

**Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Македонија
Факултет за природни и технички науки**

**University „Goce Delcev“, Stip, Macedonia
Faculty of Natural and Technical Sciences**

UDC: 622:55:574:658

ISSN: 185-6966

Природни ресурси и технологии Natural resources and technology

Број 9
No 9

Година IX
Volume IX

Ноември 2015
November 2105

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ**

UDC 622:55:574:658

ISSN 185-6966



**Природни ресурси и технологии
Natural resources and technology**

**ноември 2015
november 2015**

**ГОДИНА 9
БРОЈ 9**

**VOLUME IX
NO 9**

**UNIVERSITY “GOCE DELCEV” – STIP
FACULTY OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES**

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ
NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGY

За издавачот:

Проф. д-р Зоран Десподов

Издавачки совет

Проф. д-р Блажо Боев
Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Борис Крстев
Проф. д-р Мирјана Голомеова
Проф. д-р Благој Голомеов
Проф. д-р Зоран Десподов
Проф. д-р Дејан Мираковски
Проф. д-р Кимет Фетаху
Проф. д-р Ѓорѓи Радулов

Editorial board

Prof. Blazo Boev, Ph.D
Prof. Zoran Panov, Ph.D
Prof. Boris Krstev, Ph.D
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D
Prof. Zoran Despodov, Ph.D
Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D
Prof. Kimet Fetahu, Ph.D
Prof. Gorgi Radulov, Ph.D

Редакциски одбор

Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Борис Крстев
Проф. д-р Мирјана Голомеова
Проф. д-р Благој Голомеов
Проф. д-р Зоран Десподов
Проф. д-р Дејан Мираковски

Editorial staff

Prof. Zoran Panov, Ph.D
Prof. Boris Krstev, Ph.D
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D
Prof. Zoran Despodov, Ph.D
Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D

Главен и одговорен уредник

Проф. д-р Мирјана Голомеова

Managing & Editor in chief

Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D

Јазично уредување

Даница Гавриловска-Атанасовска
(македонски јазик)

Language editor

Danica Gavrilovska-Atanasovska
(macedonian language)

Техничко уредување

Славе Димитров
Благој Михов

Technical editor

Slave Dimitrov
Blagoj Mihov

Редакција и администрација

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
Факултет за природни и технички науки
ул. „Гоце Делчев“ 89, Штип
Р. Македонија

Address of the editorial office

Goce Delcev University - Stip
Faculty of Natural and Technical Sciences
Goce Delcev 89, Stip
R. Macedonia

СОДРЖИНА

Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски ПОДЗЕМНА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕН КАКО АЛТЕРНАТИВНА, ЕКОНОМИЧНА И ОСТВАРЛИВА ТЕХНОЛОГИЈА	7
Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Николинка Донева, Ванчо Аџиски ИСКОРИСТУВАЊЕ И ОСИРОМАШУВАЊЕ НА РУДАТА КАЈ РУДАРСКИТЕ ОТКОПНИ МЕТОДИ	19
Ванчо Аџиски, Дејан Мираковски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски МОДЕЛИРАЊЕ НА ПОЖАРНИ СЦЕНАРИЈА ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА	29
Благој Голомеов, Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска ОСКУЛТАЦИЈА НА ДРЕНАЖНИОТ СИСТЕМ И СИСТЕМОТ НА ЦИКЛОНИРАЊЕ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО НА РУДНИК САСА - М. КАМЕНИЦА	49
Ivan Boev, Blazo Boev THE CRVEN DOL ARSENIC-THALIUM MINERALIZATION IN ALSAR DEPOST IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA	59
Орце Спасовски, Даниел Спасовски ПЕТРОГРАФСКО- МИНЕРАЛОШКИ И КВАЛИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МЕРМЕРИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ЛЕКОВО	77
Војо Мирчовски, Ѓорги Димов, Тена Шијакова Иванова, Благица Донева, Ласте Ивановски ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ПОДЗЕМНА ВОДА ВО СЕЛО К'ШАЊЕ ОПШТИНА КУМАНОВО, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	89
Горан Славковски, Благој Делипетрев, Благица Донева, Зоран Тошиќ, Марјан Бошков ГЕОФИЗИЧКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА ГЕОЛОШКИ КОМПЛЕКС СО МЕТОДА НА ГЕОЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ	101

Горан Алексовски, Марјан Делипетрев, Владимир Маневски, Горан Славковски, Зоран Тошиќ ИСТРАЖУВАЊЕ СО МЕТОДА НА СЕИЗМИЧКА РЕФЛЕКСИЈА	113
Зоран Тошиќ, Благој Делипетрев, Марјан Делипетрев, Марјан Бошков, Трајан Шолдов КОМПЛЕКСНА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ПОМЕЃУ СЕИЗМИЧКА РЕФРАКЦИЈА И ГЕОЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ	123
Трајан Шолдов, Марјан Делипетрев, Владимир Маневски, Горан Славковски, Горан Алексовски КОРЕЛАЦИЈА ПОМЕЃУ ГЕОЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ И КАРТИРАЊЕ ПРИ ДЕФИНИРАЊЕ НА ГЕОМЕХАНИЧКИ ПАРАМЕТРИ	133
Марјан Бошков, Крсто Блажев, Благој Делипетрев, Трајан Шолдов, Горан Алексовски СЕИЗМИЧКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА ГЕОЛОШКА СРЕДИНА СО РЕФРАКЦИОНА МЕТОДА	143
Благица Донева, Ѓорги Димов СЕИЗМИЧНОСТ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	155
Tena Sijakova-Ivanova, Blazo Boev, Vesna Zajkova-Paneva, Vojo Mircovski CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOME DRINKING WATERS FROM EASTERN AND SOUTH-EASTERN MACEDONIA	165
Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Благој Голомеов, Борис Крстев, Шабан Јакупи ПРИМЕНА НА ОПАЛИЗИРАН ТУФ ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ОД РАСТВОР	179
Ivan Boev SCANNING ELECTRON MICROSCOPY STUDIES OF PARTICLES (PM-10) FROM THE TOWN OF KAVADARCI AND VILAGE VOZARCI , REPUBLIC OF MACEDONIA	187
Лидија Атанасовска, Дејан Мираковски, Марија Хаџи- Николова, Николинка Донева, Стојне Стоиловски ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА ГАСОВИ НА ВРАБОТЕНИТЕ ВО МЕТАЛУРГИЈАТА	197

Дејан Ангеловски, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Николинка Донева ТЕХНИКИ НА МОНИТОРИНГ НА ИЗЛОЖЕНОСТ НА ГАСОВИ НА ОТВОРЕН ПРОСТОР ВО УРБАНА СРЕДИНА.....	213
Агрон Алили, Борис Крстев, Софче Трајкова, Зоран Стоилов, Александар Крстев, Горан Стаменов ОТПАДНАТА БИОМАСА КАКО НОВ ИЗВОР ЗА ТОПЛИНСКА МОЌ – МОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВИ.....	233
Анита Андреевска Митровска, Мирјана Голомеова КОНТРОЛА НА МИРИЗБИ ОД ОТПАДНИ ВОДИ.....	245
Анита Андреевска Митровска, Мирјана Голомеова, Даниела Нелепа БЕЗБЕДНОСНИ АСПЕКТИ ОД УПРАВУВАЊЕ СО КОНВЕНЦИОНАЛНА ПОСТРОЈКА ЗА ТРЕТМАН НА ОТПАДНИ ВОДИ, СОГЛАСНО ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА ВО Р. МАКЕДОНИЈА	263
Agron Alili, Boris Krstev, Aleksandar Krstev, Goran Stamenov, Zoran Stoilov THE HAZARDOUS MEDICAL WASTE – TREATMENT TECHNOLOGIES, LOCATION AND ORIGIN.....	279
Кире Колев АНАЛИЗА И БЕНЕФИЦИИ ВО МЕНАЏМЕНТОТ НА СНАБДУВАЧКИ СИНЦИРИ ВО ИНДУСТРИЈАТА ЗА ТЕКСТИЛ.....	285
Кире Колев, Мише Милановски RFID ТАГИРАЊЕ НА ПРОДУКТИ ВО ТЕКСТИЛНАТА ИНДУСТРИЈА	293
Мише Милановски, Марјан Ивановски, Александар Крстев СЛЕДЕЊЕ НА ПРАТКИ СО RFID И GPS	301
Марјан Ивановски, Зоран Десподов, Борис Крстев, Мише Милановски, Александар Крстев ЛОГИСТИКА НА ПАТНИЦИ НА ДОМАШНИ АЕРОПРОМИ.....	313

Петар Намичев, Екатерина Намичева ОБЛИКУВАЊЕ НА ЕНТЕРИЕРОТ НА ГРАДСКАТА КУЌА ОД 19 ВЕК ВО МАКЕДОНИЈА.....	329
Петар Намичев, Екатерина Намичева ДЕКОРАТИВНИ МОТИВИ ВО ЕНТЕРИЕРОТ НА ГРАДСКАТА КУЌА ОД 19 ВЕК ВО МАКЕДОНИЈА	343
Васка Сандева, Катерина Деспот БОЈАТА КАКО НОСИТЕЛ НА ЕМОЦИИ И КАКО ГРАДИВЕН ЕЛЕМЕНТ ВО ДИЗАЈНОТ	357
Катерина Деспот, Васка Сандева ИНДУСТРИСКИ ДИЗАЈН ВО СОВРЕМЕНО ДОМУВАЊЕ НА СКАНДИНАВСКИ МОДЕРНИЗАМ.....	367
Стојне Стоиловски, Зоран Панов, Дејан Мираковски ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА СТАНДАРДОТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАБОТА ОН SAS 18001:2007 СО ПРЕСМЕТКА НА РИЗИК НА РАБОТНО МЕСТО РАКУВАЧ СО ДИЗЕЛ УТОВАРИВАЧ ВО ЈАМА ВО РУДНИК „САСА“	377
Борче Везенков, Благој Голомеов, Зоран Панов, Александар Ресавски КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ЦВРСТИОТ КОМУНАЛЕН ОТПАД.....	389
Александар Ресавски, Благој Голомеов, Борче Везенков МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЕМИСИИТЕ ОД СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ВО МАКЕДОНИЈА ОД УПРАВУВАЊЕ СО КОМУНАЛЕН ОТПАД	401
Блажо Боев Project Proposal: Geological Heritage of the Republic of Macedonia as a Challenge for the Development of Geoparks	409

UDC: 504.064

Стручен труд

**ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА ГАСОВИ НА ВРАБОТЕНИТЕ
ВО МЕТАЛУРГИЈАТА****Лидија Атанасовска¹, Дејан Мираковски², Марија
Хаџи-Николова³, Николинка Донева⁴, Стојне Стоиловски**¹ Југохром - Јегуновце, Тетово
lidija105@yahoo.com^{2,3,4} Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце
Делчев“, Штипdejan.mirakovski@ugd.edu.mk
marija.hadzi-nikolova@ugd.edu.mk
nikolinka.doneva@ugd.edu.mk**Апстракт**

Глобално зголеменото индустриско производство, зголемената светска и домашна потрошувачка, како и зголемениот број на население доведоа до зголемена потрошувачка на ресурси и енергија, што директно води до емисија на поголеми количини на штетни гасови, кои ја деградираат и уништуваат работната и животната средина. Емисијата на штетни гасови од индустријата претставува еден од најголемите загадувачи на работна и животна средина, односно на амбиентниот воздух во Република Македонија имајќи предвид дека најголем дел од индустриските капацитети немаат поставено филтри за пречистување на гасовите пред да се испуштаат во воздухот. Кај повеќето индустриски капацитети е присутна стара и неефикасна производна технологија со ниско производно ниво од една страна, а од друга страна не постои соодветна опрема за мониторинг на гасовите кои се емитираат во атмосферата и се главна причини за загадување на воздухот. Овој проблем посебно е изразен во металуршката и хемиската индустрија. Во овој труд се прикажани резултатите од персонална изложеност на одделни штетни гасови (CO, NO₂ и SO₂) на вработените во металургијата.

Клучни зборови: *индустрија, гасови, металургија, загаден воздух, јаглерод моноксид.*

**PERSONAL EXPOSURE TO GASES OF EMPLOYEES IN
METALLURGY****Lidija Atanasovska¹, Dejan Mirakovski²,
Marija Hadzi-Nikolova³, Nikolinka Doneva⁴**¹Jugohrom - Jegunovce, Tetovo
lidija105@yahoo.com^{2,3,4}Faculty of Natural and Technical Sciences,
Goce Delcev University, Stip, Macedoniadejan.mirakovski@ugd.edu.mk
marija.hadzi-nikolova@ugd.edu.mk
nikolinka.doneva@ugd.edu.mk**Abstract**

Global increased industrial production, increased global and domestic consumption, and increasing population has led to increased consumption of resources and energy, which directly leads to the emission of large amounts of harmful gases that degrade and destroy the working and living environment. Emissions from industry is one of the biggest polluters of the working environment or the ambient air in the country given that most industries have not set filters for purification of gases before they are emitted into the air. The most industries have been applied old and inefficient production technology with low production level on the one hand and on the other there is no proper monitoring equipment for gases that emitted into the atmosphere and presents a major cause of air pollution. This problem is particularly pronounced in the metallurgical and chemical industries. This paper presents the results of personal exposure to certain gases (CO, NO₂ and SO₂) on employees in metallurgy.

Kew words: *industry, gases, metallurgy, polluted air, carbon monoxide.*

1. Вовед

Емисијата на штетни гасови од индустријата претставува еден од најголемите загадувачи на работна и животна средина, односно на амбиентниот воздух имајќи предвид дека кај повеќето индустриски капацитети е присутна стара и неефикасна производна технологија со ниско производно ниво од една страна, а од друга страна не постои соодветна опрема за мониторинг на гасовите кои се емитираат во атмосферата и се главна причини за загадување на воздухот. Овој проблем посебно е изразен во металуршката и хемиската индустрија.

Во последниве години се зголемува загриженоста за опасностите по здравјето на металуршките работници како резултат на вдишување на токсични гасови, особено во пресрет на зголемената употреба на суровини од различно честопати и сомнително потекло и примена на стари технологии во Р. Македонија.

Земјите од овој дел на Европа имаат со децении долга традиција на запоставување на заштитата на работната средина, преку непочитување на националните законодавства, што води до зголемен притисок врз националните ресурси. Моменталните процеси за пристап во Европската унија бараат друг пристап, а тоа е ефективно справување со сите штетности присутни на работните места преку исполнување на одредбите за превентивни мерки пропишани со соодветни директиви. Република Македонија има аспирации да се приклучи кон ЕУ во блиска иднина и очекува да ги започне преговорите за интегрирање во ЕУ. Пристапувањето кон ЕУ претставува речиси единствена перспектива за економскиот развој на Македонија, но таквата перспектива бара темелна организација на сите нивоа во општеството, со цел да се спречат можните негативни влијанија врз работната средина и да се остварат оптимални добивки што можат да се изведат од понудените можности.

Усвојувањето на прописите и инструментите за управување и третман на издувните гасови што се применуваат во земјите на ЕУ претставува обврска на земјата-кандидат, но од друга страна ова може да претставува значајна можност за побрзо и поефикасно решавање на проблемите со управувањето и третманот на издувните гасови.

2. Методи на работа и мерна техника

Во текот на истражувањето за персонална изложеност на гасови на работниците во металургијата

покрај методата на анализа на литературни податоци и синтеза на добиените сознанија, а имајќи ги предвид целите на трудот, главен фокус беше ставен на изработка и разработка на практична и применлива

методологија за утврдување на персонална изложеност на гасови во металургијата. Поради специфичните услови во погоните како најпогоден метод за мерење на персоналната изложеност на гасови беше користен колориметрскиот метод на мерење со дозиметарски цевки, со кој всушност се определува просечното изложување на вработените во металургијата на хемиски штетности – гасови, коишто настануваат како резултат на процесите на производство и подразбира директно определување на концентрацијата за осумчасовен период на работа.

При извршување на мерењето значително е важно да се внимава на дозиметарските цевки т.е. да се носат во пределот на респираторните органи и да не бидат покриени со делови од работната опрема. Причината поради која е избран методот за определување на изложеноста на штетни гасови на работно место со дозиметарски цевкички е поради фактот дека тие се едноставни за употреба, не трпат никакви последици од реалните услови во погонот како влага, висока температура, нема потреба од дополнителна калибрација, дополнителна опрема, што значително ги намалува трошоците и можноста за можна грешка при употреба и е многу важно да се напомени дека сите мерења се вршени во реални услови.

Gastec дифузните цевки овозможуваат едноставен начин за вршење на мониторинг на просечната изложеност на концентрација на загадувачите во воздухот (TWA). Линијата за демаркација се чита согласно со однапред калибрирана мерна скала, која е лесна за читање, како на пример, термометарот овозможува отчитување на нивоа на изложеност во милионити делови (ppm).

За земање на примероци, најпрво крајот на дифузната цевка се отстранува и се вметнува во специјалниот држач. За отчитување на просечната изложеност на концентрација TWA се чека до крајот на периодот на експозиција, а потоа се чита вредноста од скалата. Кога ова отчитување ќе се подели со вкупното време на експозиција на цевката (изразено во часови) се добива просечната концентрација на загадувачката супстанција за периодот во којшто е земен примерокот.

$$\text{Просечна концентрација} = \frac{\text{отчитување од цевката}}{\text{вкупно време на мониторинг}}$$

Едноставни, прекалибрирани, GASTEC цевкичките овозможуваат директно отчитување на TWA (time – weight average) концентрацијата на загадувачите на воздухот. Овозможуваат приспособлив и економичен систем за земање на примероци, едноставен и евтин начин за оценка на просечните концентрации на гасови во воздухот.



Слика 1. GASTEC дифузна цевка
Figure 1. GASTEC diffusion tube

Секоја Gastec дифузна цевка е означена со името на гасот којшто се мери и дел од бројот за да се обезбеди лесен избор и можност за следење. За гарантирана точност и веродостојност, Gastec скалата за калибрација на дифузните цевки е испечатена на секоја цевка за секоја поединечно произведена серија, со што се избегнуваат проблемите поврзани со точноста или квалитетот.

Дифузните цевки за детекција на CO , NO_2 и SO_2 им беа давани на секој вработен на почетокот од смената, со отчитувања земени на крајот од смената, за да се регистрира дневната изложеност на поединците, што придонесува за добивање релевантни податоци за целокупната историја на изложеност на вработените во период од осум часа. Дифузните цевки може да ги мерат TWA концентрациите на гас на одредени локации или пак може да се прикачат на работничкото одело за да се следи изложеноста на работникот на потенцијално штетните гасови во текот на работниот ден.

3. Опис на мерните места и резултати

За добивање на пореални и поверодостојни резултати за степенот на изложеност на вработените во металургијата на CO , NO_2 и SO_2 , а имајќи ги предвид начинот на реализација на работните задачи на работните места, мерењата беа вршени во два погони.

Во првиот погон кој е на повеќе нивоа и во него се наоѓа една печка на најниското ниво е лоцирано работно (мерно) место (MM1) каде што

работникот работи непосредно околу печката, околу изливните садови, садовите за метал и „шљака“ и садовите за репарирање. На следното ниво е работното место 2 (ММ2) на платформа околу печката каде се врши рачно шаржирање, односно буткање на рудата близу електродите. На највисокото ниво над печките на платформа се наоѓаат две работни места односно две мерни места и тоа: на едното работно место работникот работи на поставување на плаштеви (ММ3) и на другото работно место (ММ4) работникот работи на додавање на дополнителни суровини.

Во вториот погон се наоѓаат две печки и овде беа направени мерења на 6 работни (мерни) места. На најниското ниво во погонот е работно место (ММ5) каде што работникот работи околу печката во погонот, околу изливните садови, садовите за метал и „шљака“ и садовите за репарирање. На следното ниво е работното место 6 (ММ6) на платформа околу печката каде што се врши рачно шаржирање, односно буткање на рудата близу електродите и работно место 7 каде што се врши машинско шаржирање, односно буткање на рудата близу електродите (ММ7). На највисокото ниво над печките на платформа се наоѓаат три работни места, односно три мерни места и тоа: едното работно место е поставување на плаштеви (ММ8), второто работно место (ММ9) е додавање на дополнителни суровини и последното работно место (ММ10) е работа во кабина и пренесување на товар.

Мерењата беа извршени во периодот помеѓу август и септември 2013 година (летен период) во времетраење од 6 дена. Цевкичките за мерење се поставува и вработените ги носеа од 8 до 16 часот, односно во прва смена и во двата погони на сите 10 (десет) работни места.

Резултатите од персоналната изложеност на вработените на CO, NO₂ и SO₂ на десетте работни места се прикажани во табелите подолу.

Табела 1. Измерени вредности на мерно место 1
Table 1. Measured values on measurement point 1

МЕРНО МЕСТО 1					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	50	8	6,25
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	5	8	0,62

2	CO	30	5	8	0,62
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	0	8	0
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

Табела 2. Измерени вредности на мерно место 2
Table 2. Measured values on measurement point 2

МЕРНО МЕСТО 2					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	70	8	8,75
	NO ₂	0,5	0,5	8	0,06
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	15	8	1,87
	NO ₂	0,5	0,5	8	0,06
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	0	8	0
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

Табела 3. Измерени вредности на мерно место 3
Table 3. Measured values on measurement point 3

МЕРНО МЕСТО 3					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	70	8	8,75
	NO ₂	0,5	0,5	8	0,06
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	0	8	0
	NO ₂	0,5	0,5	8	0,06
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	0	8	0
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

Табела 4. Измерени вредности на мерно место 4
Table 4. Measured values on measurement point 4

МЕРНО МЕСТО 4					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	50	8	6,25
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	5	8	0,62
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	25	8	3,12
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

Табела 5. Измерени вредности на мерно место 5
Table 5. Measured values on measurement point 5

МЕРНО МЕСТО 5					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	50	8	6,25
	NO ₂	0,5	0,01	8	0.00
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	5	8	0,62
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	50	8	6,25
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	1	8	0,12

Табела 6. Измерени вредности на мерно место 6
Table 6. Measured values on measurement point 6

МЕРНО МЕСТО 6					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	75	8	9,37
	NO ₂	0,5	0,5	8	0,06
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	30	8	3,75
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	5	8	0,62
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

Табела 7. Измерени вредности на мерно место 7
Table 7. Measured values on measurement point 7

МЕРНО МЕСТО 7					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	45	8	5,62
	NO ₂	0,5	0,5	8	0,06
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	10	8	1,25
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	30	8	3,75
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

Табела 8. Измерени вредности на мерно место 8
Table 8. Measured values on measurement point 8

МЕРНО МЕСТО 8					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	75	8	9,37
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	10	8	1,25
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	25	8	3,12
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

Табела 9. Измерени вредности на мерно место 9
Table 9. Measured values on measurement point 9

МЕРНО МЕСТО 9					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	50	8	6,25
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	5	8	0,62
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	10	8	1,25
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

Табела 10. Измерени вредности на мерно место 10
Table 10. Measured values on measurement point 10

МЕРНО МЕСТО 10					
МЕРЕЊЕ Број	Цевкичка за мерење на	Гранични вредности (ppm)	Отчитување од дозиметар (ppm/h)	Период на изложеност (h)	Пресметана просечна концентрација (ppm)
1	CO	30	50	8	6,25
	NO ₂	0,5	0,5	8	0,06
	SO ₂	5	5	8	0,62
2	CO	30	0	8	0
	NO ₂	0,5	0,1	8	0,01
	SO ₂	5	0	8	0
3	CO	30	25	8	3,12
	NO ₂	0,5	0	8	0
	SO ₂	5	0	8	0

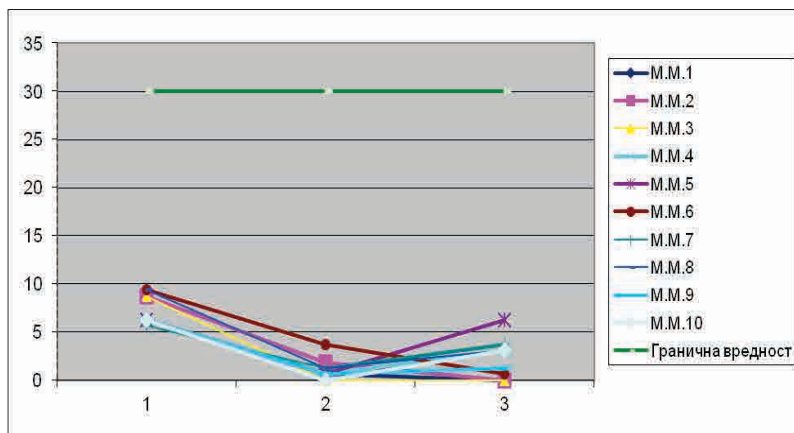
4. Дискусија

Предмет на ова истражување е одредување на персоналната изложеност на CO , SO_2 и NO_2 на вработени во металургијата.

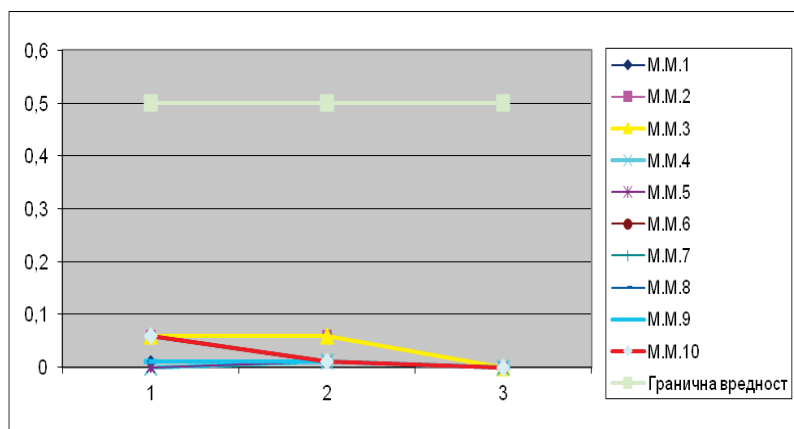
По извршените мерења и добиените резултати видливо е дека персоналната изложеност на вработените на испитуваните хемиски штетности CO , SO_2 и NO_2 е различна во зависност од местото и денот кога се извршуваат работните задачи, меѓутоа во целиот период на мерење истата е далеку под граничната вредност согласно со Правилникот за минималните барања за безбедност и здравје при работа на вработени од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции (Сл. весник на РМ, бр. 46/2010).

Од резултатите прикажани во табелите од бр.1 до бр.10 може да се види дека концентрацијата на испитуваните гасови варира во текот на различни денови, што е директно поврзано со квалитетот на суровините кои се употребуваат за добивање на конечниот производ. Ова укажува на фактот дека за задоволување на потребните услови на работа од аспект на безбедност на работното место се бара производство односно влезни материјали и суровини со подобар квалитет, како и добро техничко одржување на целиот технолошки процес, што истовремено придонесува и за намалување на загубите, што е важно за работодавачите од една страна, а со тоа и за повисок степен на безбедност на вработените.

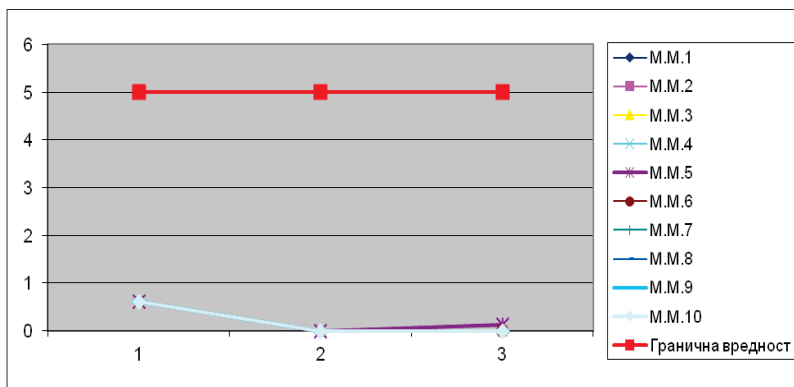
Генерален заклучок е дека од испитуваните гасови најголема изложеност на вработените во металургијата има на јаглерод моноксид, додека концентрациите на персонална изложеност на останатите два гаса NO_2 и SO_2 е речиси незначителна, што може да се види од графичкиот приказ на сумираните резултати за сите испитувани мерни места прикажани на слика 2, 3 и 4.



Слика 2. Графички приказ на персонална изложеност на CO по мерни места
Figure 2. Graphic review of CO personal exposure by measurement points



Слика 3. Графички приказ на персонална изложеност на NO₂ по мерни места
Figure 3. Graphic review of NO₂ personal exposure by measurement points



Слика 4. Графички приказ на персонална изложеност на SO₂ по мерни места

Figure 4. Graphic review of SO₂ personal exposure by measurement points

5. Заклучок

Македонија како земја-кандидат за членство во ЕУ е соочена со високи стандарди за безбедност и здравје при работа, барани од страна на Директоратот за проширување на Европската комисија.

Постојат многу неодложни прашања во областа на работната средина кои треба да се решат:

- Недоволни инвестиции во инфраструктура и недостиг од соодветно финансирање во обезбедувањето на безбедни и здрави услови за работа;
- Недостиг на значајни средства за усогласување и имплементација на нашата легислативата со законодавството на ЕУ;
- Недостаток на човечки и финансиски ресурси за разрешување на проблемот;
- Ниско ниво на системи за мониторинг на условите во работната средина.

Поради сето ова, потребно е итно менување на политиката за безбедност и здравје при работа посебно во индустријата. Во рамки на мерките за превенција од несакани ефекти од хемиски штетности врз експонираните работници во металургијата потребно е итно спроведување на технички мерки за редизајнирање или модификација на технолошки процес, опрема, системи за вентилација, процеси за редукција на штетните гасови, како и лична заштитна опрема и соодветни организациски мерки

- добра пракса, стандарди и оперативни процедури, планирано работно време (одмори, прекин на работа, сменско работење), спроведување тренинг и обука на вработените, како и реализација на превентивните медицински прегледи од овластените служби за медицината на трудот, според соодветна законска регулатива.

Користена литература

- [1] Gastec *Environmental Analysis Technology Handbook* (12th ed.). Japan: Gastec Corporation, 2012.
- [2] Donoghue ,A. M., *Occupational health hazards in mining: an overview*, 2004
- [3] Logue ,J.M., Sherman, M. H., Singer, B.C., *Health Hazards in Indoor Air*, 2010
- [4] Mirakovski, Dejan and Hadzi-Nikolova, Marija and Panov, Zoran and Despodov, Zoran and Mijalkovski, Stojance and Vezenkovski, Gorgi, *Miners` Exposure to Carbon Monoxide and Nitrogen Dioxide in Underground Metallic Mines in Macedonia*. Occupational Safety and Hygiene. p. 449. ISSN 978-1-138-00047-6, 2013
- [5] Mirakovski, Dejan and Hadzi-Nikolova, Marija and Doneva, Nikolinka and Mijalkovski, Stojance and Vezenkovski, Gorgi, *Miners` exposure to gaseous contaminants curent situation and legislation*. In: 5th Balkan Mining Congress, 18-21 Sept 2013, Ohrid, Macedonia
- [6] Mirakovski, Dejan and Hadzi-Nikolova, Marija and Doneva, Nikolinka and Vezenkovski, Gorgi (2014) *Monitoring of personal exposure on physical and chemical hazards in real mining areas*. In: VII Стручно советување со меѓународно учество Подекс-Повекс '14, 14-15 Nov 2014, Radovis, Macedonia
- [7] Yanowitz, J., McCormick, R. L., Graboski, M. S. 2000. *In-use emissions from heavy-duty vehicle emissions*. Environmental Science & Technology: 34: 729–40, 2000
- [8] Везенковски, Ѓ. *Дефинирање на изворите и анализа на гасовите во рудниците за метали*, Магистерски труд, Факултет за природни технички науки, УГД, Штип, 2013
- [9] Zey, J. N., Stewart, P. A., Hornung, R. et al., *Evaluation of side-by-side pairs of acrylonitrile personal air samples collected using different sampling techniques*. Applied Occupational and Environmental Hygiene: 17: 88–95, 2002
- [10] Правилник за минималните барања за безбедност и здравје при работа на вработени од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции (Сл. весник на РМ, бр. 46/2010)
- [11] Правилник за минималните барања за безбедност и здравје на вработените на работен простор (Сл.весник на РМ, бр.154/2008)