от Площадка за предварително съхраняване на отпадъци - „Сгуроотвал“, до Депо за неопасни отпадъци - “Обединени северни насипища”, гр. Раднево.

Образуваните от експеримента отпадъци не могат да се отделят самостоятелно. Те ще попаднат в смивния канал, от там в системата на сгуропепелоизвоза и ще се отведат заедно със смесеният поток отпадък, образуван от всички енергийни котли, към работещата секция на площадката за предварително съхраняване на отпадъци - „Сгуроотвал“, а от там ще се депонират в Депо за неопасни отпадъци - “Обединени северни насипища”, гр. Раднево.

Част V Изготвяне на Анализ и оценка на постигнатите резултати след приключване на промишления експеримент за съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс в енергиен котел тип ПК 38-4 в „ТЕЦ Марица изток 2“ ЕАД”

5.1 Съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс от една ППС - Част I от експеримента

Анализът и оценката за работата на ППС при съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс от една ППС следва да носи информация за:

5.1.1. Допустим размер на дървесния чипс за безпроблемна доставка, транспортиране до ППС, смилане и изгаряне.

5.1.2. Допустими съотношения на смесване на биомаса (дървесен чипс) и лигнитни въглища.

5.1.3. Установен ефект и влияние върху горивния процес.

5.1.4. Влияние върху експлоатационната сигурност и надеждност - (потенциални) неблагоприятни ефекти върху прилежащите съоръжения и нагревните повърхности на парогенератора в следствие изгарянето на биомаса (повишено шлакообразуване, отлагания, корозия, недостатъчен обем димни газове и т.н.).

5.1.5. Оценка на влиянието на биомасата върху нагревните повърхности чрез визуален оглед на пещна камера, конвективна шахта, изнесен въздухоподгревател и прахоприготвящи системи (мелещ вентилатор, сепаратор, прахоконцентратор, горивни уредби), след спиране на котела.

5.2 Съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс в енергиен котел тип ПК 38-4 при изгаряне на различно съотношение на лигнитни въглища и дървесен чипс - Част II от експеримента

Анализът и оценката за работата на енергиен котел тип ПК 38-4 при съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс следва да носи информация за:

5.2.1. Допустими съотношения на смесване на биомаса (дървесен чипс) и лигнитни въглища за недопускане на засводяване на БСВ.

5.2.2. Установен ефект и влияние върху горивния процес.

5.2.3. Установен ефект за намаляване на емисиите.

5.2.4. Влияние върху експлоатационната сигурност и надеждност - (потенциални) неблагоприятни ефекти върху прилежащите съоръжения и нагревните повърхности на

парогенератора в следствие изгарянето на биомаса (повишено шлакообразуване, отлагания, корозия, недостатъчен обем димни газове и т.н.).

5.2.5. Оценка на влиянието на биомасата върху нагревните повърхности чрез визуален оглед на пещна камера, конвективна шахта, изнесен въздухоподгревател и прахоприготвящи системи (мелещ вентилатор, сепаратор, прахоконцентратор, горивни уредби), **след спиране на котела.**

5.2.6. Анализ на поведението на системите за контрол и управление, изградени на котлите при смесеното изгаряне - необходимост от пренастройка на регулаторите.

5.2.7. Заключение относно експлоатацията на котела при промяна на горивната база - ефективност на работата на котела при различно натоварване на котела, степен на реализация и внедряване на процеса при постоянна работа, използвайки смесено гориво (лигнитни въглища и дървесен чипс).

5.2.8. Ползи и негативи от съвместното изгаряне на лигнитни въглища и дървесен чипс в енергиен котел тип ПК 38-4.