

Рудник и флотација „Рудник“ Д.О.О. - Рудник  
Мише Михајловића 2, 32313 Рудник

# ИЗВЕШТАЈ

## О МЕРЕЊУ ЕМИСИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХ

Београд, октобар 2018. год.

## Садржај

Општи подаци о овлашћеној стручној организацији која врши мерења .....	3
Општи подаци о оператеру и постројењу у коме се врше мерења .....	3
Опис макролокације и микролокације стационарног извора загађивања .....	4
Опис стационарног извора загађивања у којем се врши мерење .....	6
План, место и време мерења .....	12
Подаци о примењеним стандардима за мерења, мерним поступцима и врстама мерних уређаја ....	12
Опис услова у току мерења .....	18
Закључак .....	19
Прилози .....	20



	<b>ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE „BEOGRAD” DOO</b> Beograd, Deskaševa 7
	<b>LABORATORIJA ZA ZAŠTITU RADNE I ŽIVOTNE SREDINE</b>

## Општи подаци о овлашћеној стручној организацији која врши мерења

<b>Назив</b>	ЗАШТИТА НА РАДУ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ „БЕОГРАД“ ДОО
<b>Седиште</b>	Београд
<b>Адреса</b>	Дескашева 7, 11000 Београд
<b>Телефон</b>	011 241 8155
<b>Факс</b>	011 241 8992
<b>Лице за контакт</b>	Гордана Јовановић, дипл. инж. хем. техн.
<b>E-mail</b>	g.jovanovic@zastitabeograd.com

## Општи подаци о оператеру и постројењу у коме се врше мерења

<b>Назив наручиоца посла</b>	„Agroterming solution d.o.o.“
<b>Седиште наручиоца посла</b>	Бежанијска 24/1, 11080 Београд - Земун
<b>Адреса постројења</b>	Рудник и флотација „Рудник“ Д.О.О. – Рудник, Мише Михајловића 2, 32313 Рудник
<b>Матични број наручиоца посла</b>	21351105
<b>Датум оснивања наручиоца посла</b>	10.01.2018.
<b>Лице за контакт</b>	Владимир Адамовић
<b>Мобилни телефон</b>	+381 64 323 1441
<b>E-mail</b>	vlaadam@yahoo.com

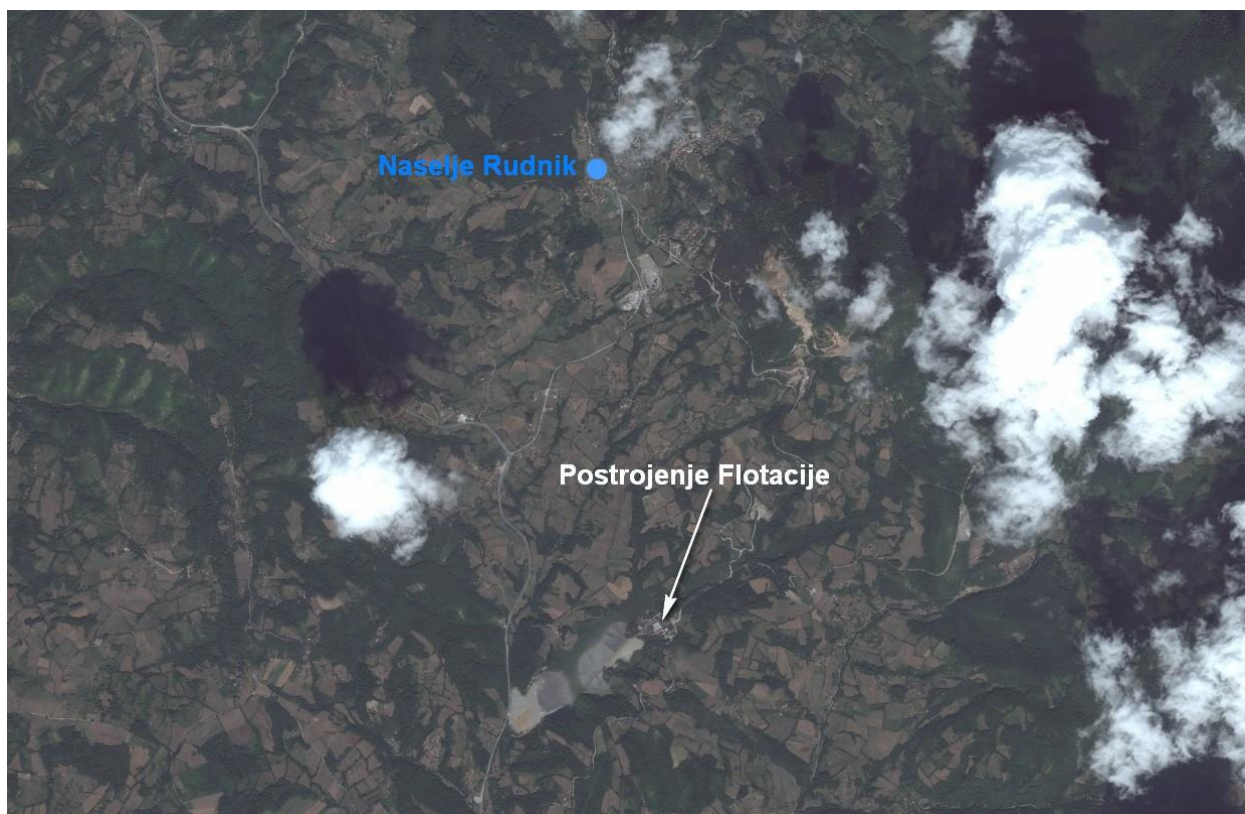


## Опис макролокације и микролокације стационарног извора загађивања

### Приказ макролокације стационарног извора загађивања

Предузеће Рудник и флотација „Рудник“ Д.О.О. се налази у насељу Рудник које припада општини Горњи Милановац. Насеље Рудник се налази на истоименој планини, на око 100 km јужно од Београда и петнаестак километара северно од Горњег Милановца.

Погон Флотације се налази на око 2600 m јужно ваздушном линијом од насеља Рудник, у близини државног пута М-22 (Ибарске магистрале). У непосредној околини погона Флотације као део система, налази се и флотацијско језеро.



Слика 1. Приказ макролокације стационарног извора загађивања



## Приказ микролокације стационарног извора загађивања

У склопу комплекса погона Флотације налазе се управна зграда са лабораторијом, вага, портирница, манипулативни простор, прихватни бункер, млински бункер, млин са куглама, класификација и остали делови система за прераду руде. Поред наведеног у склопу погона се налазе флотацијско језеро и јаловиште.

Мерења су обављена на два емитера која се налазе у скопу погона, где први емитер представља емитер примарног дробљења, а други емитер обухвата секундарно и терцијално дробљење.



**Слика 2.** Приказ микролокације стационарног извора загађивања



## Опис стационарног извора загађивања у којем се врши мерење

### Опис индустријског комплекса

Примарно дробљење: У склопу овог дела погона налази се бункер из ког се транспортном траком преноси руда до чељусне дробилице, затим кабина за посаду, усисна хауба и вентилатор уз помоћ ког се прашкасте материје кроз емитер емитују у животну средину.

Секундарно и терцијално дробљење: У склопу овог дела погона налазе се транспортне траке, секундарна дробилица, вибро сито, дробилица за терцијално дробљење, емитер са вентилатором и остали делови погона.

### Подаци о стационарном извору загађивања

Технички подаци постројења у којима се врши дробљење и просејавање руде дати су у следећим табелама:

#### Постројење за примарно дробљење

Тип дробилице	Челична дробилица „X Black“ Мађарска
Година производње	1980
Капацитет	150 t/h
Тежина	36 t
Отвор	800 x 1000 mm
Горња граница крупноће	120 – 150 mm
Уређај за смањење емисије	Вентури скруббер

#### Постројење за секундарно дробљење

Тип дробилице	Кружна дробилица „KSD1200GR“ Русија
Година производње	2010
Капацитет	120 t/h
Горња граница крупноће	20 – 50 mm
Уређај за смањење емисије	Водени филтер

#### Постројење за терцијално дробљење

Тип дробилице	„Kratkokonusna, Symons“, Колорадо
Година производње	1936
Капацитет	80 t/h
Горња граница крупноће	6 – 12 mm
Уређај за смањење емисије	Водени филтер





## Опис технолошког процеса стационарног извора загађивања у којем се врши мерење

Технолошки процес припреме олово-бакарно-цинкане руде почиње процесом дробљења.

Руда, горње граничне крупноће од 450 mm, се из јаме, јамским вагонетима, допрема до прихватног бункера, који се налази у непосредној близини извозног ходника. Одатле се равна руда транспортује кипер камионима у бункер равне руде (прихватни бункер) који се налази у Флотацији. Руда се из прихватног бункера плочастим додавачем додаје у чељусну дробилицу. Издробљена руда до горње граничне крупноће од 145 mm, пада на транспортну траку, помоћу које се транспортује у одељење секундарног и терцијарног дробљења. Руда која је издробљена у секундарном дробљењу до 60 mm, пада на транспортну траку и заједно са издробљеном рудом из терцијарног дробљења се одвози на вибро сито отвора 12,5 mm. Надрешетни производ вибросита горње граничне крупноће 50 mm се додаје у дробилицу за терцијерно дробљење. На овај начин се остварује „затворени циклус” дробљења и просејавања који обезбеђује константну горњу граничну крупноћу издробљене руде. Капацитет дробљења износи 110 t/h. Просев вибросита, као дефинитивно издробљена руда, преко транспортне траке и реверзибилног транспорта одлази у бункер за ситну руду. Млевење и класирање руде врши се у млину са куглама, који ради у „затвореном кругу” са спиралним класификатором.

Производ млевења шаље се на I степен класирања, у двоспирални механички класификатор. Крупна фракција се таложи на дно корита и спиралама бива потиснута ка горњем делу корита одакле се, као песак класификатора, враћа у млин на домеловање. Најситнија фракција се задржава при површини пулпе и одлази у прелив класификатора који садржи око 45 – 52 % класе крупноће – 0,074 mm. Прелив класификатора транспортује се, помоћу муљне пумпе, на други степен класирања, у хидроциклон. Тешка фракција хидроциклона (песак) враћа се у млин на домеловање, а лака фракција (прелив) одводи се у кондиционер испред флотирања минерала олова. Густина прелива хидроциклона износи од 45 – 50 % чврсте фазе, а финоћа млевења мерена на преливу хидроциклона износи 58 – 65 % класе – 0,074 mm. Након кондиционирања пулпа се шаље у циклус флотирања.

Пречишћени концентрат се шаље центрифугалном пумпом у згушћивач на згушњавање. Филтрат воде из вакуум ресивера се одводи у таложник, а концентрат са диска се филтрира и помоћу транспортне траке довози у бункер концентрата за даљи транспорт.



## Подаци о уређајима за смањење емисија

У технолошком процесу припреме руде могућ је штетан утицај на животну средину кроз емитовање прашине у процесима уситњавања. Учешће слободног кварца у руди креће се од 30 %, а укупног SiO<sub>2</sub> и до 50 %, док руда која се прерађује у флотацији садржи 6-21 % слободног SiO<sub>2</sub>. Како се ради о врло агресивној прашини, а у циљу смањења штетног утицаја на животну средину, на примарном, секундарном и терцијарном дробљењу, где је могућа највећа емисија прашине у животну средину, постављени су филтерски системи за уклањање чврстих честица из гасних токова. Техничко решење отпашивања обухвата објекат примарног дробљења и објекат секундарног и терцијерног дробљења. У циљу заштите животне средине од утицаја прашине из процеса дробљења, изграђени су аспирациони системи који отпашују и пресипна места и транспортне траке.

Пројектно решење филтерског система и на примарном и на одељењу секундарног и терцијарног дробљења, обухвата аспирациони систем из кога се наталожена прашина спира водом. Технички подаци за ове филтерске системе добијени су од Корисника и дати су у следећим табелама:

### Примарно дробљење

Тип филтера	Вентури скубер 62.045
Произвођач	14 децембар – Београд
Капацитет	7.000 m <sup>3</sup> /h
Губитак притиска	180 kPa/m <sup>2</sup>
Потрошња воде	1,5 m <sup>3</sup> /h
Капацитет вентилатора	24.100 m <sup>3</sup> /h
Габаритне мере	1380 x 1376 x 2045 mm
Укупна тежина	4.950 kg
Параметри рада уређаја који су битни за његову ефикасност уклањања загађујуће материје	Количина воде у филтру и капацитет вентилатора

### Секундарно и терцијално дробљење (Ротоклон)

Тип филтера	Водени филтер – 25 VF
Произвођач	„Gostol” Словенија
Фабрички број	49
Година производње	1981
Тип вентилатора	4 CV 8 – KOIMA - Словенија
Фабрички број вентилатора	K 8367
Капацитет вентилатора	25.000 m <sup>3</sup> /h
Укупни притисак	400 mm VS
Снага мотора	55 kW
Број обртаја	1465 min <sup>-1</sup>
Количина воде у филтру	5.300 l
Потрошња воде	1,5 m <sup>3</sup> /h
Проток воде	100 l/h
Параметри рада уређаја који су битни за његову ефикасност уклањања загађујуће материје	Количина воде у филтру и капацитет вентилатора





## Време рада стационарног извора загађивања

### RUDNIK 1, RUDNIK 2

Година почетка рада стационарног извора загађивања	1987.
Дневно, месечно, годишње радно време	13 h дневно, 27 дана месечно, 324 дана годишње
Интервал / датум последњег сервиса уређаја за смањење емисије	/



## Подаци о емитерима и мерним местима

Положај и изглед мерног места на емитеру примарног дробљења (Рудник 1) није потпуно у складу са препорукама стандарда SRPS EN 13284-1. Наиме, за емитере кружног пречника, чији је унутрашњи пречник већи од 350 mm, стандард препоручује постављање два мерна отвора под углом од 90°. Такође, поменути стандард препоручује да се мерно место налази на равном делу емитера на растојању од најмање 5 хидрауличких пречника од било какве промене која би могла условити промене у струјању гаса (промене пречника емитера, колена или слично). Поред тога, потребно је да иза отвора постоји најмање 2 хидраулична пречника без икакве промене. Међутим, због димензија емитера (висине и пречника) овај захтев није било могуће остварити, па је мерно место постављено на висини за коју се сматрало да ће у највећој мери испунити услове потребне за узимање адекватног узорка.

Мерно место испуњава услове стандарда да је угао струјања гаса мањи од 15 % у односу на осу емитера, да нема негативног струјања гаса, да је минимална брзина струјања гаса већа од границе детекције и да је однос највеће и најмање вредности брзине струјања мањи од 3:1. Ови услови доказују репрезентативност прикупљених података.

Ознака стационарног извора загађивања:	<b>RUDNIK 1</b>
Облик:	Кружни
Димензије:	0,4 m
Висина емитера:	Око 3 m
Висина мерног места:	Око 1,5 m
Координате:	N 44°06'41,0" E 20°29'49,8"



Слика 3. Мерно место на емитеру RUDNIK 1

Положај мерног места је усклађен са стандардом:	Није потпуно у складу са препорукама стандарда у погледу позиције и броја мерних отвора, али испуњава услове хомогености отпадног гаса
---	--

Прикључци за узорковање:	1 мерни отвор
Радна платформа:	Постоји
Приступ мерном месту:	Возилом до погона, степеницама или пењалицом на платформу
Ограничења за особље и/или мерну опрему:	Нема



Због димензија, ни на емитеру из система за пречишћавање секундарног и терцијарног дробљења (Рудник 2), нису постојали услови да се направе мерни отвори у складу са препорукама стандарда SRPS EN 13284-1, тако да је и у овом случају мерно место постављено на делу емитера које најприближније испуњава наведене захтеве. Поменути стандард прописује да отвор за узорковање на овом емитеру треба да буде на растојању од најмање 5 хидрауличких пречника супротно од правца струјања гасова и најмање 5 хидрауличких пречника у правцу струјања гасова. То у овом случају није било могуће испоштовати, па је мерно место постављено на висини за коју се сматрало да ће у највећој мери испунити услове потребне за узимање адекватног узорка. И у овом случају је потребно да постоје два мерна отвора, под углом од 90°.

Мерно место испуњава услове стандарда да је угао струјања гаса мањи од 15 % у односу на осу емитера, да нема негативног струјања гаса, да је минимална брзина струјања гаса већа од границе детекције и да је однос највеће и најмање вредности брзине струјања мањи од 3:1. Ови услови доказују репрезентативност прикупљених података.

Ознака стационарног извора загађивања:	<b>RUDNIK 2</b>
Облик:	Кружни
Димензије:	0,45 m
Висина емитера:	Око 4 m
Висина мерног места:	Око 2,5 m
Координате:	N 44°06'39,4" E 20°29'47,8"
Положај мерног места је усклађен са стандардом:	Није потпуно у складу са препорукама стандарда у погледу позиције и броја мерних отвора, али испуњава услове хомогености отпадног гаса
Прикључци за узорковање:	1 мерни отвор
Радна платформа:	Постоји
Пристап мерном месту:	Возилом до погона, пењалицом на платформу
Ограничења за особље и/или мерну опрему:	Нема



**Слика 4.** Мерно место на емитеру RUDNIK 2



## План, место и време мерења

### Правни основ за мерење емисије

Основ за мерење емисије је захтев корисника, Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања (Службени гласник РС 5/2016); Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање (Службени гласник РС 111/2015), Прилог 2. Опште граничне вредности емисија.

Врста периодичног мерења је повремено мерење.

Стационарни извор загађивања је извор са претежно непроменљивим условима рада.

Датум извршеног мерења: 26.10.2018.

Време извршеног мерења: 10:30 – 16:00

Место извршеног мерења: Рудник и флотација „Рудник“ Д.О.О. – Рудник, Мише Михајловића 2, 32313 Рудник

Загађујуће материје које се мере:

#### 1. Прашкасте материје

Број узорка за све загађујуће материје: 3 узорка и слепа проба

## Подаци о примењеним стандардима за мерења, мерним поступцима и врстама мерних уређаја

Испитивани параметар	Пропис или стандард	Опрема и инструменти	Серијски број инструмента
Температура отпадних гасова	Упутство 5 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic	527331T
Брзина струјања отпадног гаса	SRPS ISO 10780:2010 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic	527331T
Запремински проток	SRPS ISO 10780:2010 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic	527331T
Кисеоник	SRPS EN 14789:2009 <sup>(1)</sup>	Гасни анализатор HORIBA PG-350E	CNAWU7JM
Водена пара	SRPS EN 14790:2009 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic; Техничка вага Shimadzu BL – 3200 Н	527331T; D449000827
Прашкасте материје	SRPS EN 13284-1:2017 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic; Аналитичка вага Kern ABJ 100-5M	527331T; WB1560061

Упутство 5 - Упутство произвођача за гасни анализатор VARIO PLUS INDUSTRIAL, MRU Germany; упутство произвођача за изокинетички узоркивач Isostack Basic HV, Tecora, Italy

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



## Опис равни узимања узорака

### Стационарни извор загађивања: RUDNIK 1

Попречни пресек	Кружни
Димензије емитера	0,4 m
Висина емитера	Око 3 m
Висина мерног места	Око 1,5 m
Број линија за узорковање	1
Број тачака узорковања по равни	3

### Стационарни извор загађивања: RUDNIK 2

Попречни пресек	Кружни
Димензије емитера	0,45 m
Висина емитера	Око 4 m
Висина мерног места	Око 2,5 m
Број линија за узорковање	1
Број тачака узорковања по равни	3

Равни узорковања смештене су на равним вертикалном деловима емитера константног облика и попречног пресека. Тачке узорковања су лоциране у линији за узорковање у центру попречног пресека и ексцентрично према предњем и задњем делу зида емитера на подједнакој међусобној удаљености. Позиција тачака узорковања је одређена на основу критеријума да тачке узорковања не смеју да буду на мањој удаљености од 3% од дужине линије за узорковање у односу на зидове емитера.

## Опис начина одређивања испитиваних параметара

### Водена пара

Узорак гаса се узима континуално у одређеном временском периоду. Водена пара се издваја у редно везане испиранице напуњене до 2/3 запремине са раствором и/или једном посудом са обојеним силика гелом (адсорпциона метода). Садржај водене паре одређује се гравиметријском методом, тј. одређивањем разлике маса испираница и посуде са силика гелом пре и после узорковања. За случај да је отпадни гас засићен водом (појава капљица), за одређивање садржаја водене паре се користи температурна метода.



Прашкасте материје – SRPS ISO 9096:2017, SRPS EN 13284-1:2017

Узима се узорак из тока гаса на одређеним тачкама узорковања у одређеном временском периоду, користећи изокинетички контролисану брзину струјања гаса. Мери се запремина узоркованог гаса, а претходно измерени филтер, на коме се задржавају прашкасте материје, се поново суши и мери. На основу измерене масе прикупљених прашкастих материја и запремине узоркованог ваздуха израчунава се концентрација прашкастих материја у отпадном гасу.

#### Кисеоник

Позната запремина ваздуха је узоркована из емитера у унапред одређеном временском периоду и при контролисаном протоку. Филтер одваја честице прашине пре него што се отпадни гас не кондиционира и дође до анализатора. Да би се из гаса који долази до анализатора уклонила евентуална кондензација, гас мора проћи кроз кондиционер који хлађењем гаса уклања евентуалну кондензацију. Парамагнетска метода је базирана на томе да магнетско поље јако привлачи молекуле кисеоника. Парамагнетски анализатори су укомбиновани са екстрактивним системом за узорковање и кондиционером. Репрезентативни узорак гаса узоркован је уз помоћ сонде из емитера и спроведен је до анализатора пролазећи кроз целу линију узорковања и кондиционер. Добијене вредности су забележене и меморисане од стране система за електронску обраду података.





	<b>ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE „BEOGRAD” DOO</b> Beograd, Deskaševa 7
	<b>LABORATORIJA ZA ZAŠTITU RADNE I ŽIVOTNE SREDINE</b>

## МЕРНИ УРЕЂАЈ



Произвођач

Horiba

Назив

PG – 350E

Серијски број

CNAWU7JM

### Техничке карактеристике

Мерне компоненте: NO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub>/CO/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>;

Аналитички принципи:

- NO<sub>x</sub>: Хемилуминисценција,
- SO<sub>2</sub>, CO: NDIR,
- CO<sub>2</sub>: NDIR,
- O<sub>2</sub>: Парамагнетизам;

Референтне методе: DIN EN 15267 - 3, DIN EN 14181, DIN EN 15058 (CO) DIN EN 14789 (O<sub>2</sub>), DIN EN 14792 (NO<sub>x</sub>);

Опсези:

- NO<sub>x</sub> : 0-25/50/100/250/500/1000/2500 ppm
- SO<sub>2</sub> : 0-50 /100/200/ 500 ppm
- CO : 0-60 /100/200/500/ 1000 ppm
- CO<sub>2</sub> : 0-10/20/30 vol%
- O<sub>2</sub> : 0-5/10/25 vol%;

Поновљивост:

- ±0.5% пуне скале (NO<sub>x</sub> : ≥100 ppm опсег / CO : ≥1000 ppm опсег),
- ±1.0% пуне скале (Осим наведеног);

Линеарност: ±2.0% пуне скале;

Дрифт: ±1.0% пуне скале / дневно (SO<sub>2</sub>: ±2.0% пуне скале / дневно);

Време одзива (T<sub>90</sub>):

- 10 – 30 sec.,
- SO<sub>2</sub>: 180 sec. или мање;

Проток узоркованог гаса: око 0.5 L/min.;

Амбијентална температура: 5-40°C;

Амбијентална релативна влажност ваздуха: Мах. 80%, за температуре до 31°C;

Ел. енергија: AC 100 V - 240 V 50 Hz/60 Hz;

Потрошња ел. енергије: 160 VA at regular time, maximum 220 VA;

Димензије: 300 (W) x 520 (D) x 265 (H) mm;

Тежина: 16 kg;

Специфични услови узоркованог гаса: Температура: < 40°, Влага: испод амбијенталне термалне сатурације, Прашина: 0.1 g/m<sup>3</sup> или мање, Притисак: . 0 98 kPa, без присуства корозивних гасова.

Подаци о калибрационим гасовима (±2%):

- NO : / ppm,
- SO<sub>2</sub> : / ppm,
- CO : / ppm,
- CO<sub>2</sub> : / vol%,
- O<sub>2</sub> : 20,29 vol%,
- Нула: чист азот;

Подаци о подешеном мерном опсегу:

- NO : / ppm,
- SO<sub>2</sub> : / ppm,
- CO : / ppm,
- CO<sub>2</sub> : / vol%,
- O<sub>2</sub> : 25 vol%.



## УРЕЂАЈ ЗА УЗИМАЊЕ УЗОРАКА

	Произвођач	TCR TECORA
	Назив	Isostack basic
	Серијски број	527331T

### Техничке карактеристике

Диференцијални притисак Питоове цеви: опсег (0 – 3556 Pa); прецизност ( $< 500 \text{ Pa} \pm 5\%$ ,  $> 500 \text{ Pa} \pm 1,5\%$ ); резолуција (0,1 Pa).

Апсолутни притисак (амбијента и димњака): опсег (0 – 103,5 kPa); прецизност ( $\pm 1\%$ ); резолуција (0,05 kPa).

Температурни конектор, термопар тип К: опсег ( $-20 - 1200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ); прецизност (0,7 %); резолуција (0,01  $^{\circ}\text{C}$ ).

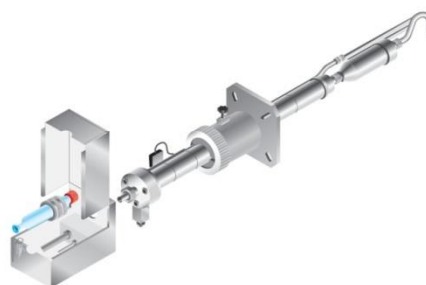
Контрола тока: електронска аутоматска регулација мерења запремине; мерење сувог гаса са тачношћу већом од  $\pm 2\%$ .

Вентил: неповратни вентил на улазу за гас пречника 25 mm, дужине 50 mm, пнеуматски конектори од фибергласа.

Термопар тип К: стандард (IEC 584-2, 1982); опсег ( $-20 - 1200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ); прецизност (1,5  $^{\circ}\text{C}$  ( $-20 - 375^{\circ}\text{C}$ ), 0,004·t ( $> 375 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )).

Pt 100 терморезистор: стандард (DIN IEC 751 класа Б, 1983); опсег ( $-30 - 500 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ); прецизност (0,5  $^{\circ}\text{C}$  ( $-30 - 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 0,8  $^{\circ}\text{C}$  ( $50 - 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 1,2  $^{\circ}\text{C}$  ( $> 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )).

- Тип сонде: „out-stack“,
- Пречник усисне дизне: 4 mm,
- Опис коришћених филтера: „Munktell“кварцни филтер димензија:  $\phi = 47 \text{ mm}$ ,
- Температура сушења филтера/раствора пре узорковања: 180  $^{\circ}\text{C}$  и 160  $^{\circ}\text{C}$ ,
- Температура сушења филтера/раствора након узорковања: 160  $^{\circ}\text{C}$ .



## МЕРНИ УРЕЂАЈ



Произвођач

Kern& Sohn GmbH

Назив

ABJ 100-5M

Серијски број

WB1560061

### Техничке карактеристике

Максимална мерена маса: 101 g

Очитавање масе: 0,00001 g

Репродуктивност: 0,05 g

Линеарност:  $\pm 0,15$  mg

Време стабилизације: 10 s

Класа верификације: I

Верификациона вредност: 1 mg

Радни услови: 10 – 30 °C, до 80% влажности ваздуха



## МЕРНИ УРЕЂАЈ



Произвођач

Shimadzu

Назив

BL – 3200 H

Серијски број

D449000827

### Техничке карактеристике

Максимална мерена маса: 3200 g

Очитавање масе: 0.01 g

Поновљивост:  $\sigma \leq 0.01$  g

Линеарност:  $\pm 0.03$  g

Време стабилизације: 1.0 – 1.2 sec

Радни услови: 5 – 40 °C



	<b>ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE „BEOGRAD” DOO</b> Beograd, Deskaševa 7
	<b>LABORATORIJA ZA ZAŠTITU RADNE I ŽIVOTNE SREDINE</b>

## Опис услова у току мерења

### Опис услова рада стационарног извора загађивања у току мерења

*Врсте и утрошене количине сировина и помоћног материјала*

Полиметалична руда, на дан мерења 26.10.2018. издробљено је у првој смени: 296,5 t руде, у другој смени: 305,1 t руде.

*Основни квантитативни садржај за вишекомпонентне сировине*

Олово и цинк.

*Технички параметри о раду стационарног извора загађивања*

Постројење за примарно дробљење: 150 t/h, постројење за секундарно дробљење: 120 t/h и постројење за терцијарно дробљење: 80 t/h.

Током узорковања на системима за отпрашивање примарног дробљења (Емитер: Рудник 1) и на систему секундарног и терцијалног дробљења (Емитер: Рудник 2), погон дробљења је радио 5,5 часова у првој смени и 6,33 часова у другој смени.

Млин је радио 8 часова у првој смени и 8 часова у другој смени.

Постројења су радила својим уобичајеним режимом, а уређаји за смањење емисије били су у функцији.

*Параметри рада уређаја за смањење емисије који су битни за његову ефикасност*

Количина воде у филтру и капацитет вентилатора.

### Одступања од стандарда мерења и плана мерења

Није било одступања од стандарда и плана мерења који би утицали на мерну несигурност и прихватљивост резултата мерења за намеравању употребу.



	<b>ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE „BEOGRAD” DOO</b> Beograd, Deskaševa 7
	<b>LABORATORIJA ZA ZAŠTITU RADNE I ŽIVOTNE SREDINE</b>

## Закључак

### Стационарни извор загађивања: RUDNIK 1

Концентрација прашкастих материја **не прекорачује** вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање (Службени гласник РС 111/2015), Прилог 2.

На основу резултата мерења стационарни извор загађивања **RUDNIK 1** је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање (Службени гласник РС 111/2015).

### Стационарни извор загађивања: RUDNIK 2

Концентрација прашкастих материја **не прекорачује** вредност прописану Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање (Службени гласник РС 111/2015), Прилог 2.

На основу резултата мерења стационарни извор загађивања **RUDNIK 2** је усклађен са захтевима прописаним Уредбом о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање (Службени гласник РС 111/2015).



	<b>ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE „BEOGRAD” DOO</b> Beograd, Deskaševa 7
	<b>LABORATORIJA ZA ZAŠTITU RADNE I ŽIVOTNE SREDINE</b>

## Прилози

Уз овај извештај достављени су следећи прилози:

- Извештај о испитивању бр. 24-1-1398/18-02
- План мерења
- Дозвола Министарства заштите животне средине којим је Заштита на раду и заштита животне средине „Београд“ доо овлашћена за мерење емисије из стационарних извора загађивања





	<b>ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE „BEOGRAD” DOO</b> Beograd, Deskaševa 7
	<b>LABORATORIJA ZA ZAŠTITU RADNE I ŽIVOTNE SREDINE</b>

У изради извештаја учествовали:

1. Милош Мандић, дипл. инж. хем. техн.

Технички одговорно лице

---

Гордана Јовановић, дипл. инж. хем. техн.

Документ се може репродуковати само у целисти.



Рудник и флотација „Рудник“ Д.О.О. - Рудник  
Мише Михајловића 2, 32313 Рудник

# ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ

бр. 24-1-1398/18-02

Београд, октобар 2018. год.

## Садржај

Подаци о примењеним стандардима за мерења, мерним поступцима и врстама мерних уређаја .....	3
Резултати мерења .....	4



## Подаци о примењеним стандардима за мерења, мерним поступцима и врстама мерних уређаја

Испитивани параметар	Пропис или стандард	Опрема и инструменти	Серијски број инструмента
Температура отпадних гасова	Упутство 5 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic	527331T
Брзина струјања отпадног гаса	SRPS ISO 10780:2010 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic	527331T
Запремински проток	SRPS ISO 10780:2010 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic	527331T
Кисеоник	SRPS EN 14789:2009 <sup>(1)</sup>	Гасни анализатор HORIBA PG-350E	CNAWU7JM
Водена пара	SRPS EN 14790:2009 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic; Техничка вага Shimadzu BL – 3200 Н	527331T; D449000827
Прашкасте материје	SRPS EN 13284-1:2017 <sup>(1)</sup>	Изокинетички узоркивач TCR TECORA Isostack Basic; Аналитичка вага Kern ABJ 100-5M	527331T; WB1560061

Упутство 5 - Упутство произвођача за гасни анализатор VARIO PLUS INDUSTRIAL, MRU Germany; упутство произвођача за изокинетички узоркивач Isostack Basic HV, Tecora, Italy

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



## Резултати мерења

Стационарни извор загађивања: RUDNIK 1

Лабораторијски број: 1810302001

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност				ГВЕ
		Слепа проба	I	II	III	
Брзина струјања отпадног гаса	m/s	-	24,6 ± 0,2	24,6 ± 0,2	24,8 ± 0,2	-
Запремински проток	Nm <sup>3</sup> /h	-	9697,6 ± 97,0	9671,4 ± 96,7	9756,3 ± 97,6	-
Температура отпадног гаса	°C	-	19,9 ± 0,2	20,8 ± 0,2	19,8 ± 0,2	-
Кисеоник	%	-	20,9 ± 0,2	20,9 ± 0,2	20,9 ± 0,2	-
Маса прикупљених прашкастих материја на филтеру	mg	0,09	6,41	6,17	6,56	-
Маса прикупљених прашкастих материја у раствору	mg	0,03	1,64	1,59	1,29	-
Укупна маса прикупљених прашкастих материја	mg	0,12	8,05	7,76	7,85	-
Прашкaste материје	mg/Nm <sup>3</sup>	0,25 ГД	16,7 ± 1,0	15,9 ± 0,9	16,1 ± 0,9	<b>150</b>
Масени проток прашкастих материја	g/h	-	161,9	153,8	157,1	<b>200</b>
ISO девијација <sup>1</sup>	%	-	-0,56	0,62	0,09	-

Приказане масене концентрације и масени проток загађујућих материја сведене су на нормалне услове (температура 273,15 K, притисак 101,325 kPa), сув отпадни гас и референтни кисеоник.

Гранична вредност за укупне прашкaste материје је 150 mg/Nm<sup>3</sup> за масени проток мањи од 200 g/h.

<sup>1</sup> - дозвољени опсег према стандарду од – 5 до 15

ГД – Граница детекције

Провера заптивања (Leak Test)	Horiba PG - 350E	Tecora Isostack Basic
Пре мерења	0,11	300,00
Након прве серије мерења	0,07	200,00
Након друге серије мерења	0,09	150,00
Након треће серије мерења	0,09	300,00
<b>Максимално дозвољена вредност</b>	<b>0,4 %</b>	<b>500 cc/min</b>



**Стационарни извор загађивања: RUDNIK 2**  
**Лабораторијски број: 1810302002**

Испитивани параметар	Мерна јединица	Измерена вредност				ГВЕ
		Слепа проба	I	II	III	
Брзина струјања отпадног гаса	m/s	-	26,9 ± 0,3	27,0 ± 0,3	26,8 ± 0,3	-
Запремински проток	Nm <sup>3</sup> /h	-	13254,6 ± 132,5	13267,7 ± 132,7	13111,1 ± 131,1	-
Температура отпадног гаса	°C	-	20,8 ± 0,2	21,7 ± 0,2	22,8 ± 0,3	-
Кисеоник	%	-	20,9 ± 0,2	20,9 ± 0,2	20,9 ± 0,2	-
Маса прикупљених прашкастих материја на филтеру	mg	0,11	7,67	7,31	7,14	-
Маса прикупљених прашкастих материја у раствору	mg	0,04	1,99	1,77	1,90	-
Укупна маса прикупљених прашкастих материја	mg	0,15	9,66	9,08	9,04	-
Прашкасте материје	mg/Nm <sup>3</sup>	0,29 ГД	18,6 ± 1,1	17,6 ± 1,0	17,6 ± 1,0	<b>20</b>
Масени проток прашкастих материја	g/h	-	246,5	233,5	230,8	<b>≥200</b>
ISO девијација <sup>1</sup>	%	-	-1,08	-1,54	-0,95	-

Приказане масене концентрације и масени проток загађујућих материја сведене су на нормалне услове (температура 273,15 K, притисак 101,325 kPa), сув отпадни гас и референтни кисеоник.

Гранична вредност за укупне прашкасте материје је 20 mg/Nm<sup>3</sup> за масени проток већи или једнак 200 g/h.

<sup>1</sup> - дозвољени опсег према стандарду од – 5 до 15

ГД – Граница детекције

Провера заптивања (Leak Test)	Horiba PG - 350E	Tecora Isostack Basic
Пре мерења	0,08	150,00
Након прве серије мерења	0,05	150,00
Након друге серије мерења	0,06	300,00
Након треће серије мерења	0,08	200,00
<b>Максимално дозвољена вредност</b>	<b>0,4 %</b>	<b>500 cc/min</b>





У изради извештаја учествовали:


1. Милош Мандић, дипл. инж. хем. техн.

Технички одговорно лице

Гордана Јовановић, дипл. инж. хем. техн.

Документ се може репродуковати само у целости.



	<b>(ФХЛ)</b> План мерења емисије	Број записа: <b>24-1-1398/18</b>	Ознака обрасца: ОБ. 5.4.2.124.2
		Датум: <b>24.10.2018.</b>	Издање/измена: I/P1 Лист/листова: 1/6

Број радног налога (уговора)	Предходни извештај (бр.р.н., датум)	Датум мерења	Време мерења	Очекивани метеоролошки услови
24-1-1398/18	24.1-0845/18 28.06.2018.	26.10.2018.	Почетак око 10:30 h	Сунчано

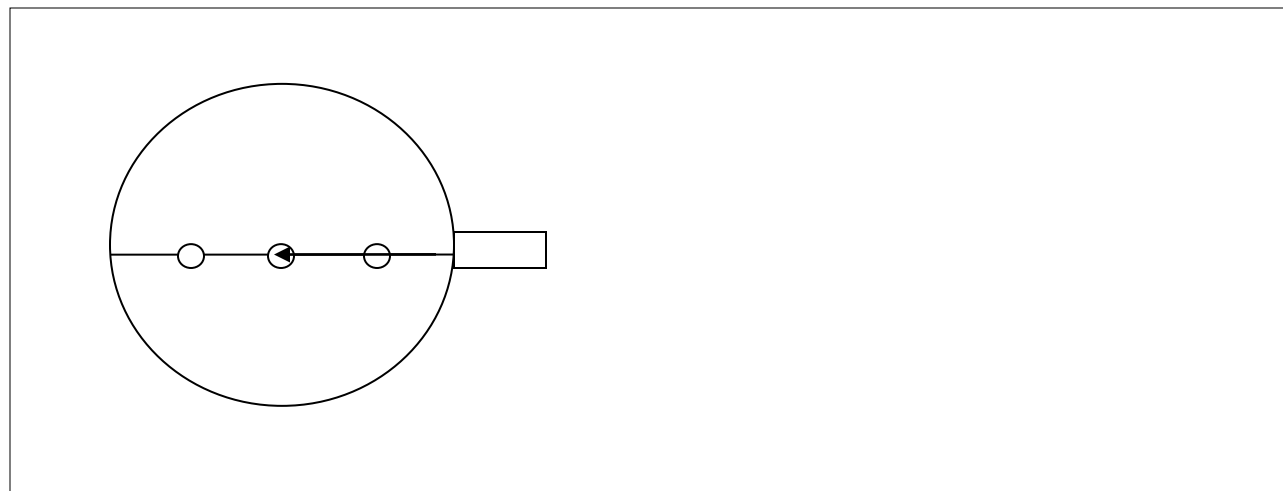
Име оператера	Адреса	Контакт особа	Телефон	e-mail
Рудник и флотација „Рудник“ Д.О.О. - Рудник	Мише Михајловића 2, 32313 Рудник	Владимир Адамовић	064/323-1441	vlaadam@yahoo.com


Број мерног места	Назив мерног места	Димензије	Опис локације и изгледа мерног места (тип порта, платформе, итд.)
1	RUDNIK 1	$\Phi = 0,4 \text{ m}$	Мерно место се налази у погону примарног дробљења на вертикалном емитеру и поседује један ревизиони отвор.
2	RUDNIK 2	$\Phi = 0,45 \text{ m}$	Мерно место се налази у погону секундарног и терцијарног дробљења на вертикалном емитеру и поседује један ревизиони отвор.

Назив мерног места	Начин приступа мерном месту и преноса опреме (возило, дизалица, пењалица и сл.)	Приступ ел. енергији, светло, вода, удаљеност наведеног
RUDNIK 1	Возилом до погона, степеницама или пењалицом на платформу	Утичница у погону
RUDNIK 2	Возилом до погона, пењалицом на платформу	Утичница ван погона, користити моталицу

Стратегија узорковања					
Назив мерног места	Број линија узорковања	Број тачака узорковања по линији	Укупан број тачака по равни	Време узорковања по тачки	Укупно време трајања по узорку
RUDNIK 1	1	3	3	10 min.	30 min.
RUDNIK 2	1	3	3	10 min.	30 min.

Скица мерних равни са линијама и тачкама узорковања:



	<b>(ФХЛ)</b> План мерења емисије	Број записа: <b>24-1-1398/18</b>	Ознака обрасца: <b>ОБ. 5.4.2.124.2</b>
		Датум: <b>24.10.2018.</b>	Издање/измена: <b>1/P1</b> Лист/листова: <b>2/6</b>

Приказ тока струјања отпадног гаса и пример постављања сонде:




Могући ризици од контаминације узорка	
RUDNIK 1	Нема
RUDNIK 2	Нема

Решење за смањење или елиминацију контаминације узорка	
RUDNIK 1	/
RUDNIK 2	/

Назив мерног места	Испитивани параметар	Метода	Број мерења/с. п.	Инструмент	ГВЕ
RUDNIK 1 RUDNIK 2	Температура	Упутство 5	3	TCR TECORA Isostack Basic	/
	Брзина струјања	SRPS ISO 10780	3	TCR TECORA Isostack Basic	/
	Запремински проток	SRPS ISO 10780	3	TCR TECORA Isostack Basic	/
	O <sub>2</sub>	SRPS EN 14789	3	Horiba	/
	CO <sub>2</sub>	SRPS EN 12039	3	Horiba	/
	прашкасте материје	ISO 9096:2017, SRPS EN 13284-1:2017	3/1	TCR TECORA Isostack Basic	20 mg/Nm <sup>3</sup> за масени проток већи или једнак 200 g/h и 150 mg/Nm <sup>3</sup> за масени проток мањи од 200 g/h
	водена пара	SRPS EN 14790	1	TCR TECORA Isostack Basic	/


Параметар	„Zero“ гас конц.	„Span“ гас кконц.	Опсег	Граница детекције
O <sub>2</sub>	0	20,29 %	25 %	0,06 %
CO <sub>2</sub>	0	23,8 %	30 %	0,01 %
N	100 %	0	/	/

	<b>(ФХЛ)</b> План мерења емисије	Број записа: <b>24-1-1398/18</b>	Ознака обрасца: ОБ. 5.4.2.124.2
		Датум: <b>24.10.2018.</b>	Издање/измена: I/P1 Лист/листова: 3/6

Остала опрема и лична заштитна средства (заокружити припремљени део опреме)	
Сонде	Тесога сонда, Норџа сонда
Каблови	Напојни, грејни, силиконска и тефлонска црева
Филтери	Хилзне са кварцном вуном и кварцни филтри
Реагенси	Дестилована вода, ацетон, калибрационе иzero боца
Амбалажа	Стаклена и пластична амбалажа за филтере и растворе
Алат	Стандардни
Остало	Регулатори притиска, ротаметар

Канап	Моталица	Радно одело	Шлем	Ципеле
Чизме	Рукавице	Антифони	Наочаре	Заштитни опасач и радно уже
Гас маска	Маска за прашину	Светлоодбојни прслук	Стандарди	Упутства
Теренски листови	Записници	Радни налог	Путни налог	Фотоапарат
Број телефона за хитне случајеве		/	Остало	Остало

Планирани услови рада постројења током мерења	
Опис процеса (континуални, шаржни и остало)	Континуално дробљење
Режим рада	Непроменљив      Променљив
Процеси који су обухваћени мерењем	Примарно, секундарно и терцијарно дробљење полиметаличне руде
Време трајања процеса	13 h дневно, 27 дана месечно, 324 дана годишње
Сировине / гориво	Полиметалична руда
Капацитет	Максималан
Одступања и могуће потешкоће при раду постројења током узорковања	/
Очекивани састав отпадног гаса	Прашкасте материје
Очекиване емисије	прашкасте материје (RUDNIK 1) 20 mg/m <sup>3</sup> прашкасте материје (RUDNIK 2) 20 mg/m <sup>3</sup>
Очекивани протоци	22 - 27 m/s (RUDNIK 1) 18 - 25 m/s (RUDNIK 2)
Немогућност употребе мерне опреме	/

	<p align="center"><b>(ФХЛ)</b> План мерења емисије</p>	Број записа: <b>24-1-1398/18</b>	Ознака обрасца: ОБ. 5.4.2.124.2
		Датум: <b>24.10.2018.</b>	Издање/измена: I/P1 Лист/листова: 4/6

### Технички подаци о постројењу/вентилатору

#### Постројење за примарно дробљење

Тип дробилице	Челична дробилица „X Black“ Мађарска
Година производње	1980
Капацитет	150 t/h
Тежина	36 t
Отвор	800 x 1000 mm
Горња граница крупноће	120 – 150 mm
Уређај за смањење емисије	Вентури скрубер

#### Постројење за секундарно дробљење

Тип дробилице	Кружна дробилица „KSD1200GR“ Русија
Година производње	2010
Капацитет	120 t/h
Горња граница крупноће	20 – 50 mm
Уређај за смањење емисије	Водени филтер

#### Постројење за терцијално дробљење

Тип дробилице	„Kratkokonusna, Symons“, Колорадо
Година производње	1936
Капацитет	80 t/h
Горња граница крупноће	6 – 12 mm
Уређај за смањење емисије	Водени филтер


### Подаци о уређају за смањење емисије/горионику

#### Примарно дробљење

Тип филтера	Вентури скубер 62.045
Произвођач	14 децембар – Београд
Капацитет	7.000 m <sup>3</sup> /h
Губитак притиска	180 kPa/m <sup>2</sup>
Потрошња воде	1,5 m <sup>3</sup> /h
Капацитет вентилатора	24.100 m <sup>3</sup> /h
Габаритне мере	1380 x 1376 x 2045 mm
Укупна тежина	4.950 kg


#### Секундарно и терцијално дробљење (Ротоклон)

Тип филтера	Водени филтер – 25 VF
Произвођач	„Gostol“ Словенија
Фабрички број	49
Година производње	1981
Тип вентилатора	4 CV 8 – KOIMA - Словенија
Фабрички број вентилатора	K 8367
Капацитет вентилатора	25.000 m <sup>3</sup> /h
Укупни притисак	400 mm VS
Снага мотора	55 kW
Број обртаја	1465 min <sup>-1</sup>
Количина воде у филтру	5.300 l
Потрошња воде	1,5 m <sup>3</sup> /h
Проток воде	100 l/h

	<p align="center"><b>(ФХЛ)</b> План мерења емисије</p>	Број записа: <b>24-1-1398/18</b>	Ознака обрасца: ОБ. 5.4.2.124.2
		Датум: <b>24.10.2018.</b>	Издање/измена: <b>1/P1</b> Лист/листова: <b>5/6</b>

Могуће опасности на мерним местима			
Опасност од ударца у пределу главе	Повећана влажност	Вентили	Температура на мерним местима
Да    Не	Да <b>Не</b>	Да <b>Не</b>	Висока    Ниска <b>Нормална</b>
Отворени пламен	Опасност од пада	Клизав терен	Прашњава средина
Да <b>Не</b>	Да    Не	Да <b>Не</b>	Да    Не
Висока бука	Гасови	Пад терета	Возила
Да    Не	Да <b>Не</b>	Да <b>Не</b>	Да <b>Не</b>
Остале опасности	/		



	<b>(ФХЛ)</b> План мерења емисије	Број записа: <b>24-1-1398/18</b>	Ознака обрасца: <b>ОБ. 5.4.2.124.2</b>
		Датум: <b>24.10.2018.</b>	Издање/измена: <b>1/P1</b> Лист/листова: <b>6/6</b>

Напомене		
Локација и име фасцикле са фотографијама	/!FOTOGRAFIJE ZA IZVEŠTAJE/RUDNIK/RUDNIK oktobar 2018	
Одређени захтеви оператора	/	
Остале напомене	/	
Континуално мерење емисије на емитерима	Да      Не	Напомене:
Одступања од плана мерења	Нема	

Тим за обављање мерења			
Вођа тима	Техничко лице	Асистент	Асистент
Милош Мандић			

У изради плана мерења учествовали			
Израдио	Милош Мандић		
Одобрио			