






**ФАРМАХЕМ  
ФАРМАСЕМ**



**Извештај од тестирање на емисии на штетни материи во воздухот  
од Бучен Козјак, Куманово**

<b>Предметна инсталација:</b>	Бучен Козјак ул. „Козјачка” бр.11, Куманово
<b>Испитуван емитер:</b>	Стационарен извор на емисија Е2 - парен котел Шукомакс, тип Шукоплам, со фабрички бр. 7188
<b>Податоци за лабораторија:</b>	Фармахем ДООЕЛ Лабораторија за животна средина Адреса: ул.„ Шарпланинска” бр.20, Скопје Тел : + 389 71 30 60 27; e-mail: ekolab@farmahem.com.mk
<b>Сертификат за акредитација</b>	ЛТ-017 Институт за акредитација на РС Македонија
<b>Број на извештај:</b>	014-Е/24
<b>Тестирање и изработка на извештај:</b>	Маријан Лакс, дипл. инж. по заштита на животна средина стручен соработник 
<b>Одговорно лице:</b>	Јулијана Димзова, дипл. инж. технолог Шеф на Лабораторија за животна средина  
<b>Датум на тестирање:</b>	23 февруари 2024 година
<b>Датум на изработка:</b>	27 февруари 2024 година

Напомена: Резултатите во Извештајот се однесуваат само на примероците кои се земени и тестирани, во услови кои важеле во моментот на извршувањето на земањето на примероци. ФЛЖС не сноси одговорност за точноста на податоците добиени од клиентот, а кои можат да имаат влијание врз валидноста на крајниот резултат. Умножување на овој извештај е дозволено само како целина. Делови од овој извештај не смеат да се умножуваат без писмено одобрение на Фармахем ДООЕЛ, Скопје



## I. Вовед

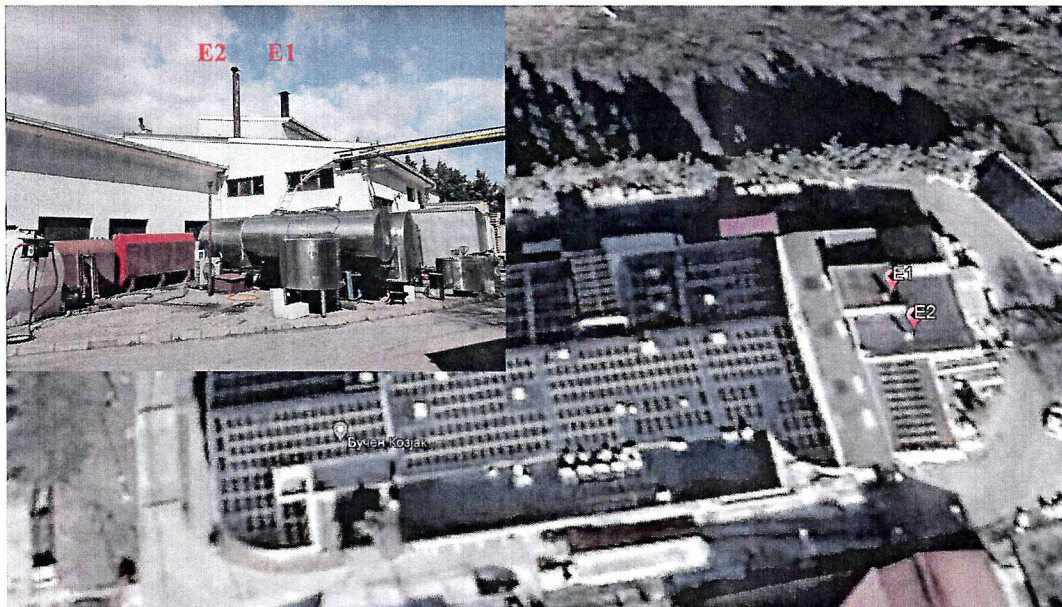
Фармахем Лабораторија за животна средина, на 23 февруари 2024 година изврши тестирање на емисија на штетни материи во воздухот во Бучен Козјак, Куманово. Предмет на тестирањето, согласно нарачката на клиентот, беше испитување на брзина и проток на гас, кислород, јаглерод диоксид, азотни оксиди, јаглерод моноксид и чаден број кои произлегуваат од ложиштето Шукомакс, тип Шукоплам, со фабрички бр. 7188, лоцирано во котларницата на млекарницата.

## II. Опис на емитерите и на мерните места

Во котларницата на Бучен Козјак, Куманово постојат два стационарни извори на емисија на штетни материи во воздух со ознака Е1 и Е2 (интерна ознака на Фармахем), со вкупно четири ложишта. Ложиштата се користат во производствени цели (пастеризација, загревање на флуиди, одржување на температура на водена бања).

Оперативен беше парниот котел Шукомакс, тип Шукоплам, со фабрички бр. 7188, кој што работи со природен гас. Од парниот котел Шукомакс, тип Шукоплам, со фабрички бр. 7188, произлегува стационарен извор на емисија Е2. Предметниот парен котел е со топлинска моќност од 750 kW, со максимална работна температура 115 °C и притисок 3 bar, произведен 2019 година, со инсталиран горилник Ecoflam, тип BLU1500 1LN PAB TL, со фабрички број 3144002. Точката на емисија од стационарниот извор на емисија Е2 изнесува околу 6 m од површината, и е со координати 42°06'59,0"N и 21°44'50,4"E. Парниот котел е оперативен во текот на целата година, во период од 05:00 до 02:30 часот. Режимот на работа е автоматски регулиран, во однос на тоа кога се вклучува и во однос на тоа дали работи со краток или долг пламен. Режимот на работа на парниот котел зависи од производствените потреби.

Во котларницата се инсталирани уште 3 парни котли кои работат со енергенс нафта, но истите не се во функција. Трите парни котли се поврзани на еден стационарен извор на емисија Е1 кој е со точката на емисија од околу 7 m од површината, и е со координати 42°06'59,1"N и 21°44'50,1"E. На слика бр. 1 дадена е сателитска снимка од инсталацијата Бучен Козјак, Куманово со изворите на емисија Е1 и Е2.



Слика бр.1



Од трите ложишта кои што се поврзани на стационарниот извор на емисија Е1, ложиштата Шуком, тип Шукоплам, со фабрички бр. 4745, Шуком, тип Шукоплам, со фабрички бр. 3609 и Kotlogradnja, не се користат. Парните котли се со следните топлински моќности: Котел 1 (интерна ознака на Бучен Козјак): Шуком, тип Шукоплам, со фабрички бр. 4745, со топлинска моќност од 750 kW, Котел 2 (интерна ознака на Бучен Козјак): Шуком, тип Шукоплам, со фабрички бр. 3609, со топлинска моќност од 465 kW, Котел 3 (интерна ознака на Бучен Козјак): Kotlogradnja, тип VVP, со фабрички бр. 20569, со топлинска моќност од 1,163 MW. Вентилационите канали од трите ложишта се спојуваат во заеднички вентилационен канал т.е стационарен извор на емисија Е1 (интерна ознака на Фармахем), при што збирната топлинска моќност на изворот на емисија изнесува 2,378 MW.

**Мерно место – мерна рамнина на Е2 од парен котел Шукомакс, тип Шукоплам, со фабрички бр. 7188**

Вентилациониот канал од испитуван парен котел е со кружна форма, со дијаметар од 0,35 m. Мерната рамнина т.е. мерното место се наоѓа на дијагоналниот дел од вентилациониот канал на 0,15 m од почетокот на закосувањето и 0,3 m од приклучокот на вертикалниот канал. Мерната рамнина ги задоволува техничките барања на МКС TS 15675 за гасови и проток, иако не е лоциран на соодветната локација. Испитувањето на проток и емисија на штетни материји беше извршено во две мерни точки. Мерните точки на кои се изврши мерењето се на 0,07 и 0,28 m. На слика бр. 2 даден е шематски приказ на процесот и изворот на емисија Е2.



Слика бр.2

Податоците кои се однесуваат на производствениот процес и инсталираната опрема се преземени од страна на клиентот. Фармахем не сноси одговорност за точноста на податоците добиени од клиентот, а кои можат да имаат влијание врз валидноста на крајниот резултат.

### III. Опис на пристапот на тестирање на емисија во воздух

Во Табела бр.1 дадени се методите користени при одредување на мерните параметри, мерната опрема, контролата на квалитет и податоците за калибрација. Калибрацијата на целата мерна опрема која што се користи при мерење/земање на примерок, како и при лабораториската анализа, се врши еднаш годишно, екстерно, во акредитирани калибрациони лаборатории согласно на стандардот EN IEC/ISO 17025:2018.

Табела бр. 1

Ред. бр.	Мерен параметар	Метод на одредување	Мерни инструменти	QA/QC	Мерна несигурност $k=2$
1.	Сулфур диоксид	ISO 7935 (NDIR)*	Horiba PG350 E, кондиционер на гас M&C и гасна сонда со грејна линија M&C	проверка на гасниот анализатор со сертифицирани референтни гасови, пред и после мерење и проверка на истекување на линијата за земање на примерок за гасови и ефикасност на конвертерот	<15% од ГВЕ
2.	Азотни оксиди	MKC EN 14792 (CLA)*			<10% од ГВЕ
3.	Јаглерод монооксид	MKC EN 15058 (NDIR)*			<6 % од ГВЕ
4.	Кислород	MKC EN 14789 – парамегнетизам*			0,38 %
5.	Јаглерод диоксид	MKC ISO 12039 - (NDIR)*			0,4 %
6.	Температура	Упатство на производителот на опрема Testo *	Testo 440dp, термопар,	средна вредност од циклусна работа на ложиштето	0,7 °C
7.	Проток на струење на гас	MKC ISO 10780*	Testo 454 и L питот сонда, Testo 511	проверка на профил на брзини во каналот, услов минимална разлика на притисоци во мерна точка >0,05 hPa, услов за соодветност на мерно место ( $v_{max} / v_{min}$ ) < 3	10%
8.	Чаден број	MKC B.H8.270**	Testo Standard Smoke Pump и Бахархова скала	слепа проба / средна вредност од 5 мерења	-

Забелешка:

\* - акредитирани методи на Фармахем од страна на Институт за акредитација на РС Македонија

\*\* - неакредитирани методи на Фармахем од страна на Институт за акредитација на РС Македонија

ГВЕ - гранична вредност за емисија



#### IV. Резултати од тестирање на емисии на штетни материи во воздух од стационарен извор на емисија Е2

Резултатите за концентрација на отпадни гасови сведени се на нормални услови (1013 hPa, 273 K) и изразени се на 3% кислород. Во Табела бр.2 прикажани се периферните параметри во каналот од стационарниот извор на емисија Е2.

Табела бр.2 Брзина, температура и проток

Извор на емисија		ложиште Шукомакс тип Шукоплам 7188										Е2		
Барометарски притисок					1009,5		hPa		Површина			0,102		m <sup>2</sup>
мерна точка	dp 1	dp 2	dp 3	dp 4	dp av	ps1	ps2	ps av	Paps	v av	vmin	vmax		
	hPa	hPa	hPa	hPa	hPa	hPa	hPa	hPa	hPa	m/s	m/s	m/s		
a1	0,11	0,12	0,13	0,12	0,120	0,13	0,13	0,13	1009,6	5,6	5,4	5,9		
a2	0,08	0,09	0,09	0,1	0,090	0,21	0,15	0,18	1009,7	4,9	4,6	5,2		
Средна температура					176,6	°C	Максимална температура			185		°C		
							Минимална температура			162		°C		
Брзина на струење на гас					5,3	m/s	Максимална брзина			5,9		m/s		
							Минимална брзина			4,6		m/s		
Проток на гас					1930		m <sup>3</sup> /h		Проток на гас нормал.		1168		m <sub>n</sub> <sup>3</sup> /h	

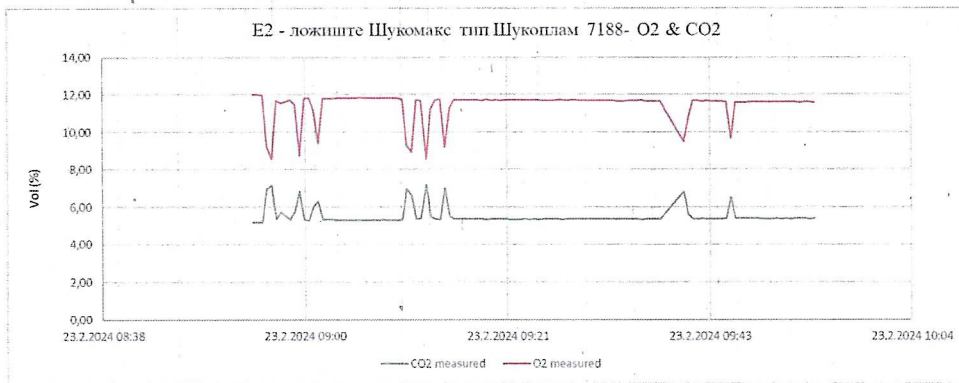
Во Табела бр.3 прикажани се концентрациите на кислород, јаглерод моноксид, сулфур диоксид, азотни оксиди и јаглерод диоксид, како и вредноста на чадниот број во каналот од стационарниот извор на емисија Е2.

Табела бр.3 Стационарен извор на емисија Е2 емисија на гасови

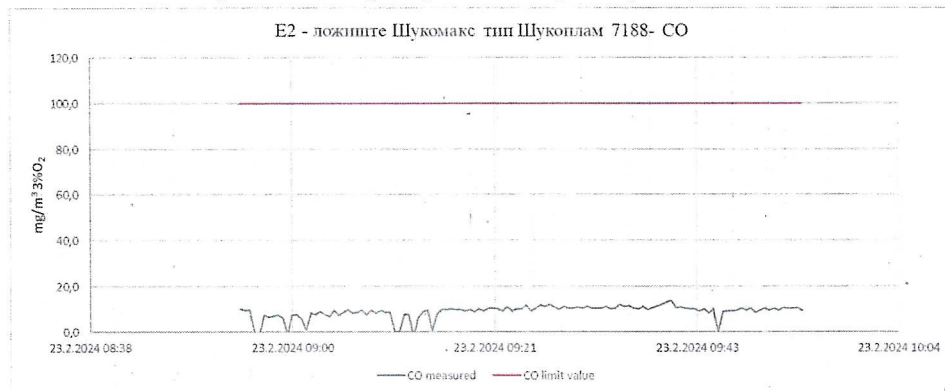
Е2 - ложиште Шукомакс тип Шукоплам 7188					
Период на мерење		23.2.2024		08:54:25	09:54:25
Ред. бр.	Мерен параметар	Мерна единица		Резултати од тестирање	U (k=2)
1.	Концентрација на кислород	Vol %		11,45	0,34
2.	Концентрација на јаглерод диоксид	Vol %		5,48	0,38
3.	Концентрација на јаглерод моноксид	ppm		3,7	3,5
		mg/m <sup>3</sup>		4,6	4,4
		mg/m <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub>		8,8	8,3
4.	Концентрација на азотни оксиди изразени како NO <sub>2</sub>	ppm		22,9	5,1
		mg/m <sup>3</sup>		46,9	10,5
		mg/m <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub>		88,2	20,5
5.	Концентрација на сулфур диоксид	ppm		0,9	0,4
		mg/m <sup>3</sup>		2,6	1,2
		mg/m <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub>		5,0	1,5
6.	Масен проток на јаглерод моноксид	kg/h		0,0103	-
	Масен проток на азотни оксиди			0,1031	-
	Масен проток на сулфур диоксид			0,0058	-
7.	Чаден број	Бахархова скала		0	-

U- Проширена мерна неодреденост со фактор на покривање од 95%

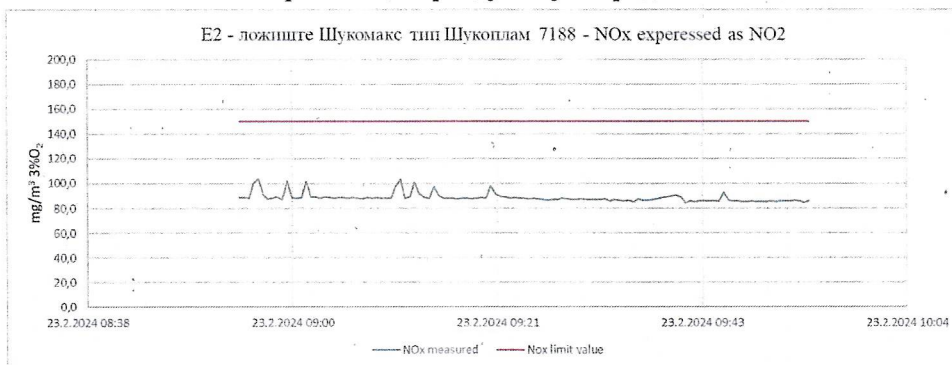
На сликите бр. 3, 4, 5 и 6 прикажани се графичките прикази од мерењето во реално време за мерните параметри наведени во табела бр.3.



Слика бр.3 Концентрација на кислород и јаглерод диоксид



Слика бр.4 Концентрација на јаглерод моноксид



Слика бр.5 Концентрација на азотни оксиди



Слика бр.6 Концентрација на сулфур диоксид

**V. Сумирани резултати**

Во рамки на котларницата на Бучен Козјак оперативен беше само парниот котел Шукомакс, тип Шукоплам 7188, со стационарниот извор на емисија Е2. Оперативниот парен котел е со топлинска моќност од 0,75 MW и како енергенс користи природен гас.

Правилникот за изменување и дополнување на Правилникот за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пареи кои ги емитираат стационарните извори во воздухот (Службен весник на РМ бр. 223/2019) ги регулира граничните вредност за емисија на штетни материи во воздух од ложишта под 1 MW.

Резултатите добиени од тестирањето на емисија на штетни материи во воздухот од стационарниот извор на емисија Е2, во Бучен Козјак, Куманово, споредени се со дозволените гранични вредности на емисија дадени во Правилникот за изменување и дополнување на Правилникот за граничните вредности за дозволените нивоа на емисии и видови на загадувачки супстанции во отпадните гасови и пареи кои ги емитираат стационарните извори во воздухот (Службен весник на РМ бр. 223/2019) и дадени во Табела 4.

Табела бр.4

Ред. бр.	Мерен параметар	Резултати од тестирање	Гранична вредност	Мерна единица
<b>Е2 - ложиште Шукомакс тип Шукоплам 7188, топлинска моќност од 0,75 MW; Енергенс – природен гас; Период на мерење: 23.02.2023 (8:54 – 9:54 часот)</b>				
1.	Концентрација на јаглерод монооксид	8,8	100	mg/m <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub>
2.	Концентрација на азотни оксиди	88,2	150	mg/m <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub>
3.	Сулфур диоксид	5,0	-	mg/m <sup>3</sup> 3% O <sub>2</sub>
4.	Чаден број	<1	Рингелманова скала	<1

Крај на извештај