



УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ

Институт за рударство

Инженерство на животна средина

Штип

Симон Атанасов

**МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ПРОЦЕНА НА ФУГИТИВНИ ЕМИСИИ ОД ЛИНИСКИ И
ПОВРШИНСКИ ИЗВОРИ**

- МАГИСТЕРСКИ ТРУД -

Штип, февруари 2013 година

Комисија за оцена и одбрана

Ментор: доц.д-р Дејан Мираковски

Член: проф. д-р Тодор Делипетров

Член: проф. д-р Зоран Панов

Членови на Комисијата за оцена и одбрана:

Претседател: проф.д-р Тодор Делипетров

Член: доц. д-р Дејан Мираковски

Член: проф. д-р Зоран Панов

Научно поле: Техничко-технолошки науки
Научна област: Инженерство на животна средина

Датум на одбрана: _____

Датум на промоција: _____

ПОСВЕТА И БЛАГОДАРНОСТ

Сакам да изразам голема благодарност кон целиот наставно-научен кадар на Факултетот за природни и технички науки при Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип за професионалниот однос во текот на целото студирање, помошта што ми ја пружија при изработка на овој магистерскиот труд, како и за спремноста и желбата секогаш да помогнат, да упатат до корисни литератури, списанија и научни трудови од областа на темата за магистерскиот труд. Посебна благодарност за посветеното време, со цел за поквалитетна изработка на магистерскиот труд му изјавувам на менторот проф.д-р Дејан Мираковски, како и на професорите проф.д-р Тодор Делипетров, проф. д-р Зоран Панов, проф.д-р Зоран Деспотов и проф.д-р Борис Крстев.

Особена благодарност до моето семејство, кое несебично ме поддржуваше и ми овозможуваше да ги завршам постдипломските студии, свесни дека во овој период не можев доволно да им посветам внимание, па затоа магистерскиот труд им го посветувам на моите внуци Симон и Атанасиј, на моите синови Јован и Александар и на мојата сопруга Ратка.

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ПРОЦЕНА НА ФУГИТИВНИ ЕМИСИИ ОД ЛИНИСКИ И ПОВРШИНСКИ ИЗВОРИ

Краток извадок

Основата на овој магистерски труд се заснова врз проучување на постојните методологии за процена на фугитивните емисии на прашина од линиски и површински извори во рударската индустрија и дефинирање на најприфатлива методологија за процена на фугитивни емисии од линиски и површински извори во РЕК Битола, којашто всушност е основа за развој на соодветни методологии на мерење на фугитивните емисии од главните извори на прашина.

Целта е да се анализираат специфичностите на сите извори на фугитивна емисија предизвикани од рударските активности и да се утврди методологија со која ќе може да се врши процена на фугитивната емисија од Депонијата за јаглен, пепел и транспортот на јагленот до формирањето на Депонија, од што би произлегле важни заклучоци и препораки за подобрување на работната и животната средина не само на вработените, туку и на целокупното население во Пелагонискиот регион.

При изработката на магистерскиот труд се користени три методи за процена: со помош на фактори за емисија од (NPI) на австралиското Министерство за животна средина се вршени директни реални мерења на терен со инструментот MICRO Dust pro и по пат на математичка анализа со користење на софтверот Disper 5.2 се изработени модели на дисперзија на прашина со валидација на емисионите фактори со реалните мерења.

Имајќи ја предвид комплексноста на дисперзијата како физички феномен што бара сериозен пристап се дојде до заклучок дека пресметката на емисионите фактори треба да се извршува многу внимателно, земајќи ги предвид специфичноста на амбиенталните карактеристики и големото влијание на атмосферските услови. Притоа е утврдено дека во разгледуваните случаи релативно пореални вредности даваат емисионите фактори за површински извори, отколку факторите за точкасти и линиски извори на прашина.

Клучни зборови: *фугитивни емисии, методи за процена, дисперзија на фугитивна емисија на прашина, Депонија за јаглен, Одлагалиште за пепел*

ADVANCED MEASURES IN DUST CONTROL FROM SURFACE SOURCES IN MINES

Abstract

The base of this master work is analyzing the existing methodologies for fugitive dust emission estimation from mine and surface sources in mine industries and defining the most appropriate methodology for fugitive dust emission estimation from line and surface sources in Rek-Bitola, which in fact is a base for developing an appropriate methodologies for fugitive dust emission measuring from the main dust sources.

The purpose is to analyze the specifics for all fugitive emission sources arise from the mining activities and to determine methodology which will contribute a fugitive dust emission estimation on coal storage area, ash dumping area the transport of coal and forming the coal storage area, which will contribute in important conclusions and recommendations for improving of working and living environment not only for the employees but also to the entire population in Pelagonia region.

In conducting the master work there has been used three evaluation methods: using the emission factors from (NPI) from the Australian Ministry of environment, conducting real, direct measurements at site using MICRO Dust pro instrument and through mathematic analyses by using software DISPER 5.2 dust dispersion models are conducted and validation is made to the emission factors with the real measurements.

Taking under consideration the complexity of the dispersion as a physical phenomena that needs a serious approach a conclusion was made that the calculation of the emission factors should be done very carefully taking under consideration the specifics of the ambient characteristics and the huge impact of the atmospheric conditions and it has been determined that in our cases the emission factors give us relatively more realistic values for surface sources than the emission factors for line and point dust sources.

Kew words: *Fugitive emission, estimation methods, dispersion of fugitive dust emission, coal storage area, ash dumping area*

СОДРЖИНА

1.	ВОВЕД	1
2.	ЦЕЛИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО	3
3.	ИСТРАЖУВАЊЕ НА РАСПОЛОЖЛИВИТЕ ЛИТЕРАТУРНИ ПОДАТОЦИ	4
4.	МЕТОДОЛОГИЈА НА РАБОТА	7
5.	ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРАШИНАТА	9
5.1.	Карактеристични величини на прашината	9
5.2.	Физиолошки ефекти на минералната прашина	12
5.3.	Максимални дозволени концентрации на минералната прашина во рудничката атмосфера	17
6.	ОПШТО ЗА ПОВРШИНСКИТЕ И ЛИНИСКИТЕ ИЗВОРИ НА ФУГИТИВНА ПРАШИНА ВО РУДАРСТВОТО	23
6.1.	Извори на фугитивна прашина во РЕК Битола	25
6.1.1.	Опис на основните руднички активности во РЕК Битола	25
7.	ПРОЦЕНА НА ФУГИТИВНИТЕ ЕМИСИИ	38
7.1.	Техники за проценка на емисиите на штетни материи	38
7.1.1.	Техники за проценка на емисиите во рударството	38
7.1.1.1.	Емисии во воздухот	38
7.1.1.2.	Фактори на емисија на AP-42	39
7.1.1.3.	Рејтинг на факторите на емисија	40
7.1.2.	Емисија на прашина од рударството	42
7.1.2.1.	Експлоатација на јаглен	43
7.1.2.2.	Експлоатација на металични минерали	48
7.1.3.	Технологии за контрола	51
7.1.4.	Издувни гасови од возилата	53
7.2.	Индивидуални равенки за факторите на емисија	55
7.2.1.	Прашина создадена од тркала од неасфалтирани патишта	55
7.2.2.	Разновиден трансфер и транспорт со лента	56
7.2.3.	Ерозија од ветер од активни депонии на јаглен	57

7.2.4.	Ерозија од ветер од други изложени области	57
7.2.5.	Товарање камиони и истоварање од камиони (истовар назад)	58
7.3.	Понатамошни информацииза процена на фугитивните емисии	59
7.4.	Процена на фугитивните емисии во РЕК Битола	61
7.4.1.	Пресметка на емисионите фактори со користење на равенките за пресметка на емисионите фактори	61
7.4.1.1.	Прашина создадена од тркала од неасфалтирани патишта	61
7.4.1.2.	Разновиден трансфер и транспорт со лента.....	62
7.4.1.3.	Ерозија од ветер од активни депонии на јаглен	63
7.4.1.4.	Ерозија од ветер од други изложени области	64
7.4.1.5.	Товарање камиони и истоварање од камиони (истовар назад)	64
7.4.2.	Проценета фугитивна емисија со помош на усвоените фактори на емисија	66
7.5.	Мерење на концентрациите на амбиенталната прашина	68
7.5.1.	Податоци од извршените мерења на главните извори на фугитивна емисија на прашина во РЕК Битола	68
8.	ПРИМЕНЛИВОСТ НА ЕМИСИОНИТЕ ФАКТОРИ ВО УСЛОВИ НА РЕК БИТОЛА	70
8.1.	Моделирање на дисперзијата на фугитивните емисии на прашина	70
8.1.1.	Опис на методите за моделирање.....	70
8.1.2.	Модели на дисперзија на фугитивните емисии на прашина во РЕК Битола	89
8.1.2.1.	МОДЕЛ 1 - Депонија на јаглен - рудни греди	90
8.1.2.2.	МОДЕЛ 2 - Еолска ерозија на депонија за пепел	94
8.1.2.3.	МОДЕЛ 3 - Транспорт на јаглен и формирање на депонија	97
9.	ЗАКЛУЧОК	101
10.	ДОДАТОК (користени кратенки)	104
11.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	106
12.	ПРИЛОЗИ	109

СПИСОК НА ТАБЕЛИ

Табела 5.1.	Инспирабилност на масените фракции според ISO TR 7708	13
Табела 5.2.	Експлозивност на металичните прашина	16
Табела 5.3.	МДК за респирабилна минерална прашина со различна содржина на SiO ₂	18
Табела 5.4.	Суспендирани честички со големина од 10 микрометри (PM ₁₀)	22
Табела 7.1.	Формули за факторите на емисија и основни фактори на емисија за различни операции во рудниците на јаглен	46
Табела 7.2.	Основни фактори на емисија за различни операции во рудниците на металични минерали	49
Табела 7.3.	Проценети фактори на контрола за различни рударски операции..	51
Табела 7.4.	Фактори на издувни емисии за различни класи на рударска опрема	54
Табела 7.5.	Основни вредности за различни типови почва за употреба со техниките за процена на емисиите при движење на возилата	60
Табела 7.6.	Процена на фугитивна емисија од рударски операции во РЕК Битола	66
Табела 7.7.	Резултати од извршените мерења	69
Табела 8.1.	Усвоени фактори за разни рударски активности	89
Табела 8.2.	Табеларен преглед на резултатите од мерењето на фугитивна емисија на Депонија за јаглен во РЕК Битола	93
Табела 8.3.	Табеларен преглед на резултатите од мерењето на фугитивна емисија на Одлагалиште за пепел во РЕК Битола	96
Табела 8.4.	Табеларен преглед на резултатите од мерењето на фугитивна емисија од транспортот на јаглен и формирање на Депонија во РЕК Битола	99

СПИСОК НА СЛИКИ

Сл.5.1.	Професионална силикоза	15
Сл.6.1.	Примери за извори на фугитивни емисии во рударството ...	23
Сл. 6.2.	Линиски извор на фугитивна прашина	24
Сл.6.3.	Површински извор на фугитивна прашина	24
Сл.6.4.	Ископ на јаловина а) роторен багер б) претоварен уред	27
Сл.6.5.	Технолошка шема на откопување на О-ти БТО систем	27
Сл.6.6.	Транспортен систем за одлагање на јаловина	28
Сл.6.7.	Помошна рудничка механизација ЕШ 6/45	29
Сл. 6.8.	Помошна рудничка механизација	29
Сл.6.9.	Ископ на јаглен	30
Сл.6.10.	Етажно ископување на јаглен	30
Сл.6.11.	Депонија за јаглен	32
Сл.6.12.	Одлагалиште за пепел на ОМ1 и пристапен пат	33
Сл.6.13.	Одлагалиште за пепел на ОМ2	34
Сл.6.14.	Одлагалиште на пепел на ОМ3	35
Сл.6.15.	Транспортна лента	36
Сл.6.16.	Пристапни руднички патишта	37
Сл.8.1.	Потребни податоци за пресметка на дисперзијата на прашина и начини на прикажување	73
Сл.8.2.	Модел 1 - Дисперзија на прашина од Депонија за јаглен во РЕК Битола	91
Сл.8.3.	Графички приказ на резултати од мерењето на фугитивна прашина на Депонија за јаглен во РЕК Битола	93
Сл.8.4.	Модел 2 - Дисперзија на прашина од Одлагалиште за пепел во РЕК Битола	95
Сл.8.5.	Графички приказ на резултати од мерењето на фугитивна прашина од Одлагалиште за пепел во РЕК Битола	96
Сл.8.6.	Модел 3 - Дисперзија на прашина од транспорт на јаглен и формирање на Депонија во РЕК Битола	98
Сл.8.7.	Графички приказ на резултати од мерењето на фугитивна прашина од транспорт на јаглен и формирање на Депонија во РЕК Битола	100

