

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



Природни ресурси и технологии
Natural resources and technologies

декември 2018
December 2018

ГОДИНА 12
БРОЈ 12

VOLUME XII
NO 12

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

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ
NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGIES

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
Доц. 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
Ass. 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
Доц. 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
Ass. 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

Вангелија Цавкова
(македонски јазик)

Language editor

Vangelija Cavkova
(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

С о д р ж и н а / C o n t e n t s

Ванчо Ациски, Дејан Мираковски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски ПРИМЕНА НА ПЛАНОВИТЕ ЗА УПРАВУВАЊЕ ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА СО ПОСЕБЕН ОСВРТ НА ВЕНТИЛАЦИЈАТА APPLICATION OF MANAGEMENT PLANS IN UNDERGROUND MINES WITH EMPHASIS TO VENTILATION	5
Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Ванчо Ациски, Николинка Донева ОДРЕДУВАЊЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА ИСКОРИСТУВАЊЕ И ОСИРОМАШУВАЊЕ НА РУДАТА СО ЛАБОРАТОРИСКИ ИСТРАЖУВАЊА DETERMINATION OF THE INDICATORS FOR ORE RECOVERY AND ORE DILUTION WITH LABORATORY RESEARCH	15
Ристо Поповски, Благица Донева, Марјан Делипетрев, Ѓорги Димов ИСТРАЖУВАЊЕ НА ПЛИТКИ ПОДЗЕМНИ ВОДИ СО ГЕОЕЛЕКТРИЧНО КАРТИРАЊЕ INVESTIGATION OF SHALLOW GROUNDWATER WITH GEOELECTRICAL MAPPING	25
Благица Донева, Марјан Делипетрев, Ѓорги Димов ГРАВИМЕТРИСКИ ИСТРАЖУВАЊА НА НАОЃАЛИШТА НА НАФТА И ЈАГЛЕН GRAVITY INVESTIGATIONS OF DEPOSITS OF OIL AND COAL	37
Tena Sijakova-Ivanova, Kristina Atanasovska, Sara Nedanovska, Angela Velinovska, Aleksandra Maksimova MINERALOGICAL CHARACTERISATION OF TITANITE FROM ALINCI, REPUBLIC OF MACEDONIA МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТИТАНИТ ОД АЛИНЦИ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	45
Ivan Boev ORPIMENT MINERALIZATIONS IN TUFFACEOUS DOLOMITES IN ALLCHAR DEPOSIT-SEM-EDS INVESTIGATIONS МИНЕРАЛИЗАЦИЈА НА АУРИПИГМЕНТ ВО ТУФОЗНИТЕ ДОЛОМИТИ ВО НАОЃАЛИШТЕТО АЛШАР-SEM-EDS ИСПИТУВАЊА	53
Орце Спасовски, Даниел Спасовски МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ И ХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГРАНИТОИДНИТЕ КАРПИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ МАЖУЧИШТЕ (ЗАПАДНА МАКЕДОНИЈА) MINERALOGICAL - PETROGRAPHIC AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE GRANITOID ROCKS FROM THE LOKALITY MAZUCISTE, WESTERN MACEDONIA	59
Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Благој Голомеов АКТИВЕН ТРЕТМАН НА РУДНИЧКИ ВОДИ ACTIVE MINE WATER TREATMENT	69
Митко Јанчев, Иван Боев ЕКОЛОШКАТА ЖЕШКА ТОЧКА – ДЕПОНИЈА ЗА ИНДУСТРИСКИ ОТПАД „ХИВ-ВЕЛЕС“ МИНЕРАЛОШКИ, ГЕОХЕМИСКИ И РАДИОХЕМИСКИ ИСТРАЖУВАЊА ENVIRONMENTAL HOT SPOT – LANDFILL FOR INDUSTRIAL WASTE “HIV-VELES” MINERALOGICAL, GEOCHEMICAL AND RADIOCHEMICAL RESEARCH	77

Сашка Богданова Ајцева, Зоран Десподов ИСТРАЖУВАЊА ЗА УТВРДУВАЊЕ НА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗБОР НА ЛОКАЦИЈА ЗА ПРЕМИНИ НА ЖИВОТНИ ПРЕКУ ТРАНСПОРТНИ ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЈЕКТИ INVESTIGATION IN DETERMINATION OF THE METHODOLOGY FOR CHOICE OF LOCATION OF BIO CORRIDORS FOR ANIMALS ACROSS INFRASTRUCTURAL TRANSPORT OBJECTS	85
Тоше Ѓорѓиевски СОСТОЈБИ И ПЕРСПЕКТИВИ ЗА ТРЕТМАН НА МЕДИЦИНСКИ ОТПАД ВО ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН CONDITIONS AND PERSPECTIVES FOR TREATMENT OF MEDICAL WAST IN THE EAST PLANNING REGION	97
Офелија Илиева, Крсто Блажев ЛОГИСТИКА И СТРАТЕГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВО НА УКРАСЕН КАМЕН LOGISTICS AND STRATEGIES IN PRODUCTION OF DECORATIVE STONE	107
Екатерина Намичева, Петар Намичев ЗНАЧЕЊЕТО НА СКОПСКИТЕ ПАЛАТИ ВО ФОРМИРАЊЕТО НА УРБАНИОТ РАЗВОЈ НА ГРАДОТ СКОПЈЕ ОД 1920-ТИТЕ ГОДИНИ THE SIGNIFICANCE OF SKOPJE'S PALACES IN THE FORMATION OF THE CITY'S URBAN DEVELOPMENT FROM THE BEGINNING OF THE 20TH CENTURY	113
Vaska Sandeva, Katerina Despot CONTEMPORARY INTERIOR WITH A STRONG ECLECTIC TREND СИЛНИ ЕКЛЕКТИЧНИ ДВИЖЕЊА ВО СОВРЕМЕНИТЕ ЕНТЕРИЕРИ	123
Katerina Despot, Vaska Sandeva BIDERMAER STYLE IN CONTEMPORARY INTERIOR ACCENT БИДЕРМАЕР СТИЛ АКЦЕНТ ВО СОВРЕМЕНИТЕ ЕНТЕРИЕРИ	129

ПРИМЕНА НА ПЛАНОВИТЕ ЗА УПРАВУВАЊЕ ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА СО ПОСЕБЕН ОСВРТ НА ВЕНТИЛАЦИЈАТА

Ванчо Адзиски¹, Дејан Мираковски¹, Зоран Десподов¹, Стојанче Мијалковски¹

¹ Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
vanco.adziski@ugd.edu.mk

Апстракт

UDC: 622.272.014:622.4
Оригинален научен труд

Целта на плановите за управување во рудниците за подземна експлоатација е да го осигура здравјето и безбедноста при работа преку креирање и инкорпорирање на структурни планови, процедури и процеси за секојдневното работење на рудникот. Воведувањето на плановите за управување со вентилација во рудниците за подземна експлоатација се состои од постапки и процедури за ревизија, верификација и корективни мерки за да се обезбеди придржување кон регулаторните стандарди или да се врати усогласеноста на системот со стандардите за безбедност при работа кога ќе се појави вонредна состојба.

Во овој научен труд е опишана можноста за развивање и спроведување на плановите за управување со вентилација за да се обезбеди усогласеност со регулативата, да се зголеми безбедноста и здравјето при работа, да се подобри оперативната ефикасност и да се врати рудничкиот систем во контрола после вонредна состојба.

Во научниот труд, исто така, се презентирани две сценарија за примена на случај. Во првиот случај е презентирано сценарио за примена на плановите за управување, каде се наведени процедурите за мерење на перформансите на вентилациониот систем заедно со процедурите и стандардите за правилно инсталирање на помошен вентилатор. Во вториот случај е презентирано сценарио за примена на плановите за управување со пожарниот систем на рудникот заедно со процедурите за безбедна евакуација и справување со настанатата вонредна состојба.

Клучни зборови: *Плановите за управување, вентилација, безбедност при работа, контрола, рудник за подземна експлоатација.*

APPLICATION OF MANAGEMENT PLANS IN UNDERGROUND MINES WITH EMPHASIS TO VENTILATION

Vancho Adjiski¹, Dejan Mirakovski¹, Zoran Despodov¹, Stojance Mijalkovski¹

¹ Faculty of natural and technical sciences, „Goce Delcev“ University, Shtip, Macedonia
vanco.adziski@ugd.edu.mk

Abstract

The purpose of management plans in underground mines is to ensure the health and safety at work by creating and incorporating structured plans, procedures and processes for the day-to-day operations of the mine. The application of ventilation management plans in underground mines consist of procedures for auditing, verification and corrective actions to ensure compliance with regulatory standards or to restore the system to occupational safety standards when emergency situation occurs.

This paper describes the ability to develop and implement ventilation management plans to ensure compliance with regulations, increase safety and health at work, improve operational efficiency, and restore the mining system to control after an emergency situation.

Two case scenarios have also been presented in the paper. The first case presents a scenario for the application of management plans where the procedures for measuring the performance of the ventilation system are listed along with the procedures and standards for the proper installation of auxiliary ventilator. In the second case, a scenario is presented for the implementation of the management plans for fire control system, along with the procedures for safe evacuation and controlling the fire.

Kew words: *Management plans, ventilation, safety at work, control, underground mine.*

1. Вовед

Плановите за управување се изготвуваат за да може да се одговори на секое прашање поврзано со рударските активности и не мора секогаш да бидат ограничени само за управување со опасности (планови за управување со безбедноста при работа) [5]. Примарниот концепт на плановите за управување е систематско предвидување и

документирање на активностите, со посебен осврт на одговорните за нивното спроведување. Овој пристап овозможува мерливост на перформансите на системот според одредени стандарди како и можност за идентификација на индивидуална одговорност и изготвување на рамка за управување и контрола. Изготвувањето на плановите за управување и нивно правилно складирање овозможува нивна константна ревизија, со што значително може да се зголеми квалитетот и безбедноста при работа во секој рудник за подземна експлоатација [1].

Содржината и елементите на плановите за управување се утврдуваат од страна на инспекциските рударски органи, законските прописи, како и од менаџментот на самиот рудник. Главната цел при процесот на развивање на плановите за управување е да се спроведе соодветен пристап кон лоцирање и контрола на опасностите кои се присутни во процесот на работа, како и намалување на ризикот и зголемување на безбедноста при работа [4].

Системите за вентилација во рудниците за подземна експлоатација треба да обезбедат здрава и безбедна работна средина и исто така да бидат инсталирани и да работат во согласност со сите регулаторни тела и прописи. За да може да се следи оваа основна цел потребно е константно следење и управување на системот за вентилација.

Плановите за управување со вентилација се користат за да обезбедат соодветен мониторинг и контрола на квалитетот и квантитетот на воздушниот проток низ подземната рудничка вентилациона мрежа. Содржината на плановите за управување со вентилација се состојат од рамка на чекори со кои Одделот за вентилација на рудникот го одржува вентилациониот систем во согласност со регулаторните тела и политиките на рудникот [2].

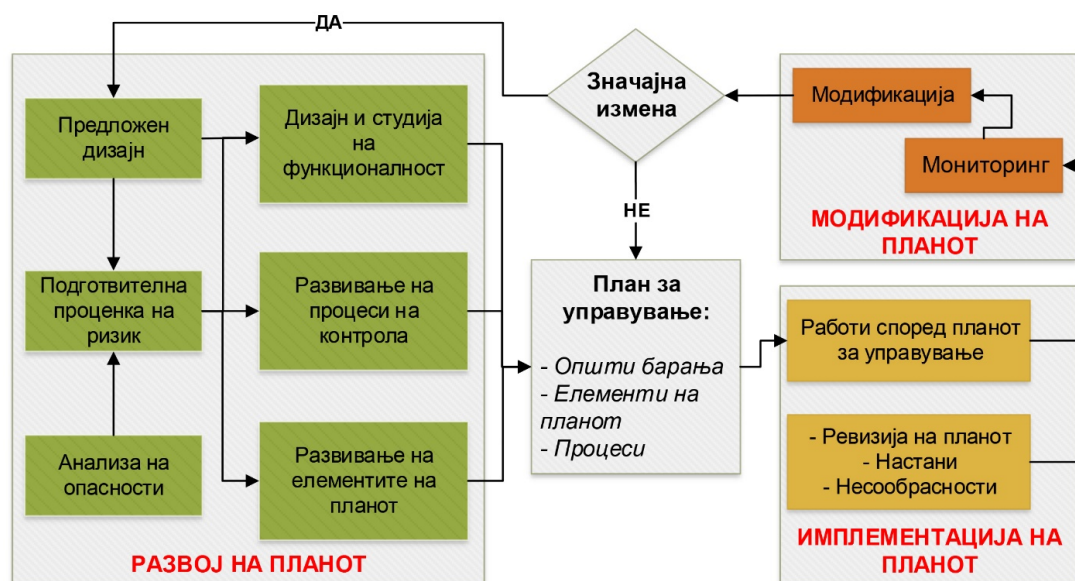
Природата на опасностите поврзани со процесот на вентилација во рудниците за подземна експлоатација, генерираат многу заеднички чекори при процесот на изготвување на планови за управување, па затоа структурата на некои индивидуални планови треба да се интегрираат за да се избегне конфликт или непотребно дуплирање [3].

Студиите на случај презентирани во овој труд ќе ги покажат директните придобивки од изготвување и следење на чекорите предвидени во плановите за управување.

2. План за управување во рудниците за подземна експлоатација

Постојат три фази кон пристапот на планот за управување во рудниците за подземна експлоатација [6]:

1. Развој на планот;
2. Имплементација на планот и
3. Модификација на планот преку мониторинг и рутински ревизии.



Слика 1.: Структура за развој и имплементација на планот за управување
Figure 1.: Structure for development and implementation of the management plans

Идентификувањето на релевантните опасности поврзани со одредена работна активност и преземање на сеопфатна подготвителна проценка на ризик, може да обезбеди клучни информации за развој на елементите и процесите за изготвување на плановите за управување во рудниците за подземна експлоатација. Планот за управување се состои од [6,2]:

1. Општи барања – да обезбеди основа за развој и имплементација на плановите за управување преку законски обврски, техничка документација и барања за усогласување со одредени стандарди;
2. Елементи на планот – консолидирање на целокупната структура на планот и обезбедување на широка рамка за управување. Овој дел содржи задолжителни елементи, на пример, организациска структура, обуки, ревизии базирани на време и настани заедно со други елементи кои се користат за појаснување на содржината на плановите за управување;
3. Процеси – активности, опрема или контролни уреди кои го сочинуваат секојдневното работење на планот за управување и кои треба да се вршат во контролирани услови, на пример, стандардни оперативни процедури (СОП). Покрај тоа, процесите мора да се развиваат за абнормални или опасни ситуации (планови за одговор при вонредна ситуација) кои се спроведуваат за да се воведат повисоко ниво на контрола и намалување на ризикот.

Во текот на имплементацијата, процесите и елементите на планот можат да се менуваат по потреба, земајќи ги предвид информациите од работното искуство, експертските совети, ревизиите, несообразностите и студиите на случај. Затоа е важно да се напомене дека планот за управување вклучува средства за следење на изведбата и адекватноста во процесот на спроведување.

2.1 Пристап кон плановите за управување со вентилација за подобрување на безбедноста при работа во рудниците за подземна експлоатација

Целта на плановите за управување со вентилација е да овозможи безбедни работни услови преку креирање и спроведување на структурните планови, процедури и процеси за секојдневните работни активности поврзани со рудникот за подземна експлоатација [2,7]. Овие планови се состојат од структурирани документи кои формираат стандардизирани процедури и насоки за ревизија на системот, како и обезбедување на корективни мерки кога ќе се појави некоја вонредна состојба, со што се одржува поефикасен вентилационен систем.

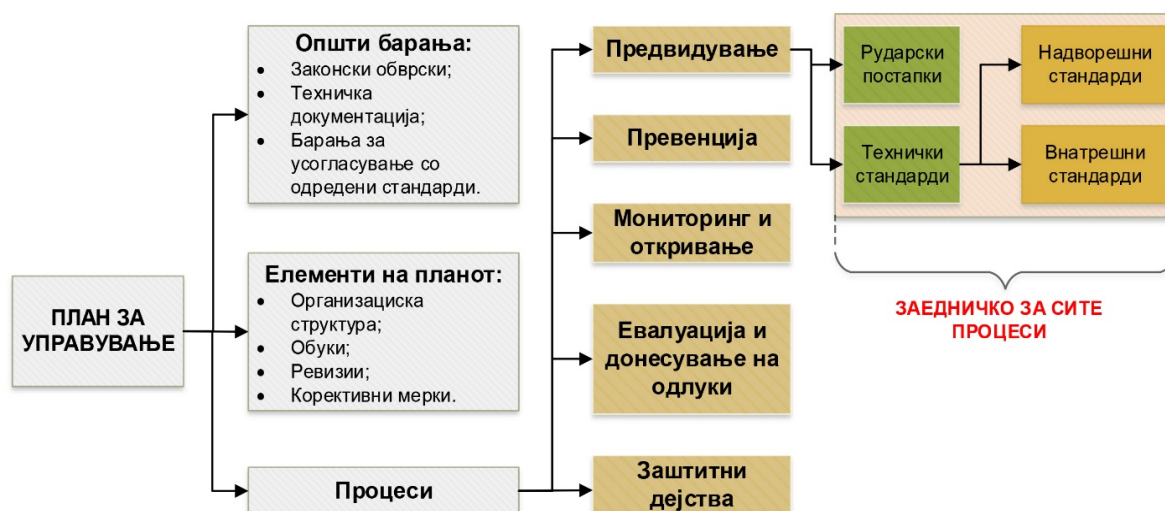
Процесите кои треба да се имплементираат во плановите за управување со системот за вентилација покриваат широк спектар на аспекти и најчесто ги вклучуваат следниве делови [2,3,8,9]:

- Предвидување – развој на процеси за предвидување на степенот на ризик за опасностите и условите што доведуваат до ситуации кои нема да бидат во согласност со законските барања;
- Превенција – оперативни пристапи кои се наменети за одржување на прифатливо ниво на ризик;
- Мониторинг и откривање – процеси за следење на изведбата на вентилационите системи и условите во рударската средина. Развој на системи за рано алармирање за неправилно функционирање на вентилациониот систем или развој на потенцијално опасни услови за работа;
- Евалуација и донесување на одлуки – процеси за проценка и толкување на сите релевантни информации за донесување одлуки за иницирање на однапред дефинирани планови за управување. Ова, исто така, вклучува анализа на историските трендови во рудникот, неопходни за предвидување на идните барања и адекватноста на планот за управување со опасностите присутни во рудникот;
- Заштитни дејства – акциони планови иницирани од претходно дефинираните нивоа за решавање на ситуации со зголемен ризик кои се потенцирани и произлезени од анализата за изработка на планот за управување.

Процесите во плановите за управување со системот за вентилација понатаму се поделени на два акциони аспекти [2,3,10]:

- Рударски постапки – оној дел од процесот што вклучува постапки базирани на луѓе или дефинирани активности;
- Технички стандарди – дефинирани стандарди или инженерски спецификации кои се поделени на:
 - a) Надворешни стандарди – се применуваат глобалните стандарди специфични за рудниците за подземна експлоатација. На пример, усогласеност со релевантните американски или канадски стандарди;
 - b) Внатрешни стандарди – специфични стандарди за локалните услови.

Овој пристап кон развојот на планот на управување е илустриран на Слика 2.

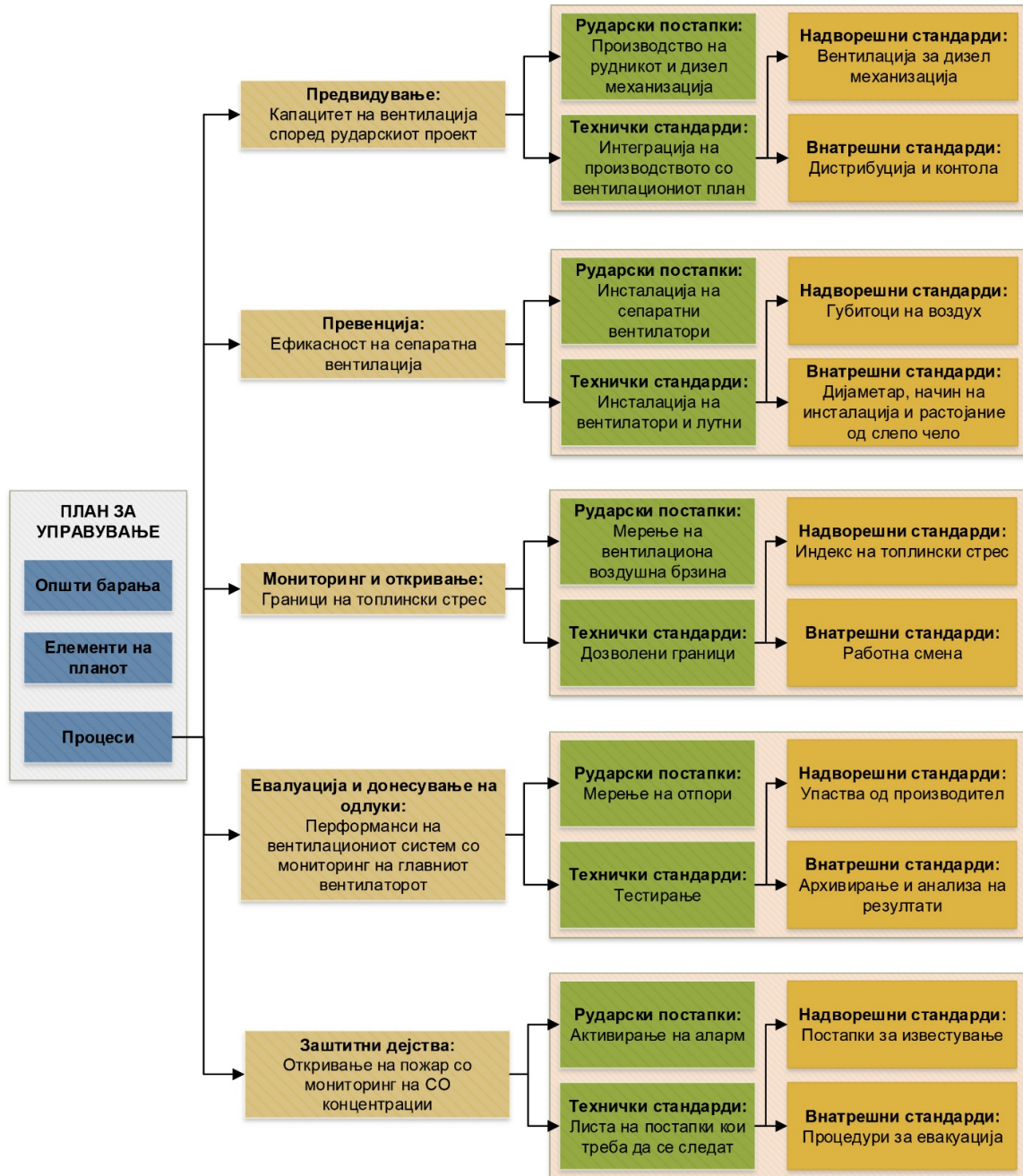


Слика 2.: Пристап за развој на планот за управување со вентилација
Figure 2.: Development approach for ventilation management plans

3. Резултати и дискусија

3.1 Спроведување на плановите за управување со вентилацијата во рудниците за подземна експлоатација

Спроведувањето на плановите за управување со вентилација е интерактивен процес кој се извршува секојдневно, со што на некој начин се врши и паралелна ревизија на состојбата на вентилациониот систем. Плановите вклучуваат детални инспекции на сите компоненти на вентилациониот систем заедно со квалитетот на воздухот кој се доведува до сите работни места во рудникот. Интерактивноста помеѓу процесите во самите планови генерираат услови за константна верификација и проценка на собраните информации со цел да се потврди дали системот за вентилација е во согласност со сите стандарди кои се дефинирани во планот за управување. Ако некои од процесите покажуваат знаци дека вентилациониот систем не е во согласност со поставените стандарди, тогаш се иницираат директиви за обновување и враќање на системот во контрола. На Слика 3. е прикажан пример на развиен план за управување со вентилациониот систем во рудник за подземна експлоатација на металични суровини.



Слика 3.: Пример на развиен план за управување со вентилациониот систем во рудник за подземна експлоатација

Figure 3.: Example of a developed management plan for the ventilation system in underground mine

Со секојдневното и константно спроведување на плановите за управување со системите за вентилација, секој рудник за подземна експлоатација ги обезбедува следниве можни бенефити [2,3,6,7]:

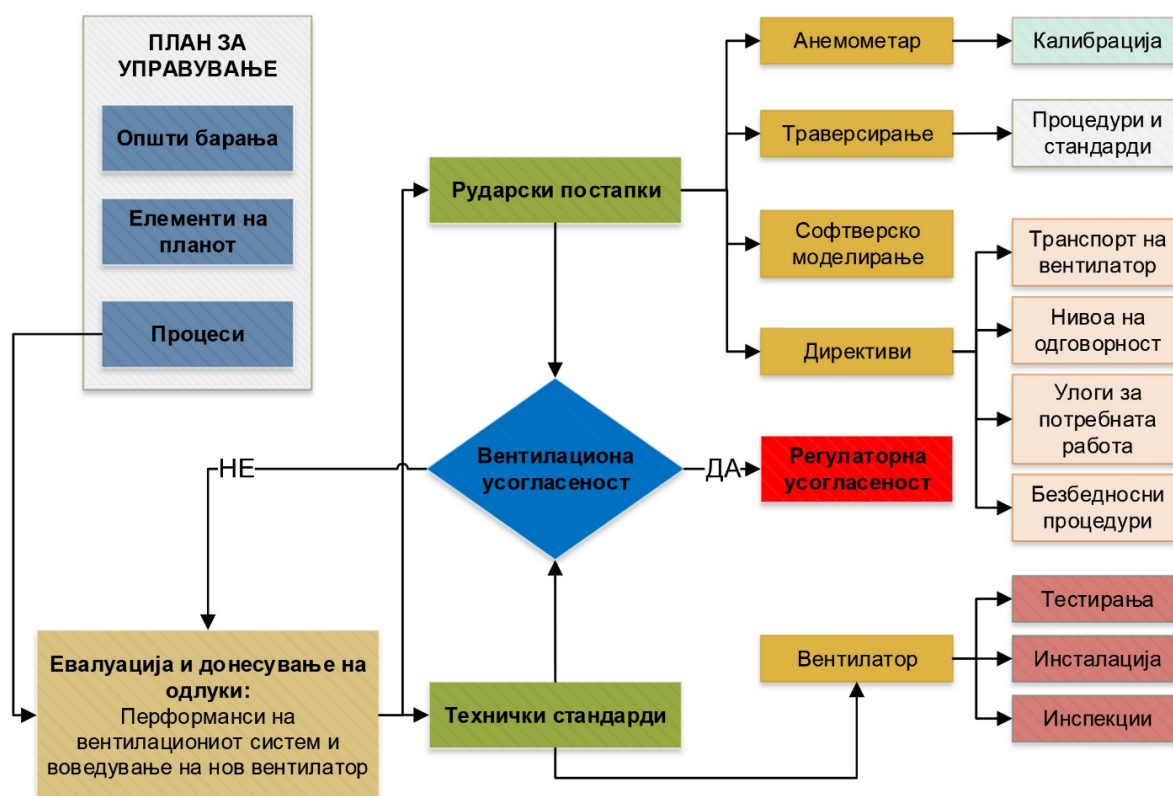
1. Системите за вентилација работат според зацртаните параметри во рударскиот проект;
2. Сите вентилациони компоненти работат ефикасно и со економска оправданост;
3. Сите работни места во рудникот се правилно и соодветно снабдени со потребните количества на воздух;

4. Рудничката атмосфера ги обезбедува потребните квалитетни услови за непречена работа;
5. Услогласување и исполнување на сите регулаторни барања и стандарди;
6. Зголемена безбедност и здравје при работа;
7. Постигнување оптимални економски параметри при работењето, и итн.

Во овој научен труд ќе бидат прикажани и две сценарија на Случај за примена на плановите за управување во рудник за подземна експлоатација на металични минерални суровини.

3.1.1 Примена на Случај 1

Ова сценарио за примена на случај ќе има за задача да демонстрира рутинска употреба за користење на плановите за управување со вентилацијата во оперативен рудник за подземна експлоатација. Ова сценарио ги следи претставените чекори на Слика 2., а дијаграмот за конкретниот случај е прикажан на Слика 4.



Слика 4.: Примена на Случај за сценарио 1
Figure 4.: Scenario Case application 1

Во текот на хипотетичка работна смена во рудникот е забележана состојба на несоодветно снабдување на воздух до работните места поради продлабочување на рудникот, со што е инициран процес за обновување на системот за вентилација и негово враќање во дозволените граници.

Во подготовката за испитување на протокот на воздух со анемометар во примарните вентилациони патишта, се користени процедурите и упатствата за работење, одржување и калибрација на анемометри кои се наведени во упатствата за управување со вентилациона мрежа. Процедурите и стандардите за траверсирање на воздушниот проток во вентилационата мрежа се следени и потоа добиените резултати се анализирани. Резултатите од направеното истражување се ревидирани и е утврдено дека количината на воздушен проток не е во согласност со барањата кои се специфицирани во рударскиот проект.

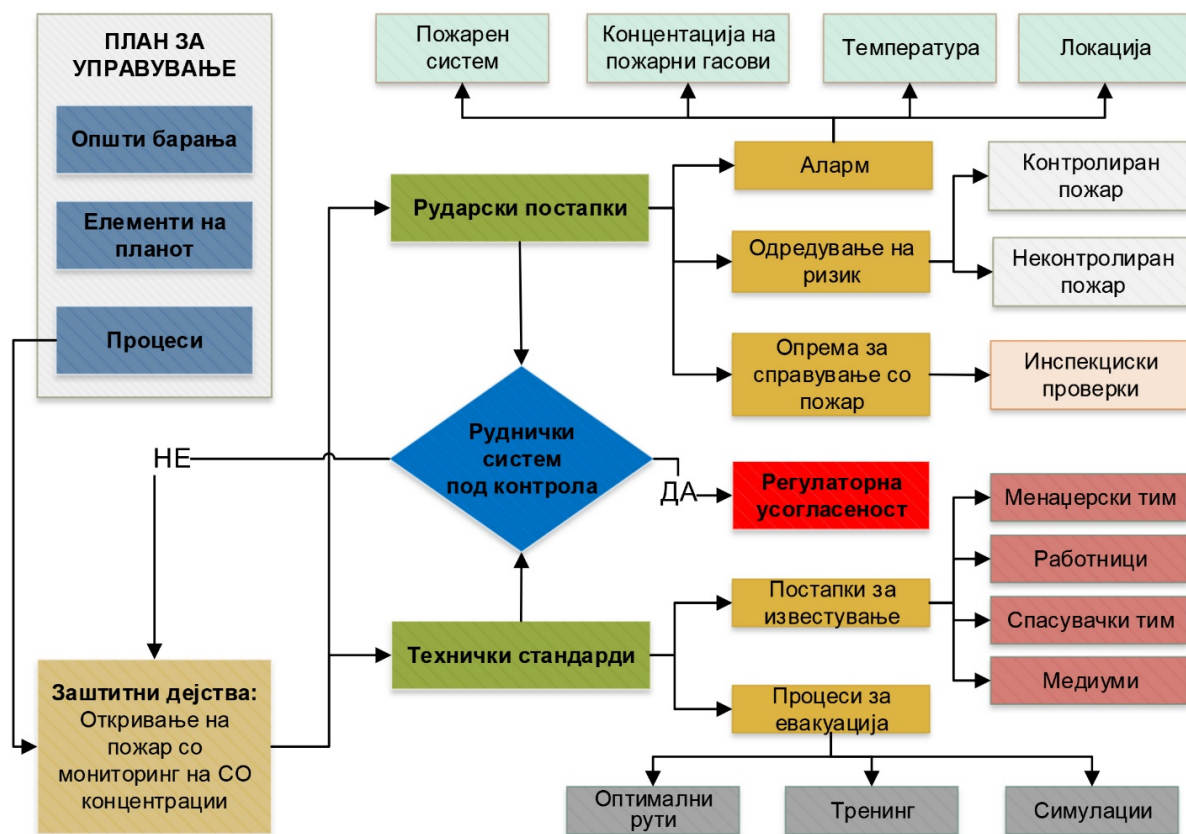
Дефицитот на воздушен проток низ вентилационата мрежа претставува небезбедна работна состојба што адресира активирање на процедури за повторно враќање на системот во контрола. По направената анализа поткрепена со софтверско моделирање и следењето на плановите за управување, донесен е заклучок за инсталација на помошен вентилатор во примарниот вентилационен ходник. Одредена е моќноста на вентилаторот со помош на рударскиот проект и работните упатства и истата е потврдена со софтверско моделирање. Направена е детална инспекција на вентилаторот по неговата испорака од производителот за да се потврди гарантираниот квалитет. Направена е директива за инсталација на вентилаторот со следните документи (постапка и упатства за работа): транспорт на вентилаторот, инсталација на вентилаторот, нивоа на одговорност, одредување на поединечни улоги за потребната работа и безбедносни процедури.

По инсталацијата, работата на вентилаторот е проверена со користење на постапки и инструкции за инспекција на вентилаторот, поддржана од нови вентилациони тест мерења. Процедурата за мерење на воздушен проток е повторена за да се потврди дали истиот ги задоволува проектираните барања во рударскиот проект.

По направената верификација и постигнатиот задоволителен капацитет на вентилационата мрежа се направени потребните ажурирања со новите параметри во вентилационата техничка документација. Одлуките беа направени со поддршка од стандардите и упатствата за управување со вентилационата мрежа, со што му овозможи на рудникот брзо, безбедно и со економска оправданост да се врати во усогласување со вентилационите барања кои беа потенцирани во рударскиот проект.

3.1.2 Примена на Случај 2

Ова сценарио за примена на Случај 2, ќе има за задача да демонстрира, откривање и алармирање за настанат пожар и следење на дефинираните чекори во плановите за управување со оваа вонредна ситуација. Ова сценарио ги следи претставените чекори на Слика 2., а дијаграмот за конкретниот случај е прикажан на Слика 5.



Слика 5.: Примена на Случај за сценарио 2
Figure 5.: Scenario Case application 2

Во текот на хипотетичка работна смена во рудникот од страна на инсталираниот пожарен систем се регистрирани големи количини на пожарни гасови, како и зголемена температура на одредена локација, со што автоматски е активиран алармот за пожар.

Според податоците за концентрацијата на пожарните гасови и температурата кои стигнуваат во контролниот центар од страна на пожарниот систем, одредено е нивото на развиеност на пожарот, со што е заклучено дека пожарот е во почетна фаза на развиеност и дека истиот може да се контролира со навремена реакција. Паралелно со активирањето на алармот се отпочнати и процедурите за евакуација кои се наведени во плановите за управување. За справување со пожарот е користена пожарна опрема на која се извршуваат периодични инспекциски проверки за нивната исправност.

Со следење на плановите за управување, успешно и навремено е локализиран и загаснат пожарот, сите работници се успешно евакуирани без никакви повреди, известени се сите релевантни фактори во рудникот и целата вонредна состојба е документирана за натамошна анализа и ревизија.

4. Заклучок

Плановите за управување во рудниците за подземна експлоатација, овозможуваат интерактивен процес во кој може да се стандардизираат секојдневните работни операции заедно со нивно константно ревидирање, како и усогласеност со регулаторните тела и политиките на компанијата.

Воведувањето и спроведувањето на плановите за управување со вентилацијата во рудниците за подземна експлоатација, обезбедува ефективни средства за правилна контрола и управување со сложените вентилациони системи, што резултира со зголемена безбедност, ефикасност и економски придобивки за оваа работна операција. Во овој труд се презентирани структурата и процесот на имплементација на плановите за управување во рудниците за подземна експлоатација, со посебен осврт на вентилацијата.

Секојдневната и правилна примена на плановите за управување му обезбедуваат на секој рудник да ги задоволи и имплементира сите регулаторни барања и да воведи здрави и безбедни услови за работа на целиот персонал. Во овој научен труд се презентирани и две сценарија за примена на Случај за да се демонстрира функционалноста на плановите за управување кои генерираат значителни придобивки за секој рудник.

Користена литература:

1. Bancroft, R. (1996), The Development Of Safety Management Plans: Proc. QCO/DME Coal Industry Safety Conference, Yeppoon, QLD, pp. 23-32;
2. De Souza, E. (2017), Application of ventilation management programs for improved mine safety: International Journal of Mining Science and Technology, Volume 27, pp. 647-650;
3. De Souza, E. (2015), Mine ventilation system management: Section 19. Mine Ventilation Course Notes. Kingston, ON, mpp. 16-27;
4. Hindmarsh, W. E., Simpson, G. C. (1996), Limitations Of Risk Assessment: Perceptions Of Risk: Proc. QCO/DME Coal Industry Safety Conference, Yeppoon, QLD, pp. 122-129;
5. Holdsworth, R. (2003), Practical applications approach to design, development and implementation of an integrated management system: Journal of Hazardous Materials, Volume 104, Issue (1-3), pp. 193-205;
6. Massanés, M. B., Pera, L. S., Moncunill, J. O. (2015), Ventilation management system for underground environments: Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 50, pp. 516-522;
7. Oberholzer, J. W. (1996), The Use Of Risk Assessment, Risk Management And Related Measures To Combat The Occurrence Of Explosions In Coal Mines: Proc. QCO/DME Coal Industry Safety Conference, Yeppoon, QLD, pp. 145-152;
8. Purdy, G. (1996), Practical Risk Assessment For Mining: Proc. QCO/DME Coal Industry Safety Conference, Yeppoon, QLD, pp. 56-62;

9. Şalap, S., Karshoğlu, M. O., Demirel, N. (2009), Development of a GIS-based monitoring and management system for underground coal mining safety: International Journal of Coal Geology, Volume 80, Issue 2, pp. 105-112;
10. Wei, F., Fangping, Z., Huiqing, L. (2011), The Use of 3D Simulation System in Mine Ventilation Management: Procedia Engineering, Volume 26, pp. 1370-1379.

ОДРЕДУВАЊЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА ИСКОРИСТУВАЊЕ И ОСИРОМАШУВАЊЕ НА РУДАТА СО ЛАБОРАТОРИСКИ ИСТРАЖУВАЊА

Стојанче Мијалковски¹, Зоран Десподов¹, Дејан Миравовски¹,
Ванчо Адјиски¹, Николинка Донева¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Р. Македонија

UDC: 622.274.5'112:622.34.013

Апстракт

Стручен труд

Искористувањето и осиромашувањето на рудата се многу значајни показатели речиси кај сите методи за откопување, а посебно се важни кај Подетажниот метод за откопување со зарушување на рудата. Кај Подетажниот откопен метод со зарушување на рудата постои обратнопропорционална врска помеѓу искористувањето и осиромашувањето на рудата, односно со зголемување на едниот параметар се намалува другиот, и обратно. Со секој процент на зголемување на осиромашувањето и намалување на искористувањето, се појавува негативно влијание врз економската вредност на рудните резерви во наоѓалиштето, односно доаѓа до намалување на содржината на металот во рудата, а со тоа се зголемуваат производните трошоци за третирање на рудата и тоа од товарење во откопот до конечната преработка.

Во овој труд ќе бидат презентирани начините на кои може да се одреди меѓусебната врска помеѓу коефициентот на искористување и осиромашување на рудата кај Подетажниот откопен метод со зарушување на рудата во лабораториски услови.

Клучни зборови: руда, искористување, осиромашување, Подетажна откопен метод, подземна експлоатација, лабораториски истражувања.

DETERMINATION OF THE INDICATORS FOR ORE RECOVERY AND ORE DILUTION WITH LABORATORY RESEARCH

Stojanche Mijalkovski¹, Zoran Despodov¹, Dejan Mirakovski¹,
Vanko Adjiski¹, Nikolinka Doneva¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, University "Goce Delchev", Shtip, Macedonia

Abstract

Ore recovery and ore dilution are very important indicators in almost all mining exploitation methods, and are especially important in the sublevel caving mining method. In the sublevel caving mining method, there is an inverse proportion in the ore recovery and ore dilution, that is, by increasing one parameter the other is reduced, and vice versa. With each increased percent of ore dilution and reduction of ore recovery, there is a negative impact on the economic value of the ore reserves in the deposit, i.e., the content of metal in the ore is reduced, thereby increasing the production costs for treating the ore from loading to the final processing.

In this paper will be presented laboratory methods in which the correlation between the coefficients of ore recovery and ore dilution in the sublevel caving mining method can be determined.

Key words: ore, recovery, dilution, sublevel caving mining method, underground mining, laboratory research.

1. Вовед

Имајќи го предвид фактот дека геолошките резерви на корисни минерални сировини во светот од ден на ден сè повеќе се намалуваат поради сè поголемата побарувачка за метални, неметални и енергетски минерални сировини, а која пак е резултат на сè поголемиот економски раст на државите Кина, Индија, Русија, Бразил и др., и фактот дека минералното богатство е необновливо, проблемот за рационално искористување на геолошките рудни резерви при експлоатацијата е проблем кој никогаш не губи од своето значење и секогаш ќе биде актуелен [2].

Подземната експлоатација на минералните сировини во блиска и подалечна иднина, ќе се остварува во влошени услови за експлоатација на рудните наоѓалишта поради непрестајното опаѓање на содржината на металот во рудата, поместување на експлоатационите работи на сè поголеми длабочини и зголемување на инвестиционите и производните трошоци. Со цел за економична експлоатација и во наведените влошени услови, неопходно е да се решат редица техничко-технолошки проблеми. Еден од проблемите на кој му се придава најголемо значење е технологијата на откопување, а потоа и преработката на рудата [9, 10].

Кај подземната експлоатација на минералните сировини многу е важно да се постигне што поголемо искористување на минералните сировини, а притоа да има што помало осиромашување на корисната компонента. Големината на овие параметри зависи од: видот на наоѓалиштето, неговата моќност и регуларноста на простирање по правецот на протегање и падот, карактерот на контактот со придружните карпи и видот на методот на откопување [4].

Во овој труд се разгледани искористувањето и осиромашувањето кои се јавуваат кај Методот на откопување со зарушување на рудата. Успешната примена на Методот за подетажно зарушување, во најголема мера зависи од правилниот избор на основните параметри на Методот за откопување, од кои што најзначајни се: висината помеѓу подетажите, растојанието помеѓу подетажните ходници на една подетажа, моќноста на појасот за минирање, аголот на наклон на појасот за минирање, аголот на наклон на крајните дупкотини во „лепезата“, ширината и висината на подетажниот ходник [3].

Во пракса, за постигнување на подобри резултати при примена на овој метод, имаат влијание и други фактори, како што се: својствата на одминираната руда (гранулометрискиот состав, обликот на парчињата од минирана руда, присуството на честици кои што предизвикуваат лепливост на рудата, влажноста на рудата и др.), големината на збивање на рудата при минирањето, неправилностите при изведувањето на минирањето, применетиот тип на товарно-транспортната или товарната машина, длабочината на заривање на органот за товарење од товарната или товарно-транспортната машина, брзината на истекување на одминираната руда и др.

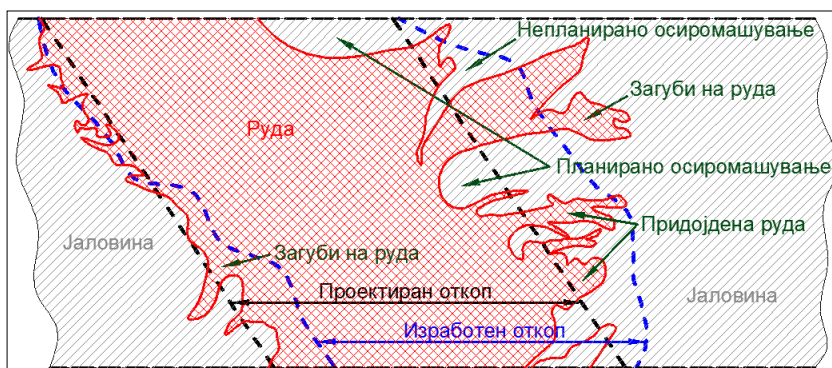
2. Искористување и осиромашување на рудата кај Подетажниот откопен метод со зарушување на рудата

Методот на откопување со зарушување на рудата се карактеризира со заемна врска помеѓу искористувањето и осиромашувањето, која во овој случај е обратнопропорционална. Кај наоѓалишта со мала моќност, осиромашувањето може да биде предизвикано од неможност за следење на контурата на наоѓалиштето, што може да биде и причина за појава на загуби на рудата. Кога се разгледува експлоатација на моќни рудни наоѓалишта, загубите и осиромашувањето на рудата се јавуваат првенствено во процесот на истекување на одминираната руда или во самозарушената руда [1, 8].

Во процесот на истекување на одминираната руда, најпрвин истекува соодветна количина (често и преку 50 %) на чиста руда, а потоа доаѓа до мешање со соседната зарушена јаловина, која е на контактите со појасот на зарушената руда. Доколку порано се престане со истекување на рудата, осиромашувањето на рудата ќе биде помало, но загубите ќе бидат поголеми. Со цел да има поголемо искористување на рудата, а намалување на нејзините загуби, се продолжува со истекувањето, осиромашувањето на рудата сè повеќе се зголемува и тоа според експоненцијална зависност. Во тоа е суштината на претходно наведената обратна пропорционалност на искористувањето и осиромашувањето на рудата [1, 4, 9].

Овие промени се посебно изразени кај Методот со подетажно зарушување со челно товарење, односно истекување на одминираната руда. Врз големината на осиромашувањето на рудата, најголемо влијание има односот на моќноста на појасот за минирање и неговата висина, при што одредено влијание има и начинот на товарење на рудата, т.е. длабочината на зафаќање со корпата за товарење по косината на рудата во подетажниот ходник [9].

Осиромашување на рудата настанува и во текот на откопувањето. Од оваа гледна точка, постојат два вида на осиромашување на рудата, и тоа: планирано и непланирано осиромашување на рудата (Scoble and Moss, 1994), шематски е прикажано на Слика 1. [13, 14].



Слика 1.: Планирано и непланирано осиромашување
Figure 1.: Planned and unplanned dilution

Појавата на искористувањето и осиромашувањето на рудата предизвикува значајни економски последици, кои можат да имаат негативен и позитивен економски ефект и можат да се изразат со натурални и вредносни показатели. Притоа мора да се има предвид дека овие показатели не можат во целост да се избегнат во пракса, па поради тоа како главна задача се поставува прашањето како да се одредат нивните оптимални вредности [6, 9, 11, 12].

2.1. Формули за пресметување на искористувањето и осиромашувањето на рудата

Формулите за пресметување на искористувањето и осиромашувањето на рудата добро им се познати на сите рударски стручни лица коишто се занимаваат со оваа проблематика, но основните постапки за нивното одредување ќе бидат дадени заради појасно дефинирање на проблематиката. Големината на искористувањето на рудата, односно нејзиното осиромашување, најчесто се изразува на два вообичаени начини и тоа [4, 5, 7, 9]:

- Преку показателите на искористувањето на рудата, коишто се изразуваат во проценти од добиената руда, т.е.:

Искористување на рудата:

$$I_r = \frac{Q_{cr}}{Q_r} \cdot 100 [\%] \quad \text{или} \quad I_r = 100 - Z_r [\%] \quad (1)$$

Осиромашување на рудата:

$$O_r = \frac{Q_j}{Q_{rm}} \cdot 100 [\%] \quad (2)$$

- Преку показателите на коефициентот на загуби или коефициентот за искористување на рудата, на сличен начин, т.е.:

Коефициент на искористување на рудата:

$$i_r = \frac{Q_{cr}}{Q_r} \quad [\text{неименуван број}] \quad (3)$$

Коефициент на осиромашување на рудата:

$$o_r = \frac{Q_j}{Q_{rm}} \quad [\text{неименуван број}] \quad (4)$$

Каде што се:

- I_r - Искористување на рудата;
- O_r - Осиромашување на рудата;
- Z_r - Загуби на рудата;
- Q_{cr} - Добиена, односно чиста руда;
- Q_r - Вкупна количина на руда во наоѓалиштето, односно геолошки резерви;
- Q_j - Количина на јаловина во рудата;
- Q_{rm} - Вкупна количина на рудна маса, односно ровна руда;
- i_r - Коефициент на искористување на рудата;
- o_r - Коефициент на осиромашување на рудата.

Како што се гледа, искористувањето на рудата (I_r), односно коефициентот на искористување на рудата (i_r), се пресметува од односот на количината на добиената, т.е. чиста руда (Q_{cr}) и вкупната количина на рудата во наоѓалиштето или откопниот блок (Q_r).

Во пракса, овие формули за пресметување на искористувањето и осиромашувањето на рудата, ретко се користат, поради постоење на објективни проблеми бидејќи во добиената руда, односно во рудната маса, не може точно да се одреди учеството на чиста руда или количината на јаловина. Поради тоа, овие формули можат да се користат најчесто во три случаи:

- При лабораториски истражувања, кога е применет некој од методите за раздвојување, каде што е можно точно одвојување и мерење на количината на чиста руда и количината на истечена јаловина [9];
- Во конкретни услови при откопување на наоѓалиште, кога со геодетски мерења може точно да се одреди зафатнината на наоѓалиштето којашто е откопана и зафатнината на рудата којашто останала неоткопана (во сигурносните столбови, заштитните плочи, и сл.) [6];
- Во пракса, при случаи кога количината на рудата се одредува врз основа на бројот на вагони или товарни лопатки, а постои сигурен податок за резервите на рудата во откопниот блок.

Во двата последни случаја, главно, се работи за примена на методи за откопување кај кои нема осиромашување на рудата, или пак е занемарливо.

Во останатите случаи, а посебно при примена на Методот за откопување со зарушување на рудата не постои едноставна можност за да се одреди количината на чиста руда или количината на јаловина, па се применуваат формулите врз база на количината на метал во добиената руда, односно во рудното наоѓалиште или откопниот блок. Тие формули го имаат следниов облик [4, 5, 7, 9]:

- За пресметување на искористувањето на рудата, односно коефициентот на искористување и тоа:

1. Во случај кога нема осиромашување, односно кога осиромашувањето се врши со јаловина која не содржи метал ($m_j = 0$):

$$i_r = \frac{Q_{rm} \cdot m_1}{Q_r \cdot m} \quad I_r = \frac{Q_{rm} \cdot m_1}{Q_r \cdot m} \cdot 100 \quad [\%] \quad (5)$$

2. Во случај кога осиромашувањето се врши со јаловина, која во себе содржи одредена количина (%) метал (m_j):

$$i_r = \frac{Q_{rm} \cdot (m_1 - m_j)}{Q_r \cdot (m - m_j)} \quad I_r = \frac{Q_{rm} \cdot (m_1 - m_j)}{Q_r \cdot (m - m_j)} \cdot 100 \quad [\%] \quad (6)$$

- За пресметување на коефициентот на осиромашување, односно осиромашување на рудата:

1. Кога во јаловината нема метал:

$$o_r = \frac{m - m_1}{m} \quad O_r = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100 \quad [\%] \quad (7)$$

2. Кога јаловината содржи одреден процент на метал:

$$o_r = \frac{m - m_1}{m - m_j} \quad O_r = \frac{m - m_1}{m - m_j} \cdot 100 \quad [\%] \quad (8)$$

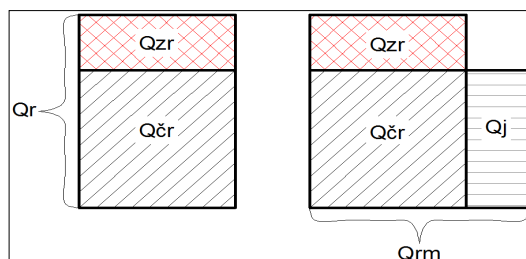
Каде што се:

m – содржина на метал во наоѓалиштето, геолошките резерви, рудното тело или откопниот блок [%];

m_1 – содржина на метал во добиената рудна маса или ровната руда [%];

m_j – содржина на метал во јаловината [%].

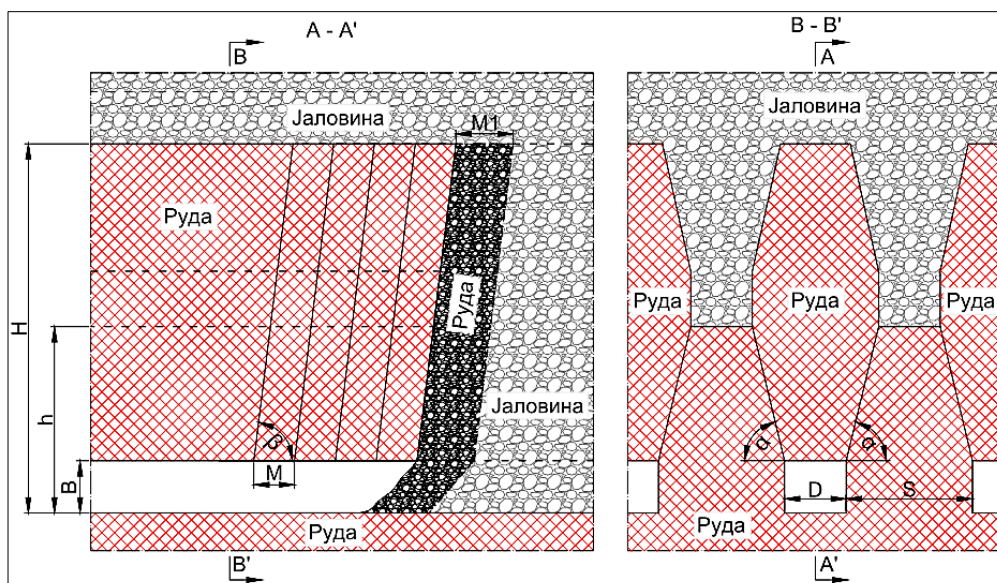
На Слика 2 сликовито се прикажани рудните резерви во даден руден откопен блок.



Слика 2.: Шематски приказ на откопен блок со рудни резерви „ Q_r “
Figure 2.: Scheme of mining block with ore reserves “ Q_r ”

3. Одредување на показателите за искористување и осиромашување на рудата со лабораториски истражувања

Кај Методите со подетажно зарушување, ситнењето на рудата се врши со минирање на лезезни мински дупчотини од подетажни ходници. Минирањето се врши во појаси со моќност од $1,0 \div 1,5$ m. Еден дел од минираната руда се спушта во ходникот, а поголемиот дел останува вклетен помеѓу челото на рудниот масив и претходно зарушената јаловина. На Слика 3 се прикажани најважните параметри за Подетажен откопен метод со зарушување, односно: h – висина на подетажите, H – висина на минираната руда, M – моќност на појасот за минирање, M_1 – моќност на минираната руда, β – агол на рамнината за минирање, α – агол на крајните дупчотини, D – ширина на ходникот, B – висина на ходникот, S – ширина на столбот помеѓу пречниците.



Слика 3.: Најважни параметри кај Подетажниот откопен метод со зарушување
Figure 3.: The most important parameters for sublevel caving

При испитување на модели во лабораторија се испитува, пред сè, влијанието на основните параметри за геометријата на Методот за откопување, односно параметрите на појасот на одминираната руда. Овие испитувања се базирани на Теоријата за точење на одминираната руда и се вршат врз физички модели на коишто, пред сè, им се обезбедуваат физички сличности со испитуваните големини, а потоа и во мала мера влијанието на кинетичката и динамичката сличност [1, 4, 9].

Моделите се изработуваат во размери од 1:50 до 1:100, а во исклучителни случаи можат да се изработат модели и во поголем размер, најмногу до 1:20. Во исти физички размери се подготвува руда и јаловина со коишто се изведува моделскиот опит.

Со цел за рационална работа при испитувањето на моделите, некои од наведените основни параметри се усвојуваат како познати големини (оние параметри кои имаат помало влијание врз искористувањето и осиромашувањето на рудата), со што се намалува бројот на испитувани параметри и бројот на минимално потребни опити за добивање на бараните резултати. Така, на пример, практичната примена на Методот со подетажно зарушување покажал дека најдобри резултати за истекување на одминираниот руда се добиваат кај вертикалниот појас на одминираниот руда, при што аглите на крајните дупкотини во „лепезите“ се поголеми од 70°. Исто така, и применетата опрема има влијание врз изборот на параметрите на подетажниот ходник, така што и овој параметар се усвојува дека е познат, односно дека се знае типот на товарно-транспортната машина. Посебно внимание при испитувањата е потребно да се посвети за истражување на меѓусебното влијание на основните геометриски параметри на појасот за одминираниот руда: висина, ширина и моќност, на показателите за истекување – искористување и осиромашување на рудата. Поради тоа, испитувано е и влијанието врз гранулацијата на одминираниот руда, широчината на испусниот отвор (широчината на подетажниот ходник), режимот на истекување, и слично.

3.1. Моделски испитувања за одредување на искористувањето и осиромашувањето на рудата вршени во Р. Македонија

Во Р. Македонија моделски испитувања во лабораториски услови биле вршени при изработката на докторската дисертација под наслов *Придонес во одредувањето на параметрите за Методот подетажно зарушување, со експериментални испитувања на модели од техничко-економски аспект, за рудни тела со благ пад и поголема моќност, со посебен осврт на оловно-цинковото лежиште 'Свиња река' "*, од проф. д-р Симеон Ивановски [1]. За утврдување на најповолните параметри за Подетажниот метод на откопување со зарушување, биле вршени експериментални испитувања на модели на сличности во лабораторијата на Рударско-геолошкиот факултет во Белград. Целта на испитувањата била, преку искористувањето и осиромашувањето на рудата да се одредат најповолните откопни параметри, односно оние параметри на откопниот метод кај кои се остварува максимално искористување при минимално осиромашување на рудата при откопувањето.

Како константни големини при изведување на моделските испитувања биле усвоени: широчината на подетажниот ходник ($D = 2,8$ м), висината на подетажниот ходник ($B = 2,5$ м), светлиот профил на подетажниот ходник ($P = 7,00$ м², кој зависи од товарно-транспортната механизација која ќе се примени) и аголот на крајните дупкотини во лепезата ($\alpha = 75^\circ$).

Како променливи геометриски параметри биле земен: висината на подетажата ($h = 5,0$ м; $6,0$ м; $7,5$ м и $9,0$ м), моќноста на појасите за минирање ($M = 1,2$ м; $1,5$ м и $1,8$ м за $h=5,0$ м; $6,0$ м и $7,5$ м; како и $M = 1,5$ м; $1,8$ м и $2,1$ м за $h=9,0$ м) и аголот на рамнината за минирање ($\beta=75^\circ$ и 90°).

Висината на подетажата (h) била земена во граници од $5,0$ м до $9,0$ м, бидејќи се сметало дека во овие граници ќе се добијат најповолни резултати. Доколку висината на подетажата е помала од $5,0$ м, би се зголемил обемот на подготвителните работи, т.е. коефициентот на подготовка, и ќе се зголемат трошоците за производство. Доколку висината на подетажата е поголема од $9,0$ м, тогаш искористувањето и осиромашувањето на рудата би биле понеповолни.

Моќноста на појасите за минирање (M) била земена во граници од $1,2$ м до $1,8$ м, бидејќи се сметало дека во овие граници ќе се добијат најповолни резултати за искористувањето и осиромашувањето на рудата за усвоената висина на подетажата (h). За поголема висина на подетажата (h) се усвојуваат поголеми вредности за (M), бидејќи со зголемување на висината за минирање се зголемува и моќноста на минирање (M) за која се остваруваат оптимални резултати, а е потврдено од досегашните моделски испитувања и од практичните искуства.

Аголот на рамнината за минирање (β) бил усвоен врз основа на усвоениот гранулометриски состав на рудата и јаловината. Според литературните податоци и практичните искуства, се претпоставувало дека најмногу би одговарал аголот за минирање

од 90° , а аголот од 75° бил земен за да се провери наведената претпоставка и во конкретните услови.

При изборот на размерот за моделот секогаш се настојува константните и променливите параметри за откопниот метод, успешно да можат да се претстават и изучуваат на моделот. За конкретниот модел бил земен размер 1:75. Надворешната конструкција била направена од пластично стакло (плексиглас) со дебелина од 5 мм. Аглите на страните биле поврзани со алуминиумски „L“ профил (25x25 мм) и прицврстени со основата на моделот изработена од панел-плоча со дебелина од 20 мм. Надворешните димензии на моделот биле 30x40x55 см, за да можат во моделот да се изведат сите опити за сите три секции. Во моделот најпрвин биле вградени елементи од тврд картон, кои претставувале гребени на подетажниот ходник кои настануваат со минирање на крајните дупчотини на лепезата. Во гребените биле изработени жлебови на растојание кое одговарало на моќноста на појасот за одминираната руда. Во жлебовите на гребените биле вградени ламели од алуминиумски лим, кои ја претставуваат рамнината за минирање и висината на минирањето. На ламелите била лепена ситна руда за да се добијат приближно природни услови, бидејќи при минирање челото на минираниот масив не е мазно. Бил вграден елемент од лим во кровот и бочните страни на подетажниот ходник и на тој начин била завршена подготовката на моделот за полнење.

За моделските испитувања како руда бил користен еквивалентен вештачки материјал со магнетни особини, за да може лесно да се издвојува рудата од јаловината при источувањето и мерењето на количините. Вештачката рудна маса била составена од: магнетен прав, челични струготини, синтетичко лепило и гипс кои биле мешани во соодветен сооднос за да се добие потребната волуменска маса.

Јаловината била составена од вистинска јаловина, која исто како и вештачката руда, била издробена во чељусна дробилка и потоа просеана на сита со различни отвори. Со мешање на добиените фракции во соодветен сооднос била добиена јаловината според дадениот гранулометриски состав.

На Слика 4 се дадени функционалните зависности на $I_r=f(O_r)$ и $O_r=f(I_r)$, за сите четири висини на подетажата, коишто биле добиени од извршените испитувања.

Со користење на програмата Microsoft Excel, каде се исцртани функционалните зависности (Слика 4), се добиени равенките кои ги апроксимираат кривите на функциите, како и коефициентите за криволиниска корелација (R), со помош на кои се оценува степенот на точност за апроксимацијата на кривите добиени со равенките кои се дадени во продолжение:

За $h = 5,0 \text{ m}$; $M = 1,2 \text{ m}$; $\beta = 90^\circ$; $\alpha = 75^\circ$

- $3a \text{ } I_r=f(O_r): I_r = -0,0094 \cdot O_r^2 + 0,9 \cdot O_r + 65,587; R^2 = 0,9998;$

- $3a \text{ } O_r=f(I_r): O_r = 0,0833 \cdot I_r^2 - 11,21 \cdot I_r + 384,22; R^2 = 0,9995;$

За $h = 6,0 \text{ m}$; $M = 1,5 \text{ m}$; $\beta = 90^\circ$; $\alpha = 75^\circ$

- $3a \text{ } I_r=f(O_r): I_r = -0,0123 \cdot O_r^2 + 1,0625 \cdot O_r + 67,664; R^2 = 0,9995;$

- $3a \text{ } O_r=f(I_r): O_r = 0,0878 \cdot I_r^2 - 12,753 \cdot I_r + 471,76; R^2 = 0,9989;$

За $h = 7,5 \text{ m}$; $M = 1,5 \text{ m}$; $\beta = 90^\circ$; $\alpha = 75^\circ$

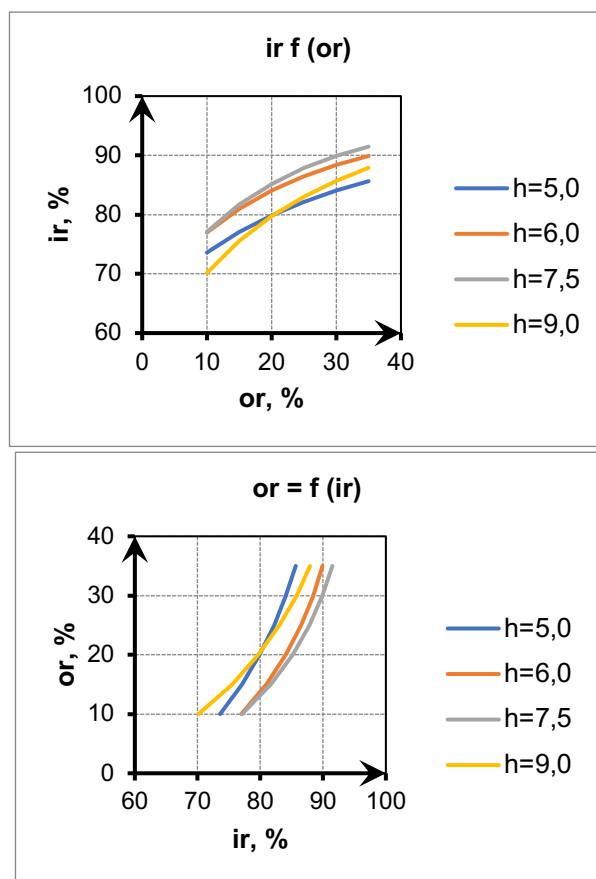
- $3a \text{ } I_r=f(O_r): I_r = -0,0148 \cdot O_r^2 + 1,2333 \cdot O_r + 66,357; R^2 = 0,9994;$

- $3a \text{ } O_r=f(I_r): O_r = 0,0764 \cdot I_r^2 - 11,193 \cdot I_r + 418,71; R^2 = 0,9984;$

За $h = 9,0 \text{ m}$; $M = 1,8 \text{ m}$; $\beta = 90^\circ$; $\alpha = 75^\circ$

- $3a \text{ } I_r=f(O_r): I_r = -0,0157 \cdot O_r^2 + 1,4099 \cdot O_r + 57,744; R^2 = 0,9995;$

- $3a \text{ } O_r=f(I_r): O_r = 0,0436 \cdot I_r^2 - 5,5106 \cdot I_r + 182,04; R^2 = 0,9993;$



Слика 4.: Функционална зависност на $I_r=f(O_r)$ и $O_r=f(I_r)$
 Figure 4.: Functional dependence on $I_r=f(O_r)$ and $O_r=f(I_r)$

Високите вредности на коефициентите за криволиниска корелација укажуваат за високиот степен на точност на апроксимацијата за зависностите на $I_r=f(O_r)$ и $O_r=f(I_r)$ со добиените равенки. Со помош на добиените равенки може со задоволителна точност да се пресметува соодветната вредност на „ I_r “ за секоја позната вредност на „ O_r “, и обратно.

Пресметаните вредности за „ I_r “ според претходно добиените равенки, за зададените вредности на „ O_r “ се споредени со вредностите добиени од лабораториските испитувања и се забележува дека има многу мало отстапување.

Анализирајќи ги податоците од лабораториските испитувања и дијаграмите прикажани на Слика 4, може да се заклучи дека најповолни резултати за искористувањето на рудата, кај сите степени на осиромашување на рудата, се добиени за следниве откопни параметри: $h = 7,5$ м; $M = 1,5$ м и $\beta = 90^\circ$ [1]. Во пракса е потврдено дека при овие параметри, може да се постигне најголемо искористување на рудата, а најмало осиромашување на рудата, т.е. да се постигнат оптимални параметри за искористување и осиромашување на рудата.

4. Заклучок

Одредувањето на показателите кои имаат влијание врз искористувањето и осиромашувањето на рудата, може да се врши практично или лабораториски.

При лабораториски испитувања се користат модели, кај кои се испитува влијанието на основните параметри за геометријата на Методот за откопување, односно параметрите на појасот на одминираниот руда. Овие испитувања се базирани на Теоријата за точење на одминираниот руда и се вршат врз физички модели на кои што се обезбедуваат, пред сè, физички сличности со испитуваните големини, а потоа и во мала мера влијанието на кинетичката и динамичката сличност.

Моделите се изработуваат во размери од 1:50 до 1:100, а во исклучителни случаи можат да се изработат и во поголем размер, најмногу до 1:20. Во исти физички размери се подготвува руда и јаловина со кои што се изведува моделскиот опит.

Моделирањето е можно и оправдано да се примени, ако помеѓу појавата или процесот во природата и таа појава или процес во лабораторијата, може да се оствари одредена сличност преку модел.

Со цел за рационална работа при испитувањето на моделите, некои од наведените основни параметри се усвојуваат како познати големини, со што се намалува бројот на испитувани параметри и бројот на минимално потребни опити за добивање на бараните резултати.

Појавата на загубите или искористувањето на рудата предизвикува значајни економски последици, кои можат да се изразат со натурални и вредносни показатели. Притоа, мора да се има предвид дека загубите на руда не можат во целост да се избегнат во пракса, па поради тоа како главна задача се поставува прашањето: како да се минимализираат, односно како да се постигне што поголемо искористување на рудата.

Остварувањето на максимални вредности за коефициентот на искористување, при откопувањето на рудните резерви од едно рудно наоѓалиште, е императив за секое рударско претпријатие, ако се има предвид аргументот дека рудното богатство е необновлив природен ресурс. Поради тоа, денес сè повеќе внимание се посветува на изнаоѓањето егзактни методи за негово одредување.

Во рударската пракса, со задоволителна точност се одредуваат коефициентите на искористување и осиромашување на рудата со примена на веќе постоечките равенки, со претходно извршени детални геодетски мерења на волуменот на откопаната и неоткопаната руда.

Кај методите со подетажно и блоковско зарушување на рудата, зголемените загуби на рудата овозможуваат намалено искористување и осиромашување на рудата, односно се зголемува искористувањето на металот во флотацијата и се намалуваат трошоците за преработка. Исто така, се зголемува квалитетот и вредноста на концентратот, како конечен продукт на рудникот.

Користена литература:

1. Ивановски С. (1986), *Придонес во одредувањето на параметрите за Методот подетажно зарушување, со експериментални испитувања на модели од техничко-економски аспект, за рудни тела со благ пад и поголема моќност, со посебен осврт на оловно цинковото лежиште 'Свиња река'*, Докторска дисертација (непубликувана), Рударско-геолошки факултет, Штип;
2. Јакшић, М., Недељковић, Б. (2008), Узроци губитака рудних резерви у металичним рудницима, Подземни радови, Година XVI, Број 16, стр. 75– 81;
3. Мијалковски, С. (2013), *Најважни показатели кои имаат влијание врз искористувањето (загубите) и осиромашувањето на рудата кај Методот со подетажно зарушување*, Македонско рударство и геологија, година XIV, број 23, стр. 30-33;
4. Mijalkovski, S. (2015), *Optimizing of the recovery of ore reserves for underground mining of metal ore deposits*, Doctoral dissertation (unpublished), Faculty of natural and technical sciences, Stip;
5. Мијалковски, С., Десподов З., Донева Н., Аџиски В. (2016), *Загуби на рудата во рудниците за подземна експлоатација на металични минерални сировини*, Година X, Број 10, „Природни ресурси и технологии“, Универзитет „Гоце Делчев“, Факултет за природни и технички науки, Штип;
6. Mijalkovski, S., Despodov Z., Mirakovski D., Adjiski V., Doneva N. (2017), *Methodology for optimization of coefficient for ore recovery in sublevel caving mining method*, Undergorund mining engineering, University of Belgrade – Faculty of Mining and Geology, Year 23, Number 30, pp. 19-27, Belgrade;
7. Mijalkovski, S., Despodov Z., Mirakovski D., Doneva N., Hadzi-Nikolova M., Ivanovski D. (2015), *Method for determining on the indicators for recovery and dilution of the ore*, Association of mining and geology engineers of Macedonia, VIIIrd expert conference themed:

- Technology of underground and surface mining of mineral raw materials, pp. 118-125, Krusevo;
8. Mijalkovski, S., Despodov Z., Mirakovski D., Hadži-Nikolova M., Mitić S. (2015), *Determination and monitoring of ore recovery and dilution coefficients in SASA lead and zinc mine - M. Kamenica, R. Macedonia*, University of Belgrade – Faculty of Mining and Geology, Underground mining engineering, Year 23, Number 26, pp. 1-9, Belgrade;
 9. Milicevic, Z. (2008), *Metode podetažnog i blokovskog zarušavanja*, Tehnički fakultet u Boru, Bor;
 10. Milicevic, Z., Milic V. (2013), *Tehnologija podzemne eksploatacije ležišta mineralnih sirovina*, Tehnički fakultet u Boru, Bor;
 11. Peskens, T. W. (2013), *Underground mining method selection and preliminary techno – economic mine design for the Wombat orebody, Kylylahti deposit, Finland*, Section for Resource Engineering, Department of Geoscience and Engineering, Delft University of Technology, Netherlands;
 12. Player J., Perera V., *A Back Analysis od Dilution and Recovery in Longitudinal Sublevel Caving*, WA School of Mines, Australia, BHP Billiton Nickel West, Australia;
 13. Soyer N. (2006), *An approach on dilution and ore recovery / loss calculations in mineral reserve estimations at the “Cayeli” mine, Turkey*, School of natural and applied sciences of middle east technical University;
 14. Stewart R. (2012), *An introduction to underground mining, On the rocks*, Dundee capital markets, Canada.

ИСТРАЖУВАЊЕ НА ПЛИТКИ ПОДЗЕМНИ ВОДИ СО ГЕОЕЛЕКТРИЧНО КАРТИРАЊЕ

Ристо Поповски¹, Благица Донева¹, Марјан Делипетрев¹, Ѓорѓи Димов¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
risto.popovski@ugd.edu.mk

UDC:556.38.06:528.94.021.6(497.732)

Апстракт

Стручен труд

Во трудот е прикажано плитко геоелектрично сондирање на терен во Овче Поле во Р. Македонија за одредување на плитките подземни води на дадениот терен. Направени се 11 геоелектрични профили со Шлумбергеров распоред на електродите $AB/2=30$ м, за секоја геоелектрична сонда. Притоа, презентацијата на резултатите на СЕО се дадени со 1D дијаграмите кои се изработени во IPI2win, а во Сурфер се направени градиентни хоризонтални карти на различна длабочина.

Клучни зборови: подземна вода, истражувања, геоелектрика, отпорност, дијаграми.

INVESTIGATION OF SHALLOW GROUNDWATER WITH GEOELECTRICAL MAPPING

Risto Popovski¹, Blagica Doneva¹, Zoran Panov¹, Radmila Karanakovska¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Macedonia
risto.popovski@ugd.edu.mk

Abstract

The paper presents a shallow geoelectric field testing in Ovce Pole in the Republic of Macedonia for determining the shallow groundwaters of the given field. 11 geoelectric profiles with a Schlumberger array of the electrodes $AB/2 = 30$ m were made for each geoelectric probe. The presentation of the results of the specific electrical resistance (SEO) is presented with the 1D diagrams made in IPI2win, and in the surfer, gradient horizontal maps of different depth are made.

Keywords: groundwater, investigation, geoelectrics, resistance, diagrams.

1. Вовед

Геофизичките методи се базираат на површинските ефекти на протокот на електрична струја преку подземните структури. Во геоелектричните методи вброени се голем број на различни методи за истражување на електричните својства на карпите.

Тие се поделени на методи со кои се набљудуваат природните појави во земјата (Методи на сопствен потенцијал, Телурски методи и Магнетотелурски методи) и методи каде се користи создавање на вештачко електрично поле (Метода на електричен отпор, на изедначување на еквипотенцијалната линија, на индуцирана поларизација и Електромагнетни методи). Од сите Геоелектрични методи најчесто се користи Методот на специфичен електричен отпор. Главно се применуваат кај поплатки истражувања, како што се инженерско - геолошките и хидрогеолошките истражувања.

2. Електрични особини на карпите

Со одредувањето на електричните својства на карпите може да се добијат податоци за геолошкиот состав и градбата на теренот. Во геоелектричните истражувања главно се користат три електрични својства на карпите:

- Електрична отпорност, која е поврзана со протокоот на струјата низ материјалот кога се воспостави специфичната потенцијална разлика;
- Електрохемиски својства на карпите, се користи во Методот со сопствен потенцијал и Метод на индуцирана поларизација;
- Диелектричност на карпите, се однесува на капацитетот на карпата за собирање на електричен набој.

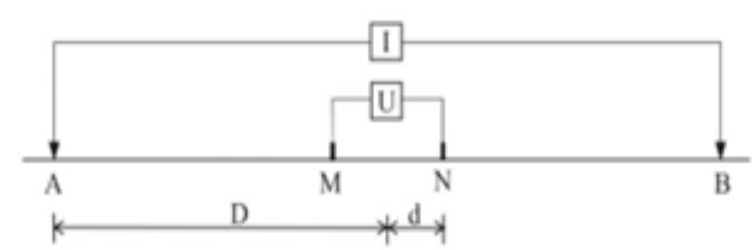
Електричната отпорност е својство кое го имаат карпите и е во најширока примена во геоелектричните истражувања. Со истражувањето на електричната отпорност на теренот можат да се откријат различни зони со различна електрична отпорност, која укажува на разликите кои се појавуваат во геолошката градба на теренот. Доколку има големи разлики во отпорноста, полесно ќе се дефинираат геолошките зони.

Електричната отпорност на карпите се движи во широки граници од $10^6 \Omega\text{cm}$ до преку $10^7 \Omega\text{cm}$. Повеќето минерали кои ја сочинуваат карпата имаат многу големи отпорности во сува состојба. Меѓутоа, отпорноста на карпите најмногу зависи од количината на минерализацијата на водата во порите и во пукнатините. Според ова, електричната отпорност во внатрешноста на една иста карпа може да варира во големи размери.

2.1. Мерење на електричната отпорност

Електричната отпорност е спротивна од електричната спроводливост и ја дава количината на струја која поминува низ материјалот кога се воспоставува специфична потенцијална разлика. Електричната отпорност на материјалот се мери во ом по метар [Ωm], а претставува отпор во оми помеѓу две спротивни површини на единица должина.

Постојат голем број на различен распоред на електродите кој се користи за геоелектричните истражувања. Во овој случај, при мерењето за определување на специфичниот електричен отпор, беше користен Schlumberger-ов распоред на електродите (Сл. 1).



Слика 1.: Schlumberger-ов распоред на електродите

Figure 1.: Schlumberger array of electrodes

Шлумбергеровиот распоред има мало растојание помеѓу потенцијалните M и N електроди во однос на растојанието на струјните A и B електроди. Во пракса, се зема растојанието помеѓу потенцијалните електроди да е најмалку три пати помало од растојанието помеѓу струјните електроди.

На Сл. 2 и Табела 1 е дадена местоположбата на геоелектричните сонди. Извршени се 11 сондирања според горенаведениот распоред на струјните A и B електроди и потенцијалните електроди M и N. Со Schlumberger-ов распоред на електродите, геосондирањето на сите сонди се изврши со зголемување на растојанието на струјните електроди AB, од 0 до 60 м, т.е. $AB/2$ до 30 м, додека потенцијалните електроди се поместуваат од 1 до 2 м.



Слика 2.: Распред на геоелектричните сонди
Figure 2.: Distribution of geoelectrical probes

Табела 1.: Координати на геоелектричните сонди

Table 1.: Coordinates of geoelectrical probes

Сонда	X	Y
S1-1	7 580 323	4 627 613
S2-2	7 580 660	4 627 681
S3-3	7 580 986	4 627 817
S4-4	7 581 320	4 627 933
S5-5	7 581 465	4 628 131
S6-6	7 581 376	4 627 683
S7-7	7 580 601	4 627 918
S8-8	7 580 421	4 627 721
S9-9	7 580 887	4 627 612
S10-10	7 580 384	4 627 942
S11-11	7 580 036	4 627 967

3. Резултати од геоелектричните мерењата

Измерените вредности на привидниот електричен отпор се дадени во Табела 2. Вредностите на привидната електрична отпорност од геоелектричните сонди се дадени за различна длабочина на теренот.

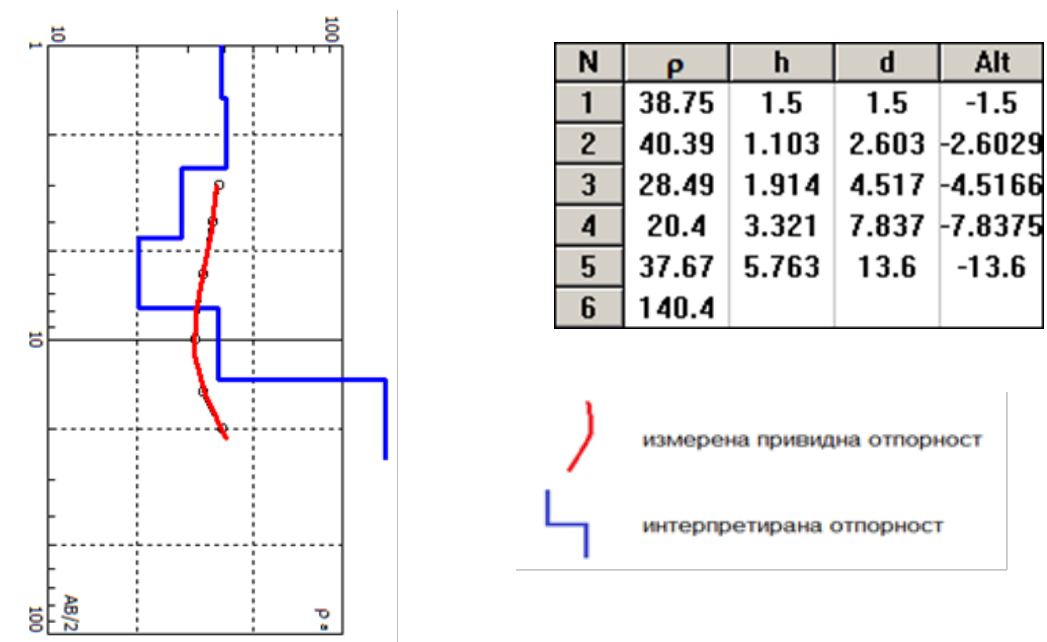
Табела 2.: Резултати од мерењата на привидниот електричен отпор

Table 2.: Results of the measurements of the apparent electrical resistivity

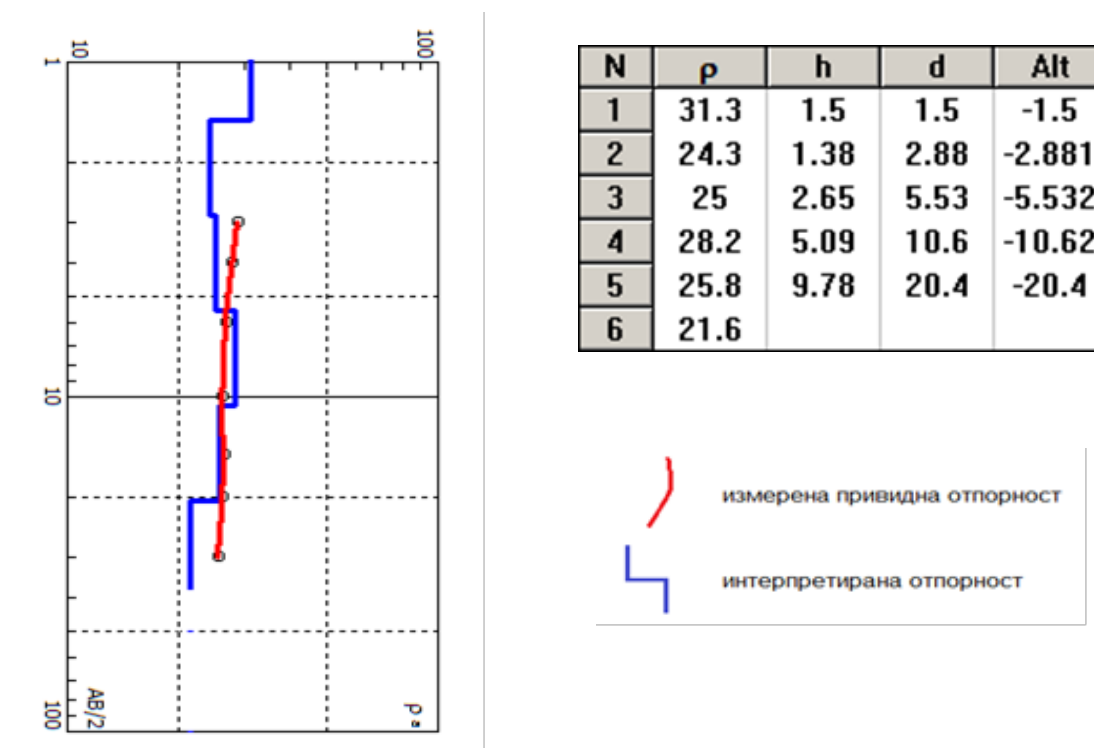
AB/2 (m)	S1-1 (Ω m)	S2-2 (Ω m)	S3-3 (Ω m)	S4-4 (Ω m)	S5-5 (Ω m)	S6-6 (Ω m)	S7-7 (Ω m)	S8-8 (Ω m)	S9-9 (Ω m)	S10-10 (Ω m)	S11-11 (Ω m)
3	37.69	28.72	25.27	37.39	10.04	35.44	25.79	41.51	32.77	16.80	42.78
4	36.04	27.73	21.91	36.73	7.92	37.31	21.25	39.00	31.34	20.39	41.14
6	33.58	26.62	17.43	35.40	6.07	37.21	15.31	37.62	30.39	26.93	41.25
10	31.57	26.16	12.66	32.51	6.11	30.59	10.43	35.49	26.18	39.57	46.58
15	33.47	26.21	9.77	28.79	6.95	22.93	9.16	29.90	22.03	56.58	49.68
20	38.76	26.14	8.681	25.21	7.37	18.77	9.51	25.23	18.84	74.27	48.99
30	44.01	25.40	8.671	18.10	7.04	16.18	10.72	21.20	13.50	109.3	47.17

Интерпретацијата на сондирањата е направена со програмскиот пакет IPI2win. На дадените 1Д дијаграми е претставена вредноста на измерениот привиден специфичен отпор ρ_a и интерпретираната вредност на специфичниот отпор ρ (Сл. 3 - 13).

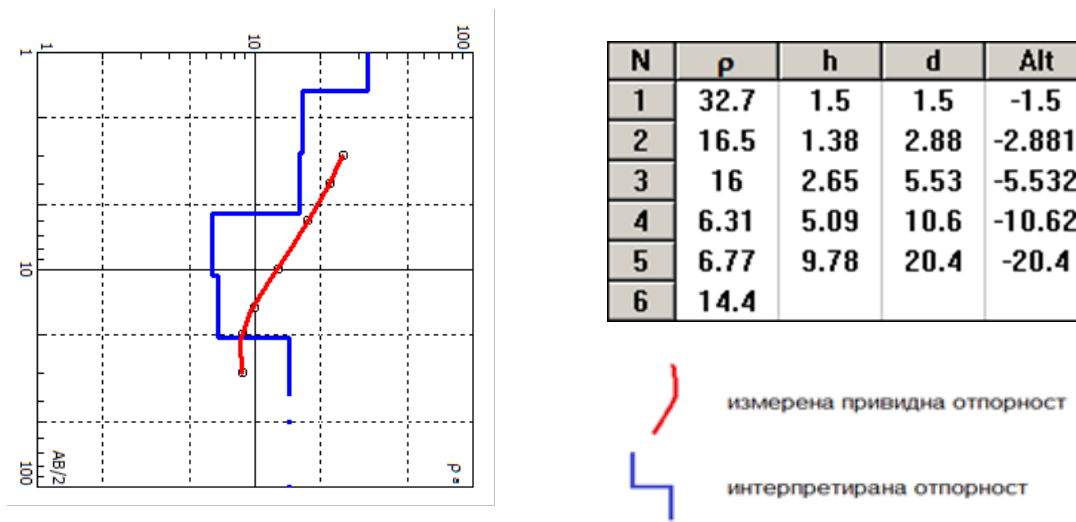
Од добиените вредности на привидната отпорност, направени се карти на изооми на различни длабочини од кои може да се забележи промената на специфичниот електричен отпор.



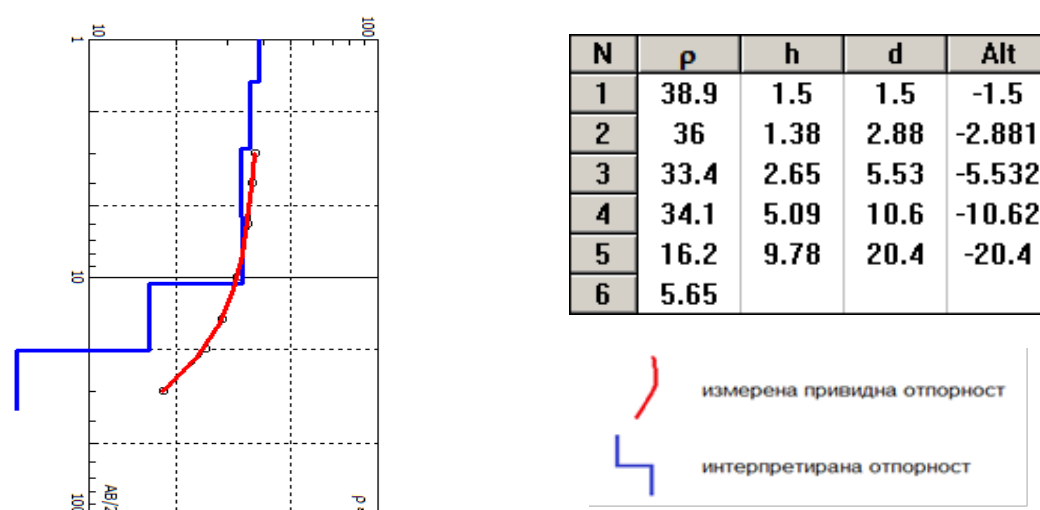
Слика 3.: Дијаграм на отпорност на сонда S1-1
Figure 3.: Diagram of resistivity on probe S1-1



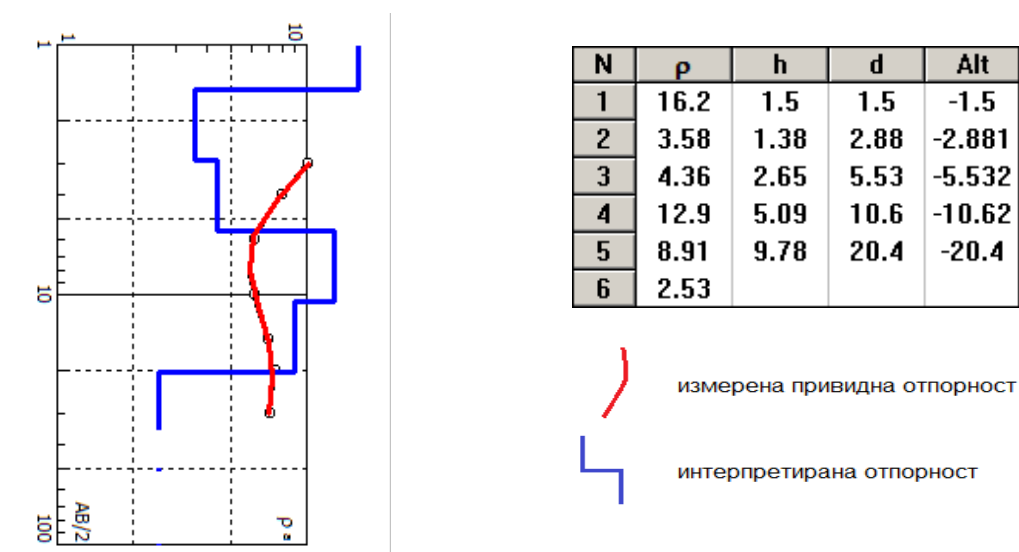
Слика 4.: Дијаграм на отпорност на сонда S2-2
Figure 4.: Diagram of resistivity on probe S2-2



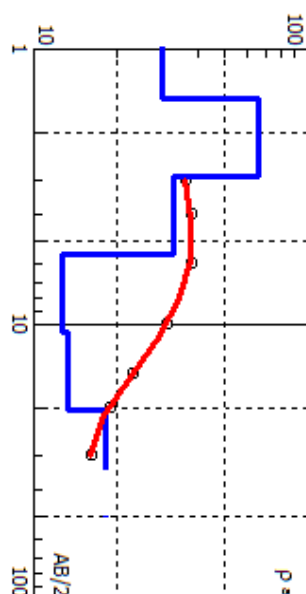
Слика 5.: Дијаграм на отпорност на сонда S3-3
Figure 5.: Diagram of resistivity on probe S3-3



Слика 6.: Дијаграм на отпорност на сонда S4-4
Figure 6.: Diagram of resistivity on probe S4-4



Слика 7.: Дијаграм на отпорност на сонда S5-5
Figure 7.: Diagram of resistivity on probe S5-5

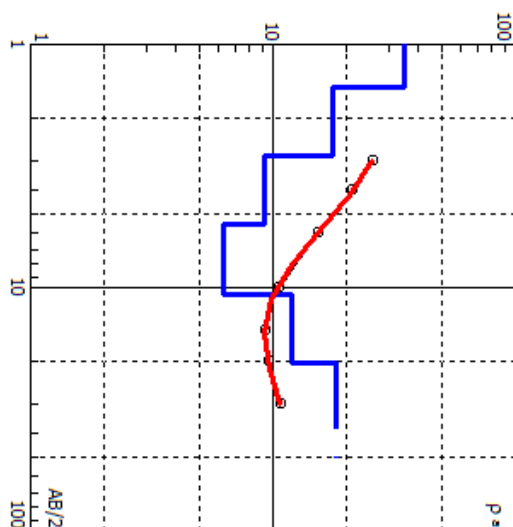


N	ρ	h	d	Alt
1	29.3	1.5	1.5	-1.5
2	66.4	1.38	2.88	-2.881
3	32.4	2.65	5.53	-5.532
4	12.8	5.09	10.6	-10.62
5	13.3	9.78	20.4	-20.4
6	18.4			

измерена привидна отпорност

интерпретирана отпорност

Слика 8.: Дијаграм на отпорност на сонда S6-6
Figure 8.: Diagram of resistivity on probe S6-6

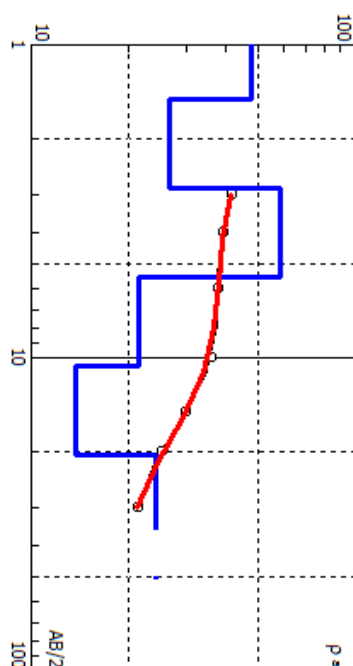


N	ρ	h	d	Alt
1	34.8	1.5	1.5	-1.5
2	17.5	1.38	2.88	-2.881
3	9.16	2.65	5.53	-5.532
4	6.29	5.09	10.6	-10.62
5	12	9.78	20.4	-20.4
6	18.2			

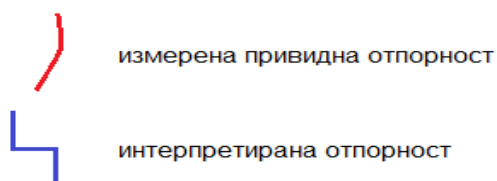
измерена привидна отпорност

интерпретирана отпорност

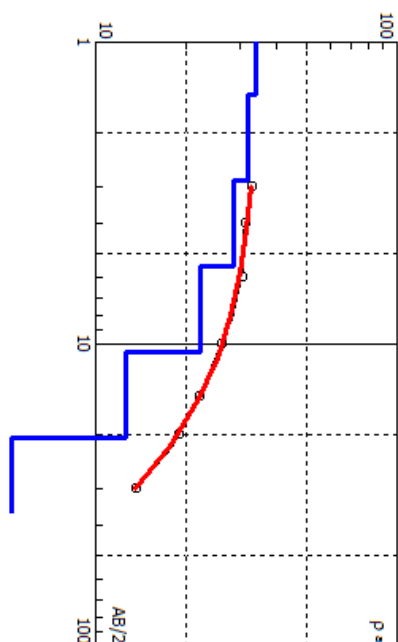
Слика 9.: Дијаграм на отпорност на сонда S7-7
Figure 9.: Diagram of resistivity on probe S7-7



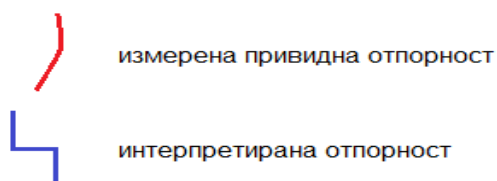
N	ρ	h	d	Alt
1	48	1.5	1.5	-1.5
2	26.7	1.38	2.88	-2.881
3	58.9	2.65	5.53	-5.532
4	21.5	5.09	10.6	-10.62
5	13.6	9.78	20.4	-20.4
6	24.3			



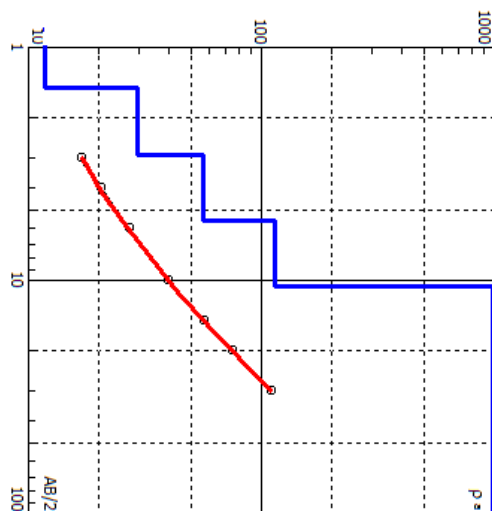
Слика 10.: Дијаграм на отпорност на сонда S8-8
Figure 10.: Diagram of resistivity on probe S8-8



N	ρ	h	d	Alt
1	33.9	1.5	1.5	-1.5
2	32	1.38	2.88	-2.881
3	28.7	2.65	5.53	-5.532
4	22.3	5.09	10.6	-10.62
5	12.6	9.78	20.4	-20.4
6	5.23			



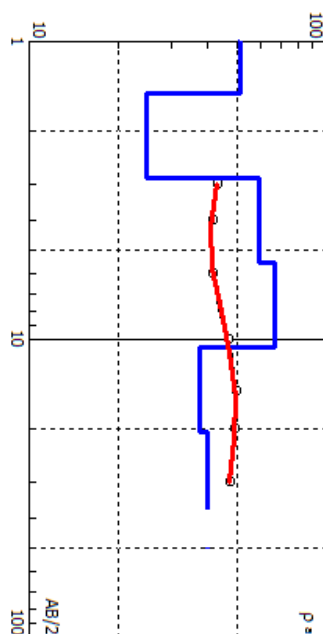
Слика 11.: Дијаграм на отпорност на сонда S9-9
Figure 11.: Diagram of resistivity on probe S9-9



N	ρ	h	d	Alt
1	12.2	1.5	1.5	-1.5
2	26	1.38	2.88	-2.881
3	59.4	2.65	5.53	-5.532
4	112	5.09	10.6	-10.62
5	2426	9.78	20.4	-20.4
6	3406			

 измерена привидна отпорност
 интерпретирана отпорност

Слика 12.: Дијаграм на отпорност на сонда S10-10
 Figure 12.: Diagram of resistivity on probe S10-10

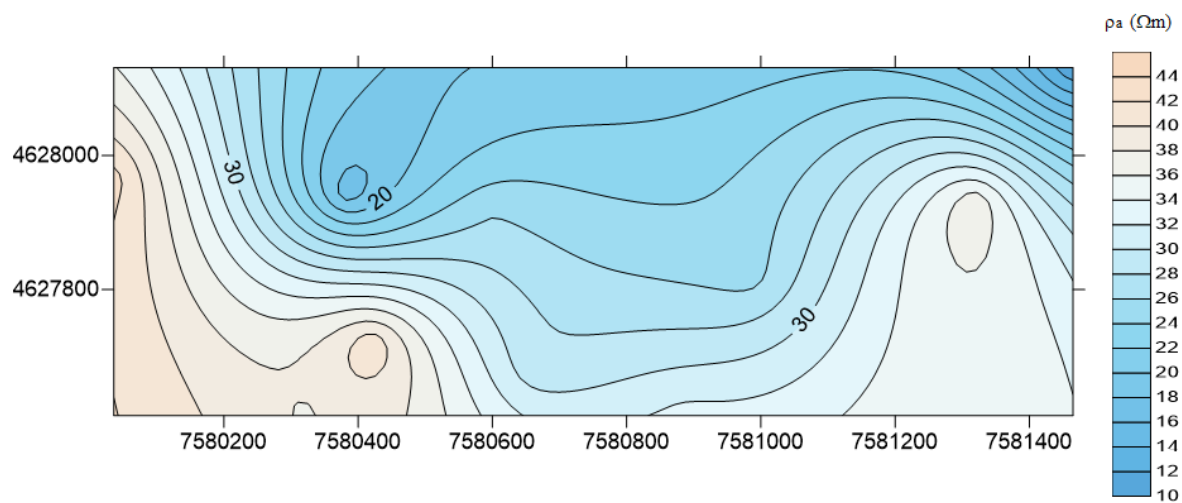


N	ρ	h	d	Alt
1	51.1	1.5	1.5	-1.5
2	24.8	1.38	2.88	-2.881
3	59.3	2.65	5.53	-5.532
4	66.8	5.09	10.6	-10.62
5	37.3	9.78	20.4	-20.4
6	40			

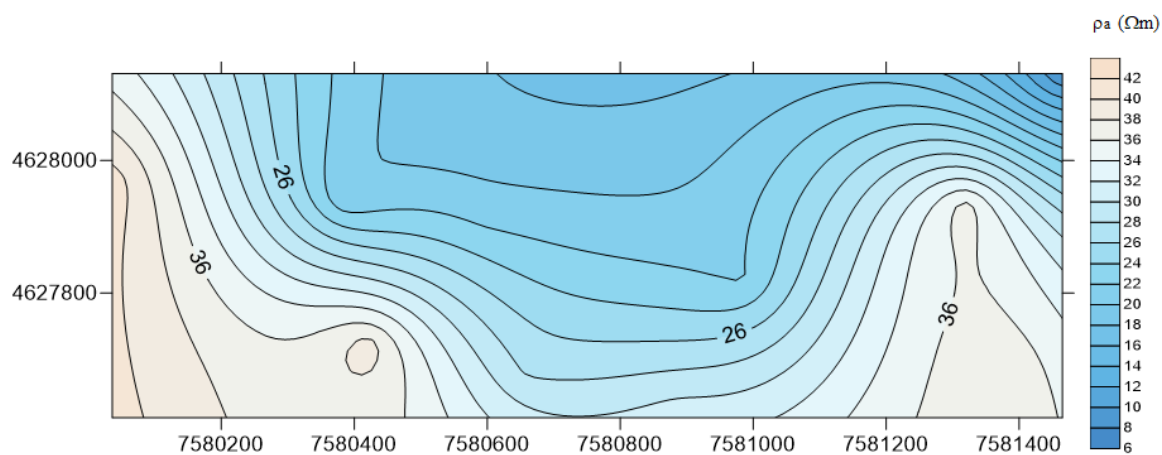
 измерена привидна отпорност
 интерпретирана отпорност

Слика 13.: Дијаграм на отпорност на сонда S11-11
 Figure 13.: Diagram of resistivity on probe S11-11

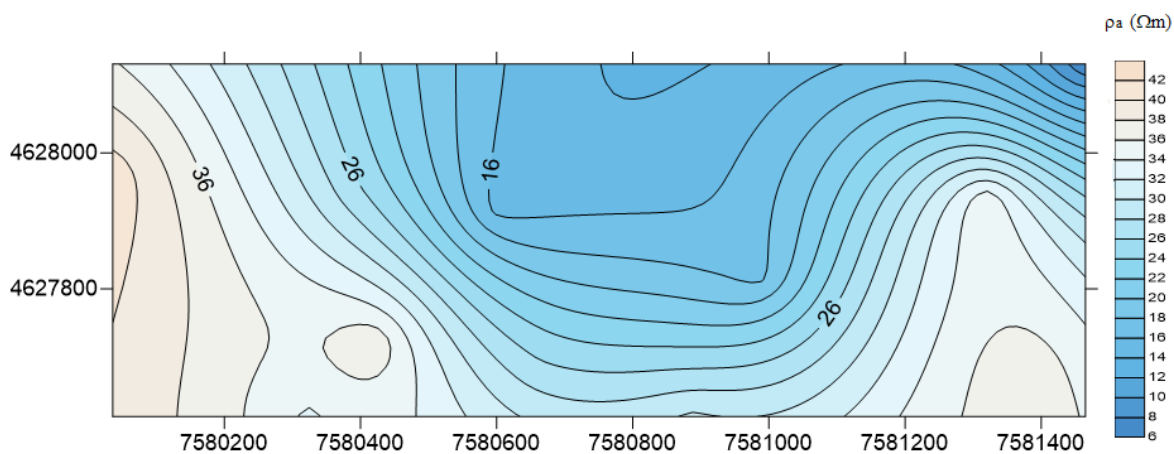
Од добиените резултати за привидната електрична отпорност се конструрани карти на изооми. Од нив јасно се гледа промената на специфичниот електричен отпор со длабочината на теренот (Сл. 14 - 20).



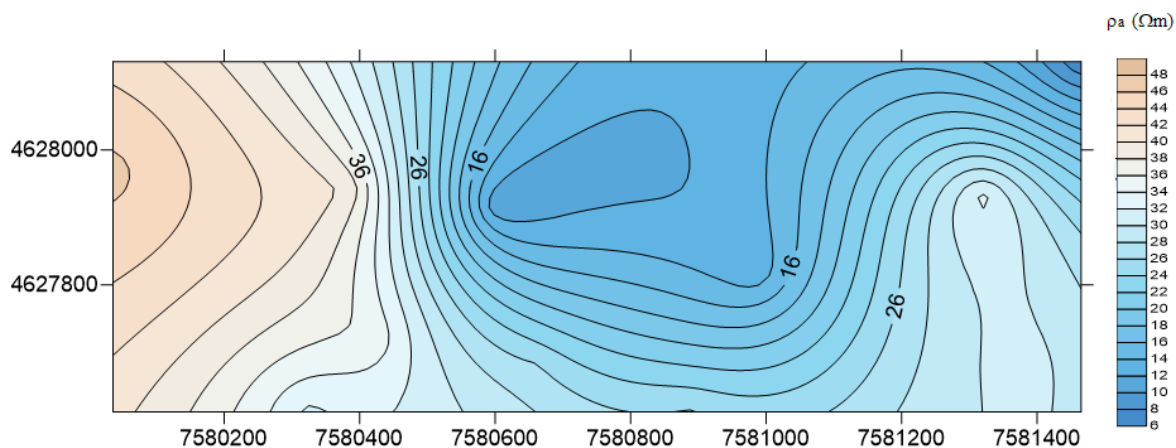
Слика 14.: Карта на изооми на привидниот специфичен електричен отпор на длабочина од 3м
Figure 14.: Map of iso-ohms for apparent specific resistance on 3m depth



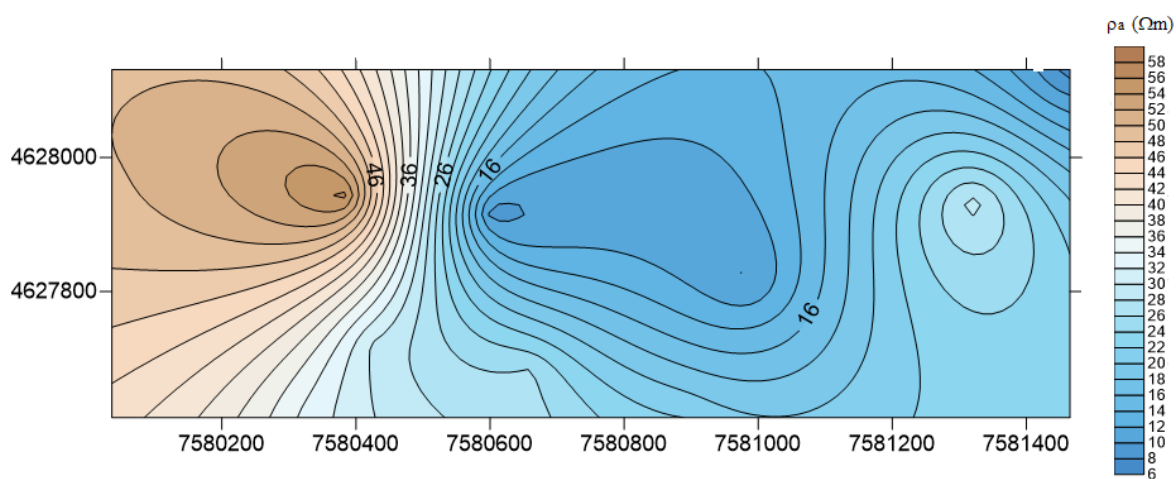
Слика 15.: Карта на изооми на привидниот специфичен електричен отпор на длабочина од 4м
Figure 15.: Map of iso-ohms for apparent specific resistance on 4m depth



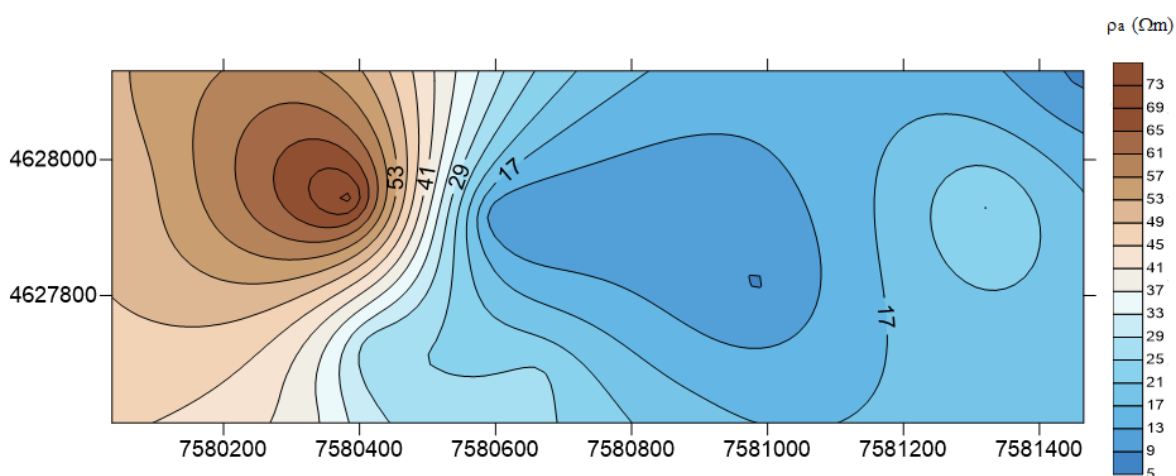
Слика 16.: Карта на изооми на привидниот специфичен електричен отпор на длабочина од 6м
Figure 16.: Map of iso-ohms for apparent specific resistance on 6m depth



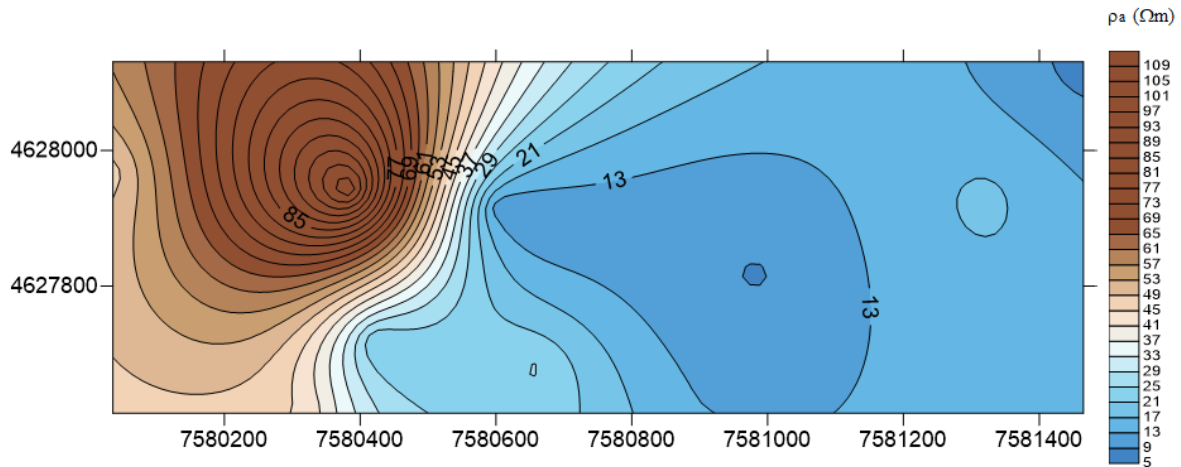
Слика 17.: Карта на изооми на привидниот специфичен електричен отпор на длабочина од 10м
Figure 17.: Map of iso-ohms for apparent specific resistance on 10m depth



Слика 18.: Карта на изооми на привидниот специфичен електричен отпор на длабочина од 15м
Figure 18.: Map of iso-ohms for apparent specific resistance on 15m depth



Слика 19.: Карта на изооми на привидниот специфичен електричен отпор на длабочина од 20м
Figure 19.: Map of iso-ohms for apparent specific resistance on 20m depth



Слика 20.: Карта на изооми на привидниот специфичен електричен отпор на длабочина од 30м
 Figure 20.: Map of iso-ohms for apparent specific resistance on 30 mdepth

4. Заклучок

Од презентираниите податоци за специфичниот електричен отпор на хоризонталните градиентни карти, можат убаво да се забележат промените на истите и со сигурност да се определат или претпостават можните места кои можат да бидат водоносни. Иако добиените вредности се со многу мали и блиски вредности на специфичниот електричен отпор, сепак можат да се одвојат различните геолошки средини. Во овој случај станува збор за глини и песокливи глини кои претставуваат геолошки водоносни средини, во кои има одредена количина вода, но се со мал коефициент на водопропусливост.

Користена литература:

- [1]. Делипетров Т., Основи на Геофизика, Рударско-геолошки факултет, Штип, 2003;
- [2]. Донева, Б., Корелација помеѓу реалната геолошка средина и геоелектричниот модел, магистерски труд, Факултет за природни и технички науки, Штип, 2009;
- [3]. Поповски, Р., Модел на стабилност на карпест масив карактеристичен за Источно-Македонската зона, докторска дисертација, Факултет за природни и технички науки, Штип, 2013;
- [4]. Извештај од спроведените геоелектрични мерења на теренот на Овче Поле, Република Македонија, 2015.

ГРАВИМЕТРИСКИ ИСТРАЖУВАЊА НА НАОЃАЛИШТА НА НАФТА И ЈАГЛЕН

Благица Донева¹, Марјан Делипетрев¹, Ѓорѓи Димов¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
blagica.doneva@ugd.edu.mk

UDC: 553.9:528.27

Апстракт

Стручен труд

Резултатите од гравиметриските истражувања имаат огромен придонес во правецот на проучување на регионалните проблеми, посебно при детерминирање на тектонската градба на истражуваниот простор, во процесот на барање на сите типови минерални сировини, вклучувајќи го самиот процес на разработка на рудното наоѓалиште.

Современите испитувања со помош на гравиметри со кои мерењата можат да се изведуваат и во дупчотините, условно можат да се применат и за одредување на порозноста на колекторот на јаглеводородите.

Треба да се има предвид дека секоја аномалија на силата на тежата е сума на гравитационите влијанија на сите суфицити и дефицити на маса, кои со своето присуство го менуваат нормалното гравитационо поле на Земјата на местото на мерење. Споменатиот факт имплицира дека на гравиметриската карта се манифестираат сите присутни влијанија.

Успешната примена на гравиметриските методи зависи од следните значајни фактори:

- Разликата во волуменската маса (густина) на геолошкиот објект кој се проучува;
- Длабочина на која се наоѓа проучуваниот објект и интензитетот на максималниот ефект кој може при тие услови да се предизвика;
- Големината на површината на која аномалијата, што е предизвикана од истражуваниот објект, е 3 до 5 пати поголема од редот на точноста на мерниот инструмент;
- Чувствителноста на гравиметарот што се користи;
- Присуството на сите типови можни пречки кои можат да бидат присутни на целокупниот простор на испитување, вклучувајќи го влијанието на масите на релјефот и деформациите предизвикани од антропогеното делување.

Клучни зборови: гравиметриски истражувања, аномалија, сила на тежа, гравиметар.

GRAVITY INVESTIGATIONS OF DEPOSITS OF OIL AND COAL

Blagica Doneva¹, Marjan Delipetrev¹, Gorgi Dimov¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Macedonia
blagica.doneva@ugd.edu.mk

Abstract

The results of gravimetric investigations have a huge contribution in the studying of regional problems, especially in determining the tectonic structure of the investigated area, in the process of searching for all types of mineral resources, including the process of development of the ore deposit.

Contemporary gravimetric tests with which the measurements can be performed in the hollows can also be conditionally applied to determine the porosity of the hydrocarbon collector.

It should be noticed that any gravity anomaly is the sum of the gravitational influences of all the surpluses and deficits on the mass, which with their presence change the normal gravitational field of the Earth at the place of measurement. The aforementioned fact implies that all present influences are manifested on the gravimetric map.

The successful application of gravimetric methods depends on the following important factors:

- The difference in the volume mass (density) of the geological object being studied;
- The depth at which the studied object is located and the intensity of the maximum effect that can be caused under these conditions;
- The size of the surface on which the anomaly, caused by the investigated object, is 3 to 5 times the order of the accuracy of the measuring instrument;
- The sensitivity of the gravimeter used;
- The presence of all types of possible obstacles that may be present on the entire research area, including the impact of relief masses and deformations caused by anthropogenic action.

Keywords: gravity explorations, anomaly, gravimeter, oil, coal.

1. Вовед

При современите гравиметриски испитувања се користат различни типови на гравиметри, меѓу кои доминираат типови на астатички гравиметри, кои имаат различни конструкции. Основната карактеристика на астатичките гравиметри е дека тие имаат голема чувствителност (околу $10 \mu\text{ms}^{-2}$). Во зависност од конструкцијата на гравиметарот, движењето на гравиметарот е различно, а различно е и влијанието на температурата. Од гравиметрискиот „од“ зависи ефикасноста на мерењата, помеѓу соседните станици. Важно е гравиметрите кои што се користат да бидат калибрирани на стандардни бази на гравиметриските мрежи на територијата на која се изведуваат истражувањата.

Сите гравиметриски испитувања мора да бидат базирани на гравиметриските станици (точки) од прв ред, односно врз основа на станичната мрежа на која се одредени вредности на забрзувањето на силата на Земјината тежа.

Гравиметриските испитувања можат да имаат карактер на регионални испитувања, но можат да имаат и цел и испитување на многу мал простор, посебно ако е интересно да се испита простор со цел да се запознае просторот до мали длабочини. Од дефинираната цел зависи големината на површината на која треба да се извршат мерењата. Во таа смисла, може да се користи шема на распоредот на профилите и станиците.

Ако испитувањето се изведува на делови од теренот на кои топографијата е многу добро разработена и во случајот да има истакнати деформации на теренот (големи засеци, раскопи, површински копови и слично) треба да се обезбедат и карти со покрупни размери, ако треба да се внесат и специјални корекции за влијанието на дефицитот или суфицитот на маса во непосредната близина на станиците на кои се вршат мерења.

Потребно е, а и препорачливо, да постојат геолошки карти од ист размер како што се топографските карти кои се користат. На геолошките карти посебно треба да бидат прикажани петролошките карактеристики на карпите, и тоа понагласено отколку што се истакнати стратиграфските структури.

Користените географски карти мора да имаат добра географска поделба, како би можело, со соодветна точност, да се одредат географските ширини на станиците и да се пресметаат нормалните вредности на забрзувањето на силата на Земјината тежа.

Во зависност од саканата точност на мерење, треба да се дефинира и точноста на одредување на висината на станиците. Треба да се нагласи дека промената на висината на станиците од 3 см влијае на вредноста на забрзувањето на силата на Земјината тежа околу $\pm 10 \mu\text{ms}^{-2}$, што е во границите на стандардната точност на гравиметрите. Треба да се има предвид дека при регионалните испитувања не е неопходно да се постигне и таква точност која бара висока точност на одредување на висината на станиците. Во низа случаи, нивелманските мерења на апсолутните висини на станиците можат да бидат покомплексни, а и поскапи од гравиметриските мерења.

Растојанијата помеѓу станиците на кои треба да се извршат мерења, разликите на забрзувањето на силата на Земјината тежа се условени од обликот и димензиите на можниот причинител на аномалиите на силата на тежата. Ако причинителот е приближно со изометричен облик, тогаш распоредот на станиците може да биде рамномерен, а растојанието помеѓу станиците ќе зависи од длабочината на која се наоѓа средиштето на можниот причинител. Меѓутоа, ако објектот на истражување има една димензија поизразена од другата, тогаш профилите долж кои ќе се вршат мерењата можат да бидат на поголема оддалеченост отколку што е растојанието помеѓу станиците долж самиот профил.

На самиот почеток на новите мерења треба да се извршат мерења на понапред испланираната основна мрежа на станиците. Основната мрежа на станиците треба рамномерно да ја прекрие целокупната територија која ќе биде зафатена со мерењата. Мерењата треба да се изедначат со примена на Методот на најмали квадрати и да се пресмета колкава е грешката на затворање на основните полигони. Станиците на основната мрежа треба да се постават така што да можат да бидат ефикасно користени при затворањата на полигоните од понизок ред.

2. Истражување на нафтоносни структури

Во развојот на гравиметриските испитувања голема улога имаат успешно реализираните истражувања на потенцијални нафтоносни структури. Успешноста на примената е врз база на две суштински можности:

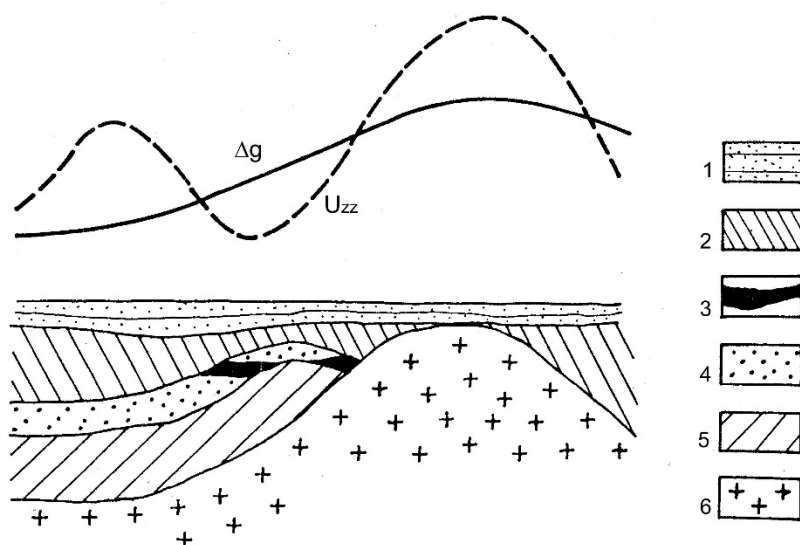
1) Основни структурни форми предиспонирани за акумулирање на јаглеводороди, во раната фаза на нивното истражување, биле антиклиналите. Во апикалните делови од антиклиналата мобилните јаглериоди мигрирајќи, го пополнуваат порниот простор над нивото на подземните води во колекторот.

Бидејќи во големите седиментациони басени подинските карпи, по правило, имаат поголема густина (волуменска маса), затоа, ако тие маси го изградуваат апикалниот дел на антиклиналната структура, доведуваат до соодветни суфицити на маса, а со самото тоа и позитивни аномалии на силата на тежата.

Треба да се има предвид дека присуството на јаглеводороди во порниот простор на карпите ја намалува густината на карпата – колектор. Имајќи го предвид малиот степен на порозност на карпите, тоа намалување не е од пресудно значење при гравиметриските истражувања. На тој начин, со гравиметриски испитувања може многу ефикасно да се определи положбата на апикалниот дел на некоја антиклинала;

2) Издигнатите делови на палеорелјефот изграден од карпи со многу поголема густина (често пати тоа се магматски карпи со мезозојска старост) над кои се наталожени седименти со терциерна старост, во случај кога на ободните делови се наоѓаат карпи – колектори во кои се акумулирани јаглеводороди, тогаш геолошките услови дејствуваат соодветно, како и во случајот опишан под точката (1).

Кога се во прашање нафта и гас, тешко може да се зборува за нивната директна индикација со гравиметриската метода. Нафтата и гасот, благодареејќи на малата густина, обично ги заземаат горните делови од колекторот. Ако се изведе елементарно пресметување, претпоставувајќи дека порозноста на колекторот на нафта е $k = 20 \%$, густината на слојната вода $\sigma_1 = 1.1 \text{ [g/cm}^3\text{]}$ и густината на нафта $\sigma_2 = 0.75 \text{ [g/cm}^3\text{]}$, тогаш разликата на густината на слојот заситен со вода и слојот заситен со нафта ќе биде $\Delta\sigma = k(\sigma_1 - \sigma_2) = 0.07 \text{ [gr/cm}^3\text{]}$. Ако моќноста на слојот е $h = 20 \text{ m}$, тогаш гравиметриското влијание ќе биде $g_2 = 0.419$, $\Delta\sigma h = 0.6 \text{ [}\mu\text{m}^{-2}\text{]}$. За слој со моќност од 100 [m] , аномалијата на силата на тежата ќе изнесува $3 \text{ [}\mu\text{ms}^{-2}\text{]}$. Ако слојот е заситен со гас чија густина е $0.002 \text{ [g/cm}^3\text{]}$, ефективната разлика на густината ќе изнесува $0.22 \text{ [g/cm}^3\text{]}$, така што аномалијата за првиот и вториот слој, соодветно, ќе изнесува 1.8 и $9.2 \text{ [}\mu\text{ms}^{-2}\text{]}$.



Слика 1.: Наоѓалиште на нафта и гас во облик на структурна замка
1 - песочници; 2 - глини; 3 - нафта; 4 - песочници; 5 - глиновити лапорци; 6 - гранити

Figure 1.: Deposit of oil and gas in shape of a structural trap
1 - sandstones; 2 - clays; 3 - oil; 4 - sandstones; 5 - clayey marls; 6 - granite

Треба да се има предвид дека овие пресметувања се изведени за идеален случај, кога слојот се протега во бесконечност, меѓутоа, бидејќи тоа во практиката не е случај, мора да се земе предвид и факторот длабочина. Така пресметаните вредности ќе бидат многу помали, што значи дека е многу тешко да се очекува директна индикација на нафта и гас.

Наоѓалиштето на нафта Гојло во Посавина, Хрватска е едно од првите наоѓалишта на нафта кои се пронајдени во овој дел со примена на Гравиметрискиот метод. При обработката на Бугеовите аномалии е применет Методот на отстранување на регионалното влијание.

Наоѓалиштето Велика Грета во Банат, Војводина е пронајдено во 1949 година со помош на гравиметриските методи, а подоцна се пронајдени и наоѓалиштата на нафта кај Јерменовце, Локве и Бока, исто така во Банат.

Во текот на наредните години се пронајдени многу наоѓалишта на јаглевородороди со примена на сеизмичките методи. Меѓутоа, испитувањата со сеизмичките методи се програмирани врз база на резултатите од гравиметриските истражувања и картата на Бугеовите аномалии.

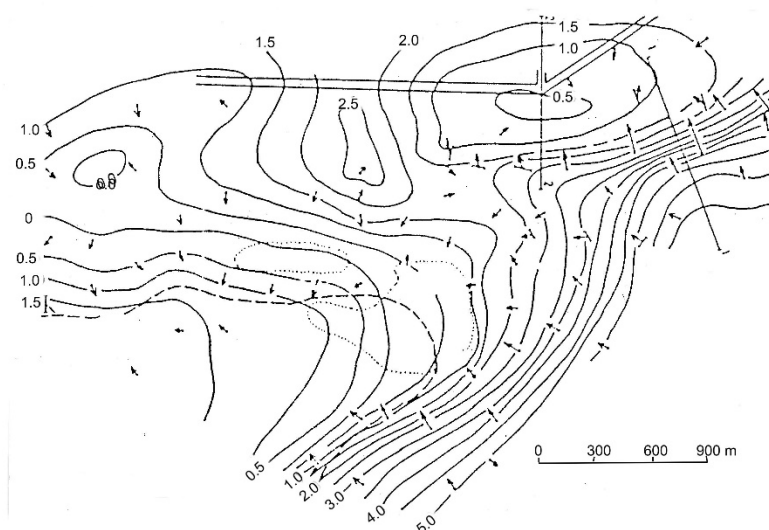
3. Истражување наоѓалишта на јаглен

Во процесот на истражувањето на наоѓалиштата на јаглен можна е примена на комплекс геофизички методи во кои значајно место имаат гравиметриските методи.

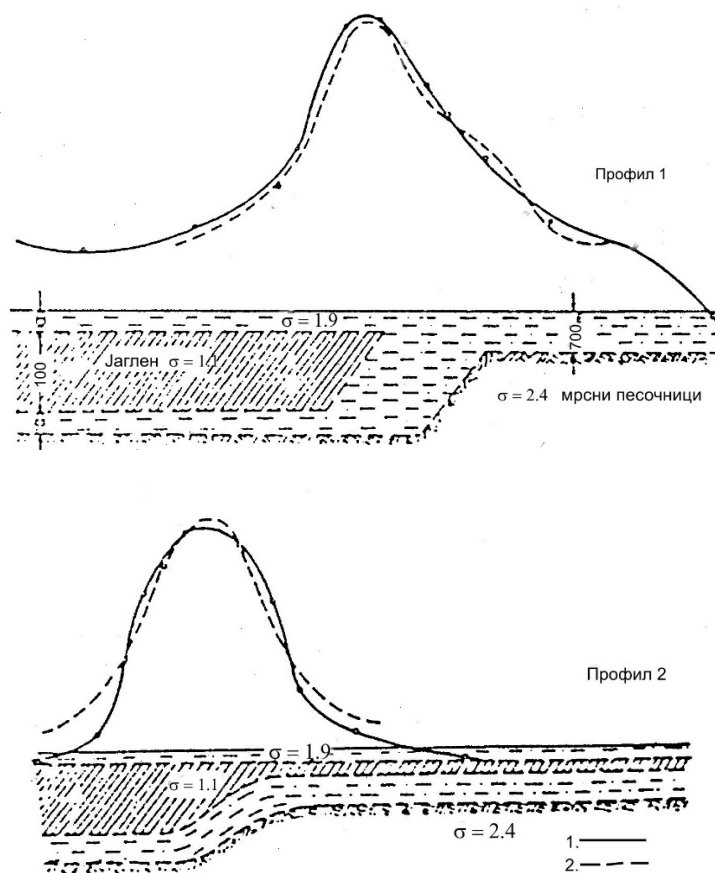
Јагленот има помала густина од повлатните и подинските карпи. Карпите кои ја изградуваат подината, по правило имаат поголема густина. Меѓутоа, малата разлика во густина помеѓу јагленот и карпите во повлатата и подината само во поволни околности овозможува со помош на Гравиметрискиот метод директно да се детерминира присуството на јагленот.

Врз основа на картата на Бугеови аномалии на силата на тежата е детектиран расед со генерален правец на протегање североисток-југозапад. Присутноста на раседот е препознатлива по карактеристично поголемата густина на изолинии, односно интензитетот на хоризонталните градиенти на силата на тежата е многу голем. На североисточниот дел на картата повивањето на изолиниите укажува на присутност на попречен расед.

На профилите дадени на Сл. 3 е прикажано намалувања на дебелината на јагленовиот слој, како резултат на постоењето на расе



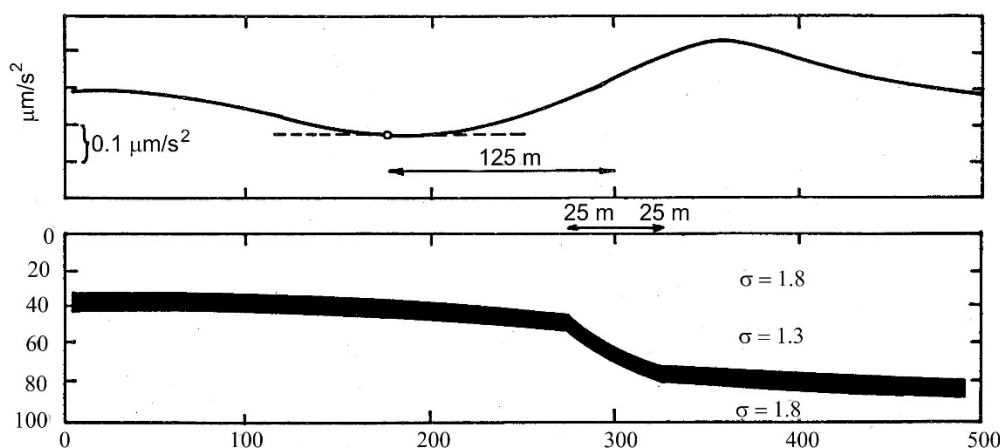
Слика 2.: Гравитациона карта
Figure 2.: Gravitational map



Слика 3.: Гравитациони профили и соодветни геолошки профили
1 - според мерните податоци; 2 - според теориски пресметки
Figure 3.: Gravitational profiles and appropriate geological profiles
1 - according the measured data; 2 - according theoretical calculations

На Сл. 4 е прикажана Бугеова аномалија на силата на тежата на јагленов басен во Англија. Јагленовата серија, со дебели слоеви на јаглен, се наоѓа во подината на Терциерни лапорци и песочници, а под нив се наоѓаат црвени песочници. Во подината на црвените песочници се наоѓаат карпи од силурска и камбриска старост.

Сите слоеви генерално се хоризонтални, но се многу израседнати.



Слика 4.: Аномалија на силата на тежата над јагленов слој

Figure 4.: Anomaly of gravity force above the coal layer

При интерпретацијата, прв чекор е да се пресметаат гравитационите влијанија на сериите на карпи кои излегуваат на површината. Бидејќи не било можно да се определи разликата во густините помеѓу присутните карпи, односно, бидејќи дебелината на целата повлатна серија била позната на многу места, со помош на Регресиона анализа ја одредиле меѓузависноста на вкупната дебелина на јагленовата серија и интензитетот на Бугеовата аномалија. Коефициентот на падот на регресионата крива го пресметале како:

$$0.419 \cdot 10^{-3} \cdot \rho [\mu\text{ms}^{-2} / \text{m}]$$

каде што ρ е разлика на густината помеѓу јагленовата серија и подинските карпи. Во дадениот пример, разликата е $2.30 \pm 0.2 [\text{g}/\text{cm}^{-3}]$, додека разликата во густините на повлатните тријаски карпи и јагленовата серија била $2.50 \pm 0.14 [\text{g}/\text{cm}^{-3}]$.

Врз основа на тие податоци и прикажаната Бугеова аномалија, долж профилот долг повеќе десетици километри, бил изработен геолошки профил. Долж овој профил е претпоставено постоењето на многу раседи, а биле претскажани и можните дебелини на продуктивниот слој на јаглен.

3. Заклучок

Од сето погоре наведено може да се заклучи дека:

- Резултатите на гравиметриските истражувања имаат огромен придонес во правецот на проучување на регионалните проблеми, посебно при детерминирање на тектонската градба на истражуваниот простор, во процесот на барање на сите типови минерални сировини, вклучувајќи го самиот процес на разработка на рудното наоѓалиште;
- При современите гравиметриски испитувања се користат различни типови на гравиметри, меѓу кои доминираат типови на астатички гравиметри, кои имаат различни конструкции. Основната карактеристика на астатичките гравиметри е дека тие имаат голема чувствителност (околу $10 \mu\text{ms}^{-2}$);

- Современите испитувања со помош на гравиметри со кои мерењата можат да се изведуваат и во дупчотините, условно може да се применат и за одредување на порозноста на колекторот на јаглеводородите;
- Во развојот на гравиметриските испитувања голема улога имаат успешно реализираните истражувања на потенцијални нафтоносни структури;
- Кога се во прашање нафта и гас, тешко може да се зборува за нивната директна индикација со Гравиметрискиот метод. Нафтата и гасот, благодарјќи на малата густина, обично ги заземаат горните делови од колекторот;
- Јагленот има помала густина од повлатните и подинските карпи. Карпите кои ја изградуваат подината, по правило имаат поголема густина. Меѓутоа, малата разлика во густина помеѓу јагленот и карпите во повлатата и подината само во поволни околности овозможува со помош на Гравиметрискиот метод директно да се детерминира присуството на јагленот.

Користена литература:

- [1]. Делипетров Т., „Основи на Геофизика“. Рударско – геолошки факултет, Штип, 2003;
- [2]. Делипетров Т., „Гравиметриско поле на Република Македонија“. Монографија, Рударско – геолошки факултет, Штип, 2000;
- [3]. Маневски В., Донева Б., Делипетров М., Блажев К., Димов Ѓ., „Геофизичките методи во функција на истражување на минерални сировини“. VIII стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС – ПОВЕКС '15, Крушево, 2015;
- [4]. Фондовска литература за гравиметриски истражувања во Република Македонија.

MINERALOGICAL CHARACTERISATION OF TITANITE FROM ALINCI, REPUBLIC OF MACEDONIA

¹Tena Sijakova-Ivanova, ¹Kristina Atanasovska, ¹Sara Nedanovska, ¹
Angela Velinovska, ¹Aleksandra Maksimova

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, "Goce Delčev" University, P.O. Box 201, MK 2001 Štip, Republic of
Macedonia tena.ivanova@ugd.edu.mk

UDC: 549.655.086(497.775)

Оригинален научен труд

Abstract

In this paper is presented the mineralogical characterization of titanite from Alinci, Republic of Macedonia. Two samples of titanite were analysed by scanning electron microscope (SEM) and XRD method. Titanite grows within arfvedsonite nests. Their growth started after the arfvedsonite had been crystallised. Most commonly appear as (100) twins with a typical shape of steep roof. Titanite has honey yellow colour because has low concentration of Fe. The concentration of elements in titanite crystals is: Si (11.21-11.90); Ca (9.93-11.64); Ti (11.49-13.53), Fe (0.26-0.41). Arfvedsonite has black colour. The concentration of elements in arfvedsonite crystals is: Si (22,37-23,84); Fe (8.27-10.48); Ca (1,45-2,66); Mg (7.64-7.98); K(0.53-0.64); Na (3.73-4.34).

The most intense registered maxima in the studied powder pattern [d values (in Å, I and hkl)] are: 3.24 (100); 3.00(87); 2.61(57); 2.59(41); 2.06(21); 2.29(19); 1.64(45); 1.55 (13); 1.50(15); 1.42(16). The most intense registered maxima in the studied powder diagram were compared with the corresponding maxima in the diagram of titanite sample ICDD card 00 050 1614 for titanite and ICDD 01 089 7346 for arfvedsonite.

The results of the SEM analysis and X-ray powder pattern enable straightforward identification of the studied mineral samples as titanite in which small crystals of arfvedsonite were incorporated.

Key words: titanite, arfvedsonite, (SEM) - scanning electron microscope, (X-ray) - powder diffraction.

МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТИТАНИТ ОД АЛИНЦИ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

¹Тена Шијакова-Иванова, ¹Кристина Атанасовска, ¹Сара Недановска,
¹Ангела Велиновска, ¹Александра Максимова

Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
tena.ivanova@ugd.edu.mk

Апстракт

Во овој труд се претставени минералешките карактеристики на титанит од Алинци, Република Македонија. Два примероци на титанит беа анализирани со сканинг електронски микроскоп (SEM) и рендген дифрактометар. Титанитот од Алинци расте во рамките на арфведсонитските гнезда. Нивниот раст започнал откако арфведсонитот бил искристализиран. Најчесто се појавуваат како (100) близнаци. Титанитот има медово жолта боја и смолеста сјајност. Кристализира во моноклинична система. Концентрацијата на елементите во кристалите на титанит е: Si (11.21-11.90); Ca (9.93-11.64); Ti (11.49-13.53), Fe (0.26-0.41). Во кристалите на титанит се вклопени кристали од арфедсонит. Арфедсонитот е одреден исто така со сканинг електронски микроскоп (SEM) и рендген дифрактометар. Концентрацијата на елементите во кристалите на арфедсонит е: Si (22,37-23,84); Fe (8.27-10.48); Ca (1,45-2,66); Mg (7.64-7.98); K(0.53-0.64); Na (3.73-4.34).

Најинтензивните регистрирани пикови во дифрактограмот [d вредности (во Å, I), се: 3.24 (100); 3,00 (87); 2,61 (57); 2,49 (41); 2,59 (41); 2.06 (21); 2.29 (19); 1.55 (13); 1.50(15); 1.42(16). Овие пикови беа споредувани со соодветните пикови од дијаграмот на ICDD 00 050 1614 картичката на титанит и ICDD 01 089 7346 картичката за арфедсонит.

Резултатите од SEM анализата и Рендгенско-дифракционата анализа утврдија дека испитуваните примероци се титанит во кои е се вклопени кристали на арфедсонит.

Клучни зборови: титанит, арфедсонит, сканинг електронски микроскоп, рендгенска дифракција.

1. Introduction

The Alinci locality is situated 11 km southwest of Prilep. It covers an area of 4 km² and is built up of syenites, gneisses, marbles and schists. Syenite is present as a magmatic body length 3 km and width 2 km. Syenite body has a fine-grained structure and a massive texture. Fine grained syenites are grayish white. They are composed of quartz, albite, microcline, arfvedsonite, augite, aegirine, biotite, titanite, apatite and zircon. Also are found coarse grain syenite. Coarsely grain syenite are also compact, hard with green white colour. Texture is massive. They are composed of feldspar, quartz, amphibole, pyroxene, titanite and apatite. The first data on geological research at the locality Alinci are given by Kossmat (1924), Protić (1959), Baric (1965) and Bermanec & Zebec (1988). Bermanec (1992) examines the mineral monazite and sennait from this locality.

Investigation samples of titanite are found in pegmatite hydrothermal veins inside alkali syenite. The size of the crystals is different. Crystals of size up to 4-5 cm can be found. Their colour is honey yellow (fig. 1 and 2). The lustre is resinous. Small crystals of arfvedsonite are incorporated in titanite crystals.

2. Experimental methods

Investigation samples were identified by Scanning electron microscopy (SEM), coupled with an energy dispersive X-ray spectrometer (EDS) and X-ray diffraction (XRD).

SEM is model VEGA3 LMU, increasing 2x1000 000, W-wire, voltage up 200 V to 20 KV, infrared camera, maximum sample size 81 mm height, 30 mm width. The standards used are as follows: O: SiO₂; Na: albite; Mg: MgO; Al: Al₂O₃; Si: SiO₂; P: GaP; Ca: wollastonite; Ti: Ti; Fe: Fe; Br: KBr.

X-ray powder diffraction (XRD) is a rapid analytical technique primarily used for phase identification of a crystalline material. The analyzed material is finely ground, homogenized, and average bulk composition is determined. X-ray researches were performed using an XRD-6100 Diffractometer (Shimadzu) with X-ray Cu (1.54060 Å) radiation operating at 40 kV and 30 mA. The powdered samples were scanned over the 5–80° range with step size of 0.02° and scanning speed of 1.2°/min. The most intense registered maxima in the studied powder diagrams were compared with the corresponding diagrams from PDF-2 software.

3. Results and discussion

We took two representative titanite crystals from Alinci for examination (fig.1 and 2).



Figure 1.: Titanite from Alinci, R. Macedonia
Слика 1.: Титанит од Алинци, Р. Македонија



Figure 2.: Titanite from Alinci, R. Macedonia
Слика 2.: Титанит од Алинци, Р. Македонија

The results for the chemical composition of the titanite from the Alinci obtained by SEM-EDS are given in fig 3-10 and Table 1.

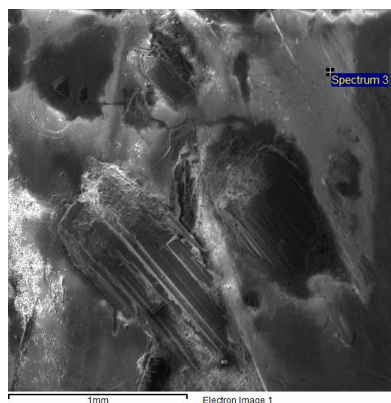


Figure 3.: SEM images of titanite, sample 1 (spectrum 1)
Слика 3.: СЕМ слика на титанит, примерок 1 (спектар 1)

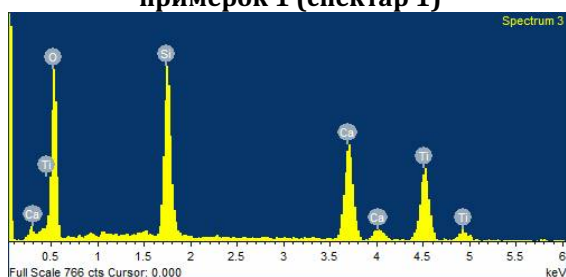


Figure 5.: EDX spectrum of titanite, sample 1 (spectrum 3)
Слика 5.: ЕДХ спектар на титанит, примерок 1 (спектар 3)

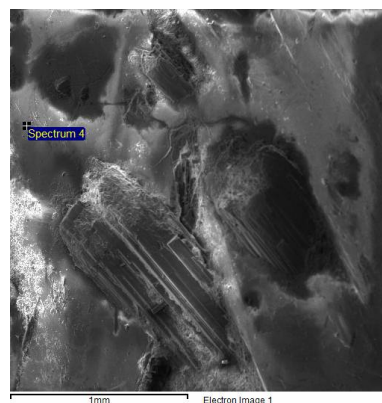


Figure 4.: SEM images of titanite, sample 1 (spectrum 3)
Слика 4.: СЕМ слика на титанит, примерок 1 (спектар 3)

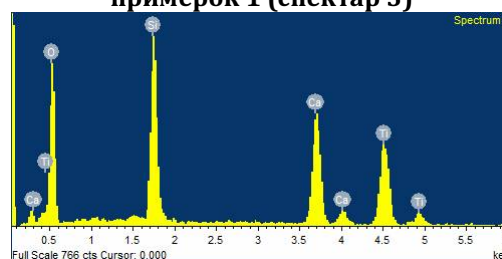


Figure 6.: EDX spectrum of titanite, sample 1 (spectrum 4)
Слика 6.: ЕДХ спектар на титанит, примерок 1 (спектар 4)

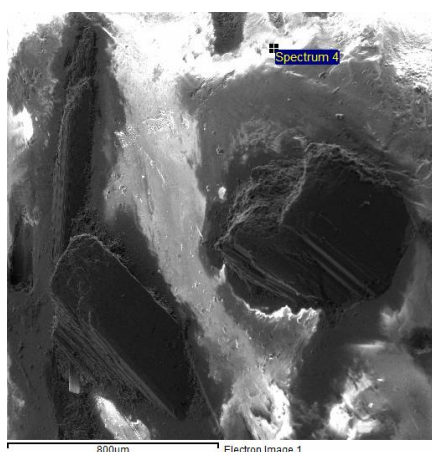


Figure 7.: SEM images of titanite, sample 2 (spectrum 4)
Слика 7.: СЕМ слика на титанит, примерок 2 (спектар 4)

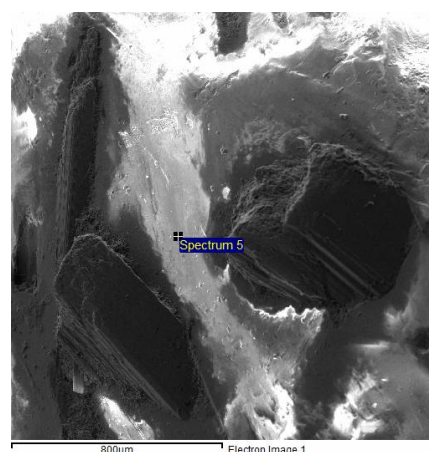


Figure 9.: SEM images of titanite, sample 2 (spectrum 5)
Слика 9.: СЕМ слика на титанит, примерок 2 (спектар 5)

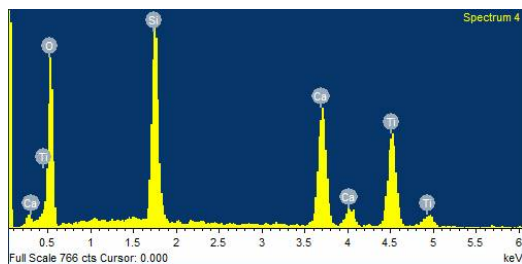


Figure 8.: EDX spectrum of titanite, sample 2 (spectrum 4)

Слика 8.: ЕДХ спектар на титанит, примерок 2 (спектар 4)

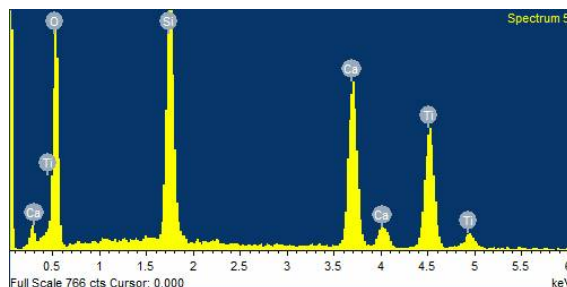


Figure 10.: EDX spectrum of titanite, sample 2 (spectrum 1)

Слика 10.: ЕДХ спектар на титанит, примерок 2 (спектар 5)

Table 1. Chemistry of titanite from Alinci

Табела 1. Хемизам на титанит од Алинци

Element	Weight %			
	Spectrum 3 (sample 1)	Spectrum 4 (sample 1)	Spectrum 4 (sample 2)	Spectrum 5 (sample 2)
O	64.21	63.27	62.39	62.98
Si	11.21	11.54	11.90	11.75
Al	0.25	0.17	-	-
Ca	9.93	10.86	11.43	11.64
Ti	11.49	12.90	13.53	12.85
Fe	0.26	-	0.41	0.40
Na	0.32	0.33	0.34	0.38
F	2.33	0.93	-	-
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

The chemical composition of titanite can be represented by the general formula $\text{CaTi}(\text{SiO}_4)_x(\text{O,OH,F})_y$, but it may deviate from its ideal composition through the substitution of Ti and O by Al and F (Frank & Spear 1985, Tropper et al. 2002).

It can contain other elements such as iron, magnesium, manganese, sodium, chromium and zirconium. Sometimes titanite contains rare earth elements such as cerium, niobium, and yttrium (Oberti, 1991).

Iron has a strong influence on the colour of titanite. Small amounts of iron darken the colour. Yellow and green specimens have a low iron content, while brown and black specimens have a higher iron content. Studied titanite is honey yellow because has low concentration of Fe (0.26-0.41). The concentration of another elements in investigated titanite crystals is: Si (11.21-11.90); Ca (9.93-11.64); Ti (11.49-13.53).

The results for the chemical composition of the arfvedsonite from Alinci obtained by SEM-EDS are given in fig 11-18 and Table 2.

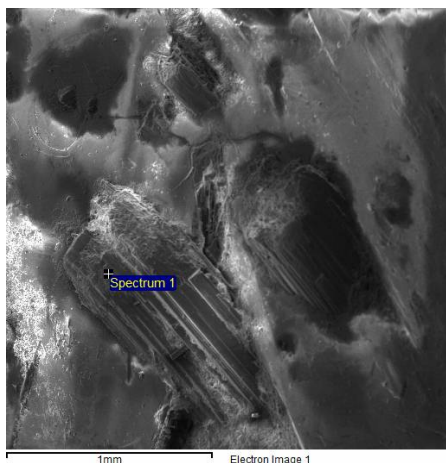


Figure 11.: SEM images of arfvedsonite, sample 1 (spectrum 1)

Слика 11.: СЕМ слика на арфедсонит, примерок 1 (спектар 1)

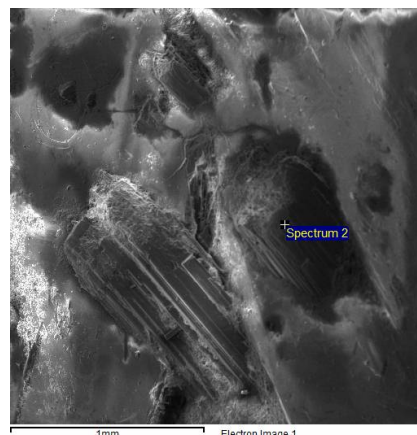


Figure 12.: SEM images of arfvedsonite, sample 1 (spectrum 2)

Слика 12.: СЕМ слика на арфедсонит, примерок 1 (спектар 2)

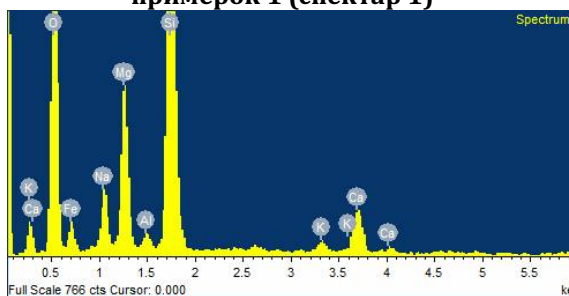


Figure 13.: EDX spectrum of arfvedsonite, sample 1 (spectrum 1)

Слика 13.: ЕДХ спектар на титанит, примерок 1 (спектар 1)

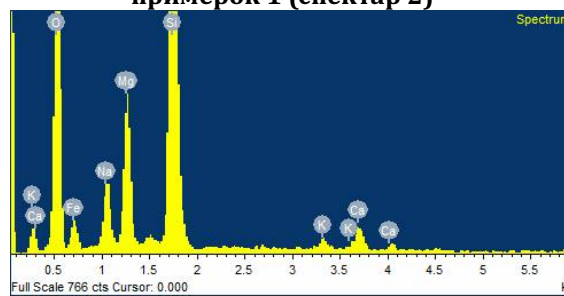


Figure 14.: EDX spectrum of arfvedsonite, sample 1 (spectrum 2)

Слика 14.: ЕДХ спектар на титанит, примерок 1 (спектар 2)

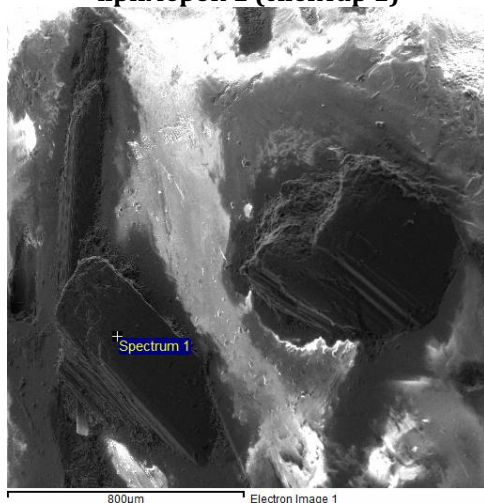


Figure 15.: SEM images of arfvedsonite, sample 2 (spectrum 1)

Слика 15.: СЕМ слика на арфедсонит, примерок 2 (спектар 1)

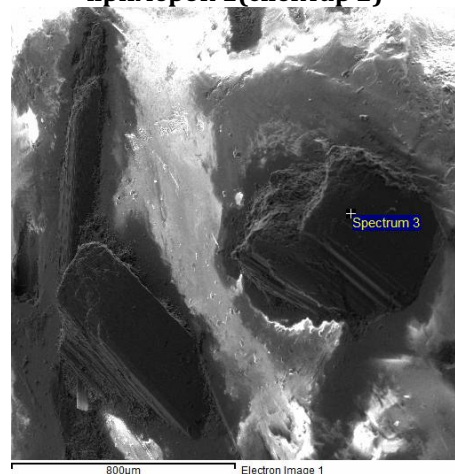


Figure 16.: SEM images of arfvedsonite, sample 2 (spectrum 3)

Слика 16.: СЕМ слика на арфедсонит, примерок 2 (спектар 2)

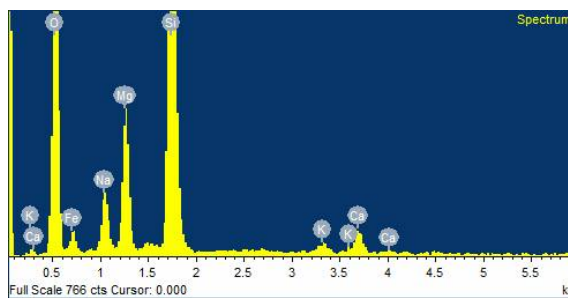


Figure 17.: EDX spectrum of arfvedsonite, sample 2 (spectrum 1)

Слика 17.: ЕДХ спектар на арфедсонит, примерок 2 (спектар 1)

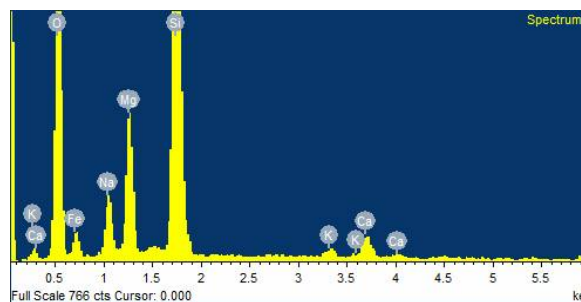


Figure 18.: EDX spectrum of arfvedsonite, sample 2 (spectrum 3)

Слика 18.: ЕДХ спектар на арфедсонит, примерок 2 (спектар 3)

Table 2.: Chemistry of arfvedsonite from Alinci

Табела 2.: Хемизам на арфедсонит од Алинци

Element	Weight%			
	Spectrum 1 (sample 1)	Spectrum 2 (sample 1)	Spectrum 1 (sample 2)	Spectrum 3 (sample 2)
O	53.99	52.22	52.16	51.76
Si	22.37	23.80	23.69	23.84
K	0.64	0.55	0.63	0.53
Ca	2.66	1.45	1.47	1.53
Mg	7.72	7.64	7.98	7.66
Na	3.73	4.34	4.28	4.19
Fe	8.27	9.99	9.80	10.48
Al	0.63	-	-	-
Total	100.00	1000	100.00	100.00

With X-ray the five alues-d and intensities I: 3.24 (100); 3.00(87); 2.61(57); 2.59(41); 2.06(21); 2.29(19); 1.64(45); 1.55(13); 1.50(15); 1.42(16). The most intense registered maxima in the studied powder diagram (Fig.19) were compared with the corresponding maxima in the diagram of titanite sample ICDD cards 01 075 8331. The comparison has shown that the X-ray powder pattern taken from the ICDD card for titanite and arfvedsonite are practically identical with the studied diagram.

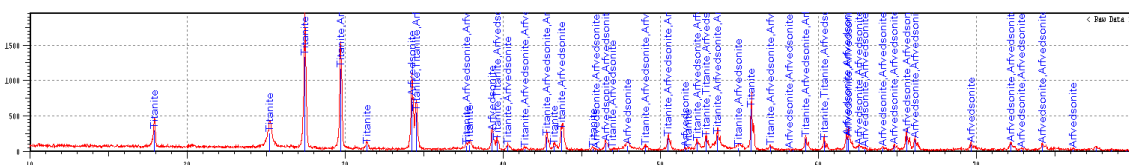


Figure 19.: X-ray diffractogram of titanite and arfvedsonite
Слика 19.: Рендгенски дифрактограм на титанит и арфедсонит

4. Conclusion

After summarizing the data collected in this research, we can confirm that the studied mineral samples are titanite and arfvedsonite. Titanite is found in pegmatite hydrothermal veins inside alkali syenite. In this locality can be found extremely large and well-developed titanite crystals.

Their growth started after the arfvedsonite had been crystallised. Some crystals up to 5 cm in length survived. Most commonly appear as (100) twins with a typical shape of steep roof. The colour is honey yellow because studied titanite has low concentration of Fe. Lustre is resinous. The concentration of elements in titanite crystals is: Si (11.21-11.90); Ca (9.93-11.64); Ti (11.49-13.53); Fe (0.26-0.41). Small crystals of arfvedsonite were incorporated in titanite crystals.

The concentration of elements in arfvedsonite crystals is: Si (22.37-23.84); Fe (8.27-10.48); Ca (1.45-2.66); Mg (7.64-7.98); K(0.53-0.64); Na (3.73-4.34).

The most intense registered maxima in the studied powder pattern [d values (in Å and, I)] are: 3.24 (100); 3.00(87); 2.61(57); 2.59(41); 2.06(21); 2.29(19); 1.64(45); 1.55(13); 1.50(15); 1.42(16). The most intense registered maxima in the studied powder diagram were compared with the corresponding maxima in the diagram of titanite sample ICDD card 00 050 1614 for titanite and ICDD 01 089 7346 for arfvedsonite.

The results of the SEM analysis and X-ray powder pattern enable straightforward identification of the studied mineral samples as titanite in which small crystals of arfvedsonite were incorporated.

References:

- [1] Baric, Lj. (1965), Mineralgainge von Crni iKamen bei dem Dome Alinci in Mazedonien. - Tscermak's mineral.-petrol. Mitt. 1011-4, 368-378. Wien;
- [2] Bermanec, V., Zebec V. (1988), Izmjena titanita i orljentirano srastanje rutila i titanita od Alinaca kraj Prilepa u Makedoniji, Geol. vjesnik I. Vol. 41 str. 81-S6 Zagreb;
- [3] Bermanec, V., et al: (1992), Monazite in Hydrothermal Veins from Alinci, Yugoslavia, Mineralogy and petrology, Volume 38, Issue 2, pp 139-150;
- [4] Bermanec, V., et al: (1992), Uranium-rich metamict senaite from Alinci, Yugoslavia. European Journal of Mineralogy 4 (2): 331-335;
- [5] Deer, W.A., Howie, R. A., Zussman, J. (1992), An Introduction to the rock-forming minerals. 2 ed. Longman House, England, 696 p.;
- [6] Frank, G., & Spear, F. S. (1985), Aluminous titanite (sphene) from the eclogite zone, south-central Tauern Window, Austria. Chemical Geology, 50: 33-46;
- [7] Kossmat, F. (1924), Geologie der zentralen balkanhalbinsel. Mit einer ueber-sicht des dinarischen gebirgsbaus. Die Kriegsschauplatze 1914-1918 geologisch dargestellt, H, 12 Berlin;
- [8] Oberti, R., D. C. Smith, G. Rossi, and F. Caucia (1991), The crystal-chemistry of high-aluminum titanites. Eur. J. Mineral., 3, 777-792;
- [9] Protić, M. (1959), Alkaline syenite and related rock of Crn kamen south of Prilep. Ibid. XXVI. Beograd;
- [10] Tropper, P., Manning, C.E., Essene, E. J. (2002), The Substitution of Al and F in Titanite at High Pressure and Temperature: Experimental Constraints on Phase Relations and Solid Solution Properties. Journal of Petrology, Vol. 43, N.10: 1787-1814.

ORPIMENT MINERALIZATIONS IN TUFFACEOUS DOLOMITES IN ALLCHAR DEPOSIT-SEM-EDS INVESTIGATIONS

Ivan Boev¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Macedonia
ivan.boev@ugd.edu.mk

Abstract

UDC: 553.3/4:552.313.8.086(497.714)

Оригинален научен труд

Ore mineralization of Sb-As-Tl-Au in the Allchar deposit are localized in different type of lithological units like a tuffs, dolomites, silicified dolomites and tuffaceous dolomites. The tuffaceous dolomite (probably from the Tertiary) lie discordantly over the Mesozoic basic rocks in the larger part of the north and south-west parts of the region. The appearances are bright-gray, gray-white to bright-brown colored. They are built up fine-crystalline dolomite which contains variable quantities of very fine granulated gray-white volcanic ash or tuffaceous material. Tuffaceous dolomites form massive, bright colored sampled which most frequently appear on the east side of the river. Most of them are strongly tectonized and broken, hydrothermally changed and rather eroded (due to the physical inhomogeneity) and have psefitic structure. The hydrothermally changed appearances are often corroded by the yellow to yellow-brown iron oxides. These massive appearances show very small signs of stratigraphic relations with the Pretertiary stratigraphic parts. The mentioned appearances discovered in the central parts of the region, north from the antimony holes, clearly points to their young volcano-sedimentary localization. Here, the massive tuffaceous dolomites contain local intercalations of fine-grained tuffs, wet ash or volcanic glass. The layers are about 2 cm up to 3 m thick.

Stratigraphic thickness of the tuffaceous dolomites is unknown, but according to the extent of uncovering in the north parts of the region, the thickness is estimated to be from 100 to 125 m.

Investigations by the SEM-EDS technique is concluded that tuffaceous dolomites are very common lithological unit for ore mineralizations for arsenic and thallium. Tuffaceous dolomites are mainly composed by the grain of dolomites and grain of volcanic glass-tridimite.

Keywords: Allchar, tuffaceous dolomites, orpiment, volcanic glass

МИНЕРАЛИЗАЦИЈА НА АУРИПИГМЕНТ ВО ТУФОЗНИТЕ ДОЛОМИТИ ВО НАОЃАЛИШТЕТО АЛШАР-SEM-EDS ИСПИТУВАЊА

Иван Боев¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Македонија
ivan.boev@ugd.edu.mk

Апстракт

Минерализацијата на Sb-As-Tl-Au во наоѓалиштето Алшар се појавува во поголем број на различни литолошки средини како што се туфови, доломити, силифицирани доломити и туфовни доломити. Туфовните доломити (најверојатно од терциерна старост) дискордантно лежат врз мезозојските основни карпи во поголемиот дел од северните и југозападните делови на областа. Оваа единица по боја е светлосива, сивобела до светлокафеава. Изградени се од финокристалест доломит кој содржи променливи содржини на многу фино гранулирана сивобела вулканска пепел или туфовен материјал. Туфовните доломити формираат масивни, светло обоени изданоци и се најдобро откриени долж источната страна на реката. Повеќето од изданоците се силно тектонизирани и искршени, хидротермално променети и нагласено еродирани поради делумната физичка нехомогеност и имаат псефитска структура. Жолти до жолтокафеава железни оксиди често ги кородираат хидротермално изменетите изданоци. Овие масивни изданоци покажуваат многу мали знаци на стратиграфска поврзаност со предтерциерните стратиграфски делови. Спомнатите откриени изданоци во централните делови на областа, северно од антимонските поткопи, јасно укажуваат на нивната млада вулcano-седиментна локализација. Овде масивните туфовни доломити содржат локални интеркалации на финозрнест туф, влажна пепел или вулканско стакло. Прослојките се со дебелина од 2 cm до 3 m.

Стратиграфската дебелина на туфовните доломити е непозната, но базирајќи се на степенот на откриеност во северните делови на областа, проценките за дебелината се од 100 до 125 m.

Испитувањата со примена на SEM-EDS техниката го потврдија заклучокот дека туфовните доломити се средина во која постои минерализација на арсен и талиум и дека тие се во основа изградени од доломитски зрна и зрна на вулканско стакло – тридимит.

Клучни зборови: Алшар, туфовни доломити, аурипигмент, вулканско стакло.

1. Introduction

The Allchar Au-Sb-As-Tl mineral deposit is located at the north-western margins of Kožuf Mts. in the southern part of the Vardar zone, 110 km SE from Skopje, Macedonia). The deposit is unique in the world because of the presence of the mineral lorandite (TlAsS₂), which is of particular interest for nuclear physicists and geochemists. Lorandite offers the possibility of geochemical detection of proton-proton-solar neutrinos which have very low detection limits and threshold energies.

Several studies have been carried out at the Allchar deposit, including ore-stage mineral paragenesis (Janković, 1988; Janković & Jelenović, 1994; Percival & Radtke, 1994), characterization of the petrological and geochemical features of the volcano-intrusive complex of the Kožuf Mts. (Boev, 1988; Karamata et al., 1994), age of volcanic and hydrothermal activity in the area (Lippolt & Fuhrmann, 1986; Kolios et al., 1988; Boev, 1988; Troesch & Frantz, 1992), and others. However, the questions about the nature of mineralizing fluids, sources of metals and the role of magmatism are still open.

The deposit displays distinctive features of the Carlin-type of mineralization as (1) strong structural control of mineralization by faults and folds; (2) calcareous sedimentary host rocks of diverse facies ± igneous rocks; (3) decarbonation, silicification, argillization and sulfidation alterations; (4) submicron gold in association with pyrite, arsenian pyrite and arsenopyrite and (5) geochemical signature of Au, As, Hg, Sb and Tl.

2. Methodology

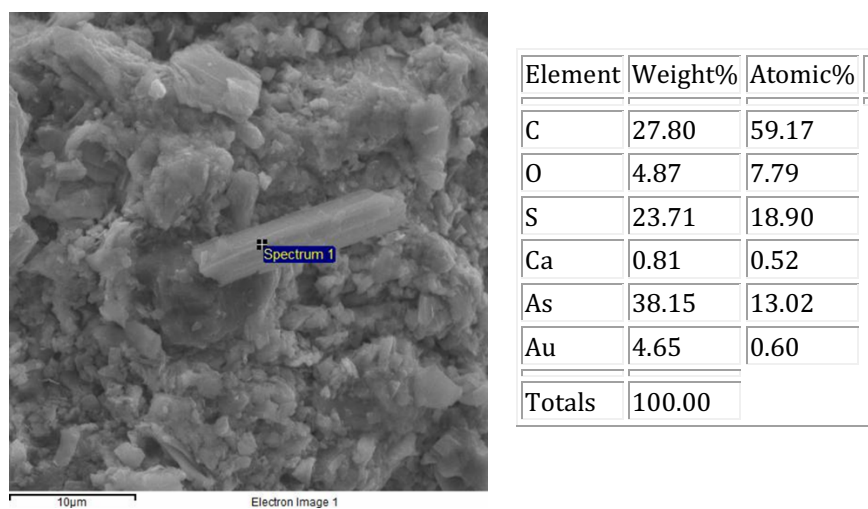
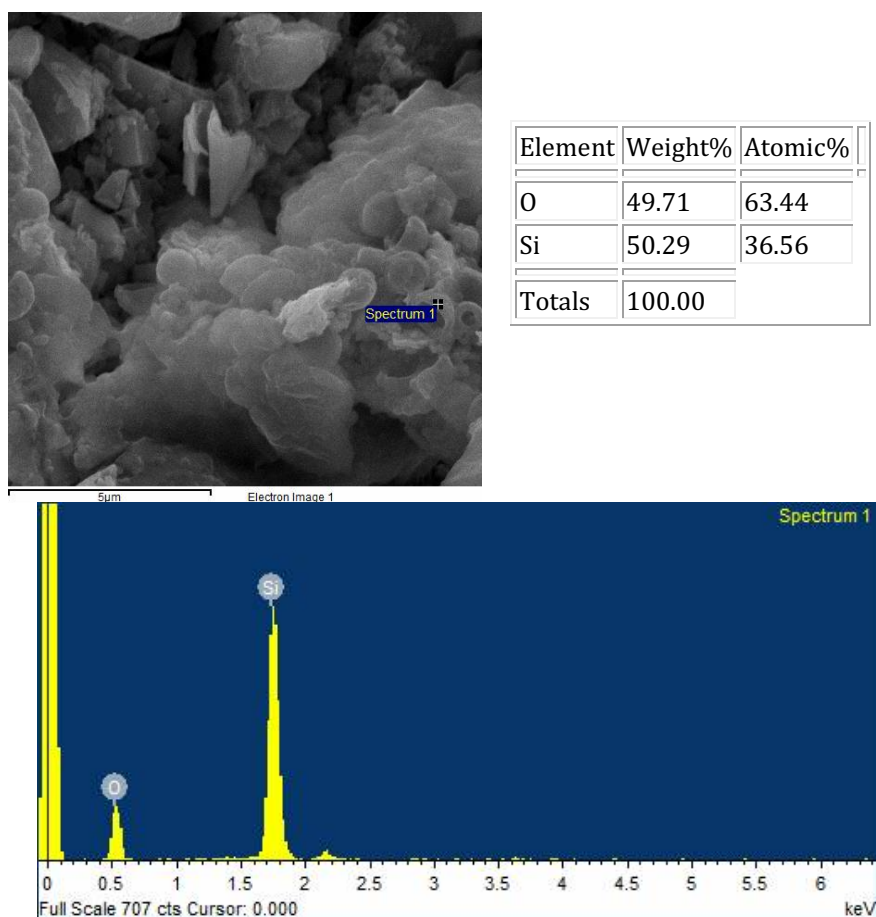
SEM analyzes were recorder on Scanning electron microscopy VEGA3 LMU and INCAEnergy 250 Microanalysis System for quantitative analyzes of the samples. SEM analyzes are made with SE detector on 20kV voltage. First, we clean the samples and then put a small piece on a sample holder with carbon double – adhesive tape on it. The samples surface is coated with gold on Modular Coater, Quorum Q150R ES and then analyzed in high vacuum mode more than 0.018 Pa. The sample surface is motorized on 5 axes (x-y-z, rotation, and tilt). For scanning electron microscopy is used VegaTC software.

The energy-dispersive X-ray system for SEM is fully quantitative SDD with excellent performance at low and high-count rates. Capable of achieving a resolution better than 125eV on the MnK_α, FK_α and CK_α peaks. The working distance for X-ray is 15 mm. For detector control and data acquisition were done with INCA software.

3. Result and discussion

Several samples of tuffaceous dolomites from the site Crven Dol were subject to examination using the SEM-EDS technique. Based on the investigations, it can be concluded that in the samples the presence of grains of dolomite (Fig.3), grains of volcanic glass (tridymite) (Fig.1) and grains of orpiment were determined (Fig.2).

From the results obtained, it can be concluded that the chemical composition of dolomite, orpiment and tridymite is very close to the stoichiometric composition of these minerals.



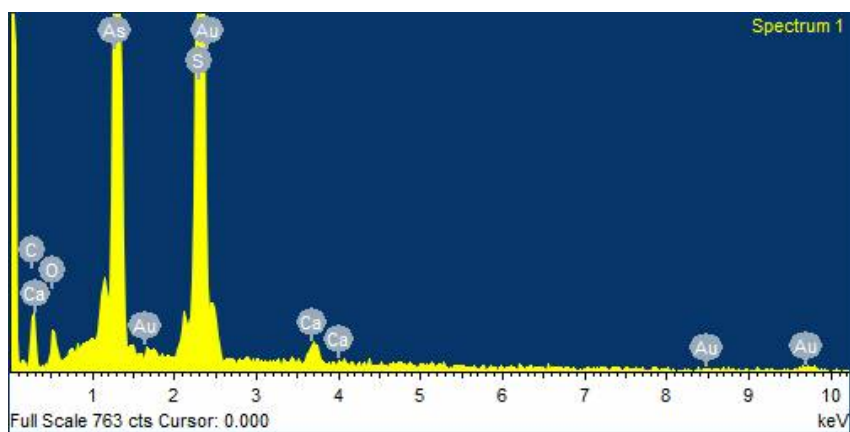
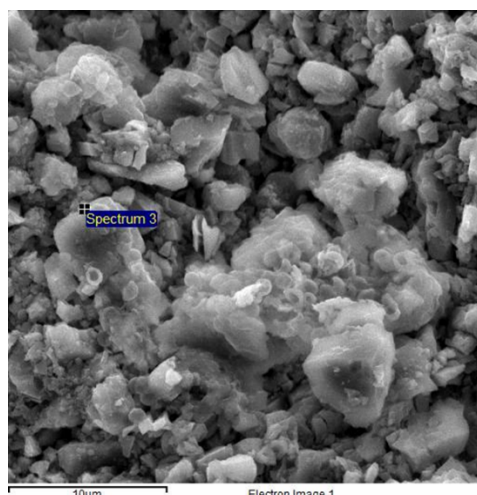


Figure 2.: SEM-EDS investigations of orpiment from tufaceous dolomite
Слика 2.: СЕМ-ЕДС испитувања на аурипигмент во туфозните доломити



Element	Weight%	Atomic%
C	20.88	30.08
O	52.23	56.49
Mg	9.40	6.69
S	0.89	0.48
Ca	13.59	5.87
Fe	0.57	0.18
Au	2.45	0.21
Totals	100.00	

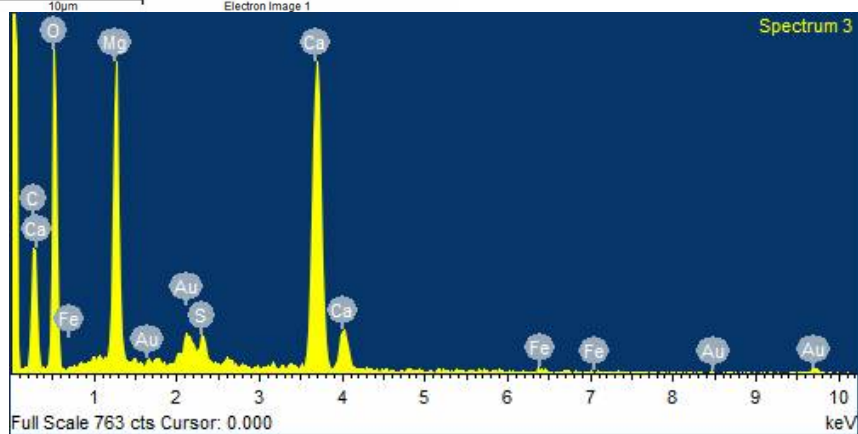


Figure 3.: SEM-EDS investigations of dolomite from tufaceous dolomite
Слика 3.: СЕМ-ЕДС испитувања на доломит во туфозните доломити

4. Conclusion

The investigations carried out on the samples taken from the tuffaceous dolomites from the Crven Dol site (Allchar) using the SEM-EDS techniques proved that they are a mixture of dolomite, tridymite and orpiment grains. These investigations unambiguously determine the mineral composition of the tuffaceous dolomites and, at the same time, it has been shown that they are a very significant lithological environment for the occurrence of ore mineralization of arsenic and thallium.

References:

- Boev, B. (1988), Petrological, geochemical and volcanological characteristics of volcanic rocks from Kozuf Mountain, PhD Thesis, Faculty of Mining and Geology, Stip, pp. 195;
- Frantz, E., Palme, H., Todt, W., El Goresy, A., Pavićević, M. K. (1994), Geochemistry of Tl-As minerals and host rocks at Allchar (Macedonia), N. Jb. Miner. Abh., 167, 359–399;
- Janković, S. (1988), The Allchar Tl-As-Sb Deposit, Yugoslawien and its specific metallogenic features, Nucl. Instr. Meth. Phys. Res., A, 271, 286;
- Janković, S., Jelenković, R. (1994), Thallium mineralization in the Allchar Sb-As-Tl-Au deposit. N. Jb. Mineral. Abh., 167, 283–297;
- Karamata, S., Pavićević, M. K., Korikovkij, S. K., Boronikhin, V. A., Amthauer, G. (1994), Petrology and mineralogy of Neogene volcanic rocks from the Allchar area, the FY Republic of Macedonia, N. Jb. Mineral. Abh., 167, 317–328;
- Kolios, N., Innocenti, F., Maneti, P., Peccerillo, A., Giuliani, O. (1988), The Pliocene volcanism of the Voras Mts. (Central Macedonia, Greece). Bull. Volcanol., 1, 3–43;
- Lippolt, H. J., Fuhrmann U. (1986), K-Ar Age determinations on volcanics of Alshar Mine, Yugoslavia. GSI-report 86-9, Darmstadt, pp. 2;
- Percival, T., Radtke, A. (1994), Sedimentary Rock-hosted disseminated Gold Mineralization in the Allchar District, Macedonia, Cand. Mineralogist, 32, 649–655;
- Troesch, M., Frantz, E. (1992), $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ alter der Tl-As mine von Crven Dol, Allchar (Macedonia), Berichte der DMG, Beih. Eur. J. Miner., 4, 276.

**МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ И ХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА
ГРАНИТОИДНИТЕ КАРПИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ МАЖУЧИШТЕ
(ЗАПАДНА МАКЕДОНИЈА)**

Орце Спасовски¹, Даниел Спасовски¹

UDC: 552.32.086:553.52(497.775)

Оригинален научен труд

Апстракт. Во трудот ќе бидат прикажани резултатите од минералогско – петрографските и хемиските испитувања на гранитоидните карпи од локалитетот Мажучиште. Минералогско – петрографските карактеристики на земените примероци се одредувани со поларизационен микроскоп Leitz Vetzlar. Врз основа на теренските и лабораториските испитувања на земените примероци од гранитоидните карпи од локалитетот Мажучиште следните типови на карпи: гранодиорит.

Клучни зборови: гранодиорити, Мажучиште, минералогско – петрографски состав, хемиски состав, физичко – механички карактеристики.

**MINERALOGICAL - PETROGRAPHIC AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE
GRANITOID ROCKS FROM THE LOKALITY MAZUCISTE,
WESTERN MACEDONIA**

Orce Spasovski¹, Daniel Spasovski¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, Institute of Geology, “Goce Delčev” University in Štip,
Blvd. Goce Delčev, 89, Štip, Republic of Macedonia
orce.spasovski@ugd.edu.mk

Abstract. In this paper would be shown results in the mineralogical – petrographic and chemical investigations of the granitoid rocks from the Mazuciste locality. The mineralogical – petrographic characteristics of the samples that were taken, were determined by using the polarized microscope Leitz Vetzlar, Germany. Based on the investigation performed on the terrain and on the investigation performed in laboratory of the given samples taken of the granitoid rocks from Mezuciste locality. Were found the following types of rocks: granodiorite.

Key words: granodiorite, Mazuciste, mineralogical – petrographic composition, chemical compound, physical – mechanical characteristics.

Вовед

Истражуваниот простор се наоѓа во СИ рабен дел на Пелагониската низина, оддалечен само 3 km во ЗСЗ правец од Прилеп. На микроплан, истражуваниот простор се наоѓа источно од селото Мажучиште во серијата на гранитоидните карпи како составен дел на гранитоидниот комплекс познат како Прилепски гранити.

Првите кратки податоци за истражуваното подрачје се наоѓаат во работите на Боуе (1891), Цвијик (1906, 1911), Николов (1924), Космат (1924), Тучан (1926), Бариќ (1940), Мариќ (1936, 1940), Делеон (1965) кои вршат минералогско – петрографски испитување на гранитоидните карпи од непосредната околина. Стојанов (1958, 1960, 1968 и 1974) врши истражувања на овие терени и издвојува различни типови на гнајсеви, микашисти, шкрилци, амфиболити и гранитоидни карпи.

Со изработката на основната геолошка карта на СФРЈ, авторите на листот Прилеп во размер 1: 100 000 (Ракичевиќ, Стојанов и Арсовски, 1965а

и 1965б) во толкувачот детално го обработуваат литолошкиот состав на карпите од листот Прилеп.

Според Думурџанов (1985), Пелагонските гранитоиди во постарата литература се познати како прилепски гранити, меѓутоа, со деталните проучувања вршени во последните триесет години од минатиот век утврдено е дека се претставени претежно со гранодиорити (околу 70 %) и кварцдиорити (околу 20 %), а помалку се кварцмонцонити и гранити.

Поновите податоци по однос на хемискиот состав и минералошко – петрографските карактеристики од гранитоидните карпи од непосредната околина на истражуваното подрачје можат да се најдат во работите на Спасовски (2011), Стојков (2014), Спасовски и др. (2015).

Материјали и методи на работа

Истражувањата на локалитетот Мажучиште се состојат од теренски и лабораториски испитувања. Теренските истражувања имаа за цел директна опсервација на геолошките творби на теренот, запознавање со неговата геолошка основа и структурно-тектонски карактеристики, како и собирање на репрезентативни примероци од гранитоидните карпи за дефинирање на нивниот хемиски и минералошки состав, структурно-текстурните и физичко-механички карактеристики.

Минералошко-петрографски истражувања се направени на Факултетот за природни и технички науки во Штип, Институт за геологија, од страна на авторите на трудот, додека хемискиот состав на гранодиоритот во текот на 2017 година е одредуван во хемиската лабораторија на Факултетот за природни-технички науки со помош на атомска емисиона спектрометрија – индуктивно сврзана плазма (AES-ICP). Физичко-механичките карактеристики се направени во лабораторијата на Градежниот факултет во Скопје. Примероците за лабораториските испитувања се земени од постоечките етажи на површинскиот коп и покажаа веродостојни вредности за физичко механичките карактеристики.

Геолошка градба

Основата на геолошката градба на наоѓалиштето Мажучиште ја претставуваат стари прекамбриски метаморфити и магматити.

Прекамбриските метаморфити се претставени со лентести до окцести гнајсеви, кои се доминантни и амфиболски шкрилци. Магматските карпи се претставени со гранодиорити (Слика 1).

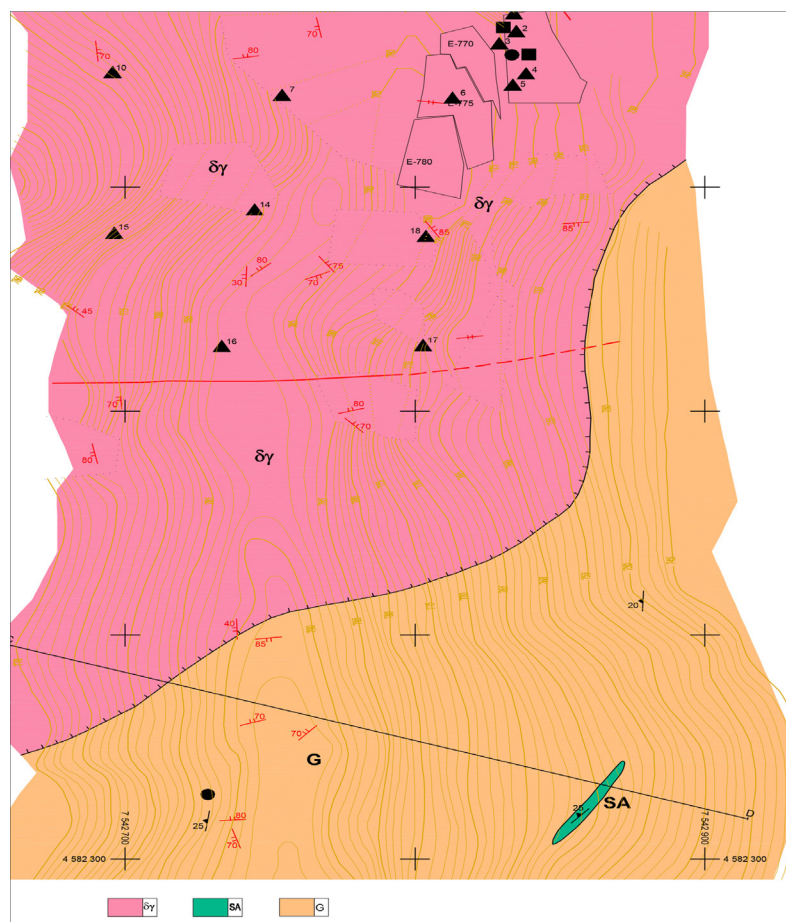
Гнајсевите се карактеризираат со шкрилеста до амигдалоидна структура. На просторот гнајсевите со типично изразена лентеста текстура, обично се наоѓаат подалеку од магматските пробои и силиви на гранодиоритите, а особено во неговите кровински делови се застапени гнајсеви со типично амигдалоидна, а на места и до окцаста текстура. Ваквата структурна положба на овие гнајсеви, а настанати како резултат на интензивните тектоно – магматски процеси, доведуваат до тешко утврдување на границата на гранодиоритите со гнајсевите. Моќноста на овој контактен ореол изнесува 10 – 50 метри.

Од извршените микроскопски испитувања е докажана крупнозрнеста гранобластична до лепидобластична структура. Изградени се од кварц, фелдспат и лискун, како главни минерали. Од секундарните минерали се јавуваат каолин и епидот. Фелдспатот е претставен со ортоклас и микроклин, од плагиокласите се јавува олигоклас, кои се зафатени со слаби хидротермални процеси кои довеле до образување на серицит и каолин. Кај ортокласот и микроклиноот се јавува слаба пертитизација. Од акцесорните минерали се утврдени циркон и сфен.

Амфиболските шкрилци се јавуваат во вид на тенки ленти со моќност околу 5 метри и протегање од околу 40 метри источно од сртоот на локалитетот Ридот и северозападно од с. Мажучиште. Односот на овие шкрилци со гнајсевите е нормален и истите претставуваат некогашни пара седименти со лапоровита основа. Истите имаат јасно изразена текстура, со јасна темно сиво – зеленкаста боја и нематобластична до лепидобластична структура.

Изградени се од амфибол кој е доминантен, пироксен, лискун, кварц и плагиоклас.

Амфиболите се претставени со хорнбленда, додека пироксените со аугит и егиринаугит. Од лискуните се застапени мусковит и биотит. Кварцот има незначителна улога во градбата на шкрилците. Од фелдспатите се констатирани плагиоклас со полисинтетско близнење и со многу мала застапеност. Како споредни минерали се јавуваат дистен и сфен.



Слика 1.: Геолошка карта на локалитетот Мажучиште
 G – гнајсеви, Sa – амфиболски шкрилци, δγ – гранодиорити
Figure 1.: Geological map of the Mazuciste locality
 G - gneiss, Sa - amphibolic schists, δγ - granodiorites

Гранодиоритите од наоѓалиштето Мажучиште се јавуваат како конкордантно втиснат сил со делумна неправилна форма која има меридијален правец на протегање во лентестите гнајсеви и со пад кон запад. При неговото втиснување во контактните делови на гнајсевите, како во подинските, а уште повеќе во кровинските делови, е создадена една променлива зона на метасоматски промени претставено до моќен ореол со различен интензитет. Контактните метасоматски промени јасно се манифестираат во егзоконтантниот, односно во гнајсевите каде истите на места се јавуваат како амигдалоидни до окцаста. Контактните делови на гранодиоритите се гнајсевите се интензивно грусифицирани.

Како најдоминантен минерал се јавува кварцот. Фелдспатите се претсвени со ортоклас и микроклин.

Од плагиокласите утврдени се албит и олигоклас. Од лискуните се утврдени биотиот и мусковитот. Епидотот, амфиболот и пироксените имаат подредена улога во градбата на карпата. Присуството на гранати во гранодиоритите укажува на контактно метаморфни промени кои ги претрпеле гранодиоритите.

Магнетитот, хематитот, апатиотот, сфенот и цирконот се јавуваат во идиоморфни призматски форми со големина до 1 mm.

Минералошко – петрографски карактеристики на карпите

Примерокот презентира карпа која се одликува со среднозрнест состав. Има светло сиво – розеникава боја која е подеднакво застапена низ целиот примерок. Минералните зрна се со големина до 2 mm., а ретки се нешто покрупни и до 5 mm.

При макроскопскиот преглед можат да се забележат фелдспат, кварц и лискуни како примарни минерали. Од акцесорните минерали, под бинокуларна лупа можат да се забележат циркон и ретко сфен.

Со микроскопски преглед се гледа дека карпата има хипидиоморфно зрнеста структура (Слика 2 и 3). Главни минерали се: кварц, плагиоклас (албит, олигоклас), ортоклас, микроклин и лискуни (биотит, мусковит). Јасно се истакнува плагиокласот кој се јавува во хипидиоморфни и неправилни кристали, издолжени и пошироки правоаголни форми. Плагиокласот е јако метаморфозиран, а продукти се епидот и цоизит, а се забележува извесна зонарност на плагиокласот, од поинтензивна алтерисаност на плагиокласот во средишните делови. Плагиокласот количински преовладува над ортокласот, како и кварцот. Поедини кристали на плагиоклас се целосно епидотисани со покрупни кристали на епидот.

Ортокласот е ксеноморфен, свеж или сосема слабо алтерисан – појавување на серицит и минерали на глината (каолин). Големината на зрната на ортокласот достигнува и до 1.5 mm. Серицитизацијата и каолинизацијата на ортокласот посебно е изразена во правецот на цепливоста на ортокласот. Редовно, ортокласот вклопува поситни кристали на алтерисан плагиоклас и биотит.

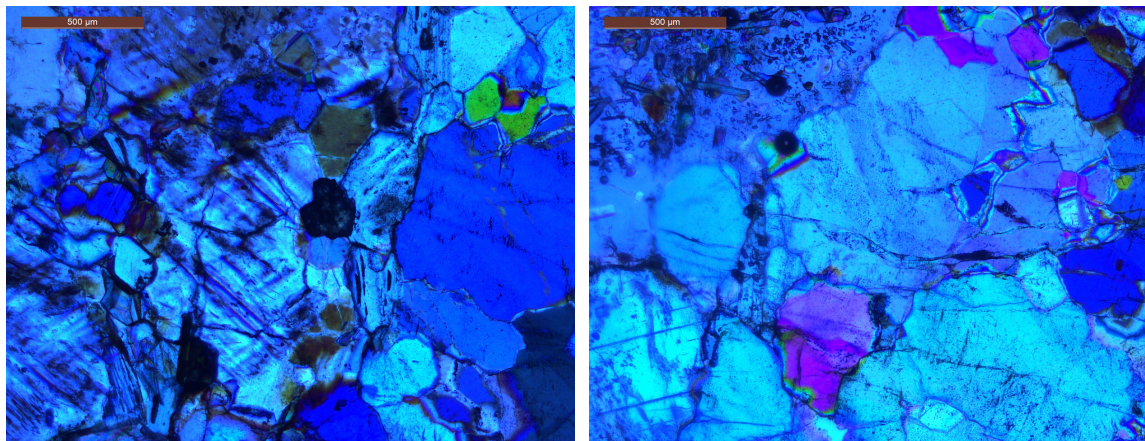
Микроклинот е минерал кој игра важна улога во комерцијалноста на блоковите изразена преку неговата розеникава боја. Се јавува како типичен порфирски минерал со идиоморфни до субидиоморфни форми со големина до 1 cm.

Биотитот се јавува во крупни табличести лиски и поситни правоаголни лиски, расфрлани – единечни, а на места групирани во мали млазеви. Биотитот содржи идиоморфни иглици – микролити на цоизит, а по рабните делови се јавуваат кристали на епидот и апатит. Во структурната градба, лискуните ги пополнуваат меѓупросторите помеѓу кварцните и фелдспатските минерали. Честа е појавата на издвојување на железото од биотитот и тоа добро се манифестира во површинските делови при што се врши колоритно обојување на самата гранодиоритска основа.

Мусковитот се јавува во тенки листови со неправилна форма и неправилно распореден.

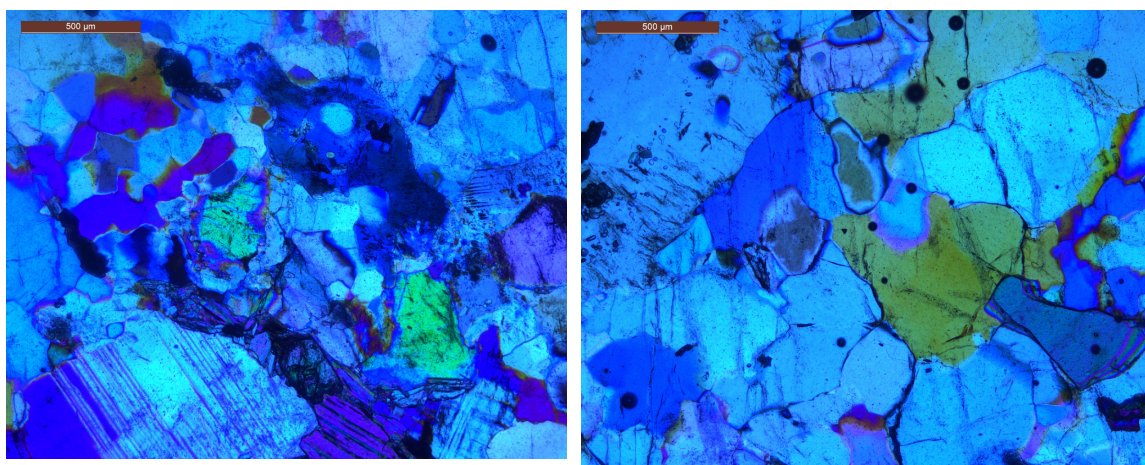
Кварцот е најдоминантен минерал, се јавува во меѓупросторот во поситни ксеноморфни зрна. Слабо ундулозно потемнува, што укажува дека карпата е слабо механички деформирана. Епидотот, амфиболот и пироксените имаат подредена улога во градбата на карпата. Се јавуваат во неправилни стапчести форми во основата на карпата. Акцесорни минерали се: сфен, апатит и циркон. Акцесорните минерали се јавуваат вклопени во кристалните форми на фелдспатите, сосема ретко се приметуваат како слободни индивидуи.

Карпата е многу цврста, слабо е испукана, односно слабо механички деформирана, што се гледа од слабо изразено ундулозно нарушување кај кварцот како и слабо изразени микропукнатини кај ортокласот. Во основа, карпата има масивна текстура.



Слика 2.: Микрофотографии на гранодиорит од локалитетот Мажучиште од примерок Мж – 1. 3г. 50х. N⁺

Figure 2.: Microphotography of the granodiorite from the Mazuciste locality from sample Mz - 1. 50x. N⁺.



Слика 3.: Микрофотографии на гранодиорит од локалитетот Мажучиште од примерок Мж – 2. 3г. 50х. N⁺

Figure 3.: Microphotography of the granodiorite from the Mazuciste locality from sample Mz - 2. 50x. N⁺

Хемиски состав

Како надополнување на минералошко – петрографските испитувања, направени се две анализи за одредување на главните елементи присутни во гранодиоритите (Табела 1).

Табела 1.: Хемиски состав на гранитоидите од локалитетот Мажучиште (%)
Table 1: Chemical composition of the granodiorites from the Mazuciste locality (%)

Компоненти/ проба	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
Проба 1	75.76	13.24	1.72	1.76	0.40	0.08	5.12	1.20	0.06
Проба 2	73.64	14.32	1.75	1.35	0.31	0.03	4.46	3.09	0.03

Од добиените резултати за хемискиот состав, генерално може да се заклучи дека, проучуваните карпи се одликуваат со големи содржина на алкалии (7.55 %), а особено K₂O (5.12 %), додека содржините на SiO₂ се движат во границите од 73.64 до 75.76 %, што значајно се одразува врз геохемиската класификација на карпите.

Неопходно е да напоменеме дека нашите испитувања се базираат на мал број податоци, но за поконкретни и поверодостојни интерпретации се неопходни поголем број испитувања.

Физичко – механички карактеристики

Во текот на 2017 и 2000 година, од гранодиоритите Мажучиште направени се две анализи за физичко – механичките карактеристики на гранодиоритите, а добиените резултати се прикажани во Табела 2.

Минералната суровина гранодиорит од наоѓалиштето Мажучиште – Прилеп, испитана е во согласност со важечките стандарди, со своите физичко – механички, ги задоволува критериумите пропишани со услови за квалитет и може да се употребува како декоративен украсен камен за различни намени: изработка на фасадни, подни плочи за ентериер за библиотеки, музеи, ресторани, станбени згради, обложување – попложување на високофреквентни улици, шеталишта, плоштади, како украсен камен за различни намени; техничко – градежен камен, односно суровина за производство на фракциониран дробен камен, агрегат за бетонски мешавини, како и за друга намена во градежништвото.

Табела 2.: Резултати од физичко – механичките карактеристики на гранодиоритите од локалитетот Мажучиште**Table 2.:** Results from the physical-mechanical characteristics of the granodiorites from the Mazuciste locality

Одредувани параметри	Добиени вредности во 2017	Добиени вредности во 2000
Јакост на притисок во сува состојба	Р _{ср} – 108.75 МПа	Р _{ср} – 119.60 МПа,
Јакост на притисок во водозаситена состојба	Р _{ср} – 102.25 МПа	Р _{ср} – 96.70 МПа
Јакост на притисок после смрзнување и размрзнување од 25 циклуси	Р _{ср} – 101,36 МПа	Р _{ср} – 88.30 МПа
Впивање на вода	$v = 0,80 \%$	$v = 0.283 \%$
Волуменска маса со пори и шуплини	$\gamma = 2642 \text{ kg/m}^3$	$\gamma = 2615 \text{ kg/m}^3$
Порозност	$P = 3.3 \%$	-
Отпорност на абење со стружење	На = 24,0 $35\text{cm}^3\text{kg}/50 \text{ cm}^2$	На = 14.70 kg/50 cm^2
Потојаност на дејство на мраз со магнезиум сулфат	$M = 0.96 \%$	-
Коефициент на зафатнинска маса	$I = 0.979$	-

Заклучок

Со макроскопските и микроскопските испитувања е утврдено дека гранодиоритите од наоѓалиштето Мажучиште се одликуваат со светлосива и светлорозеникава боја, синмагматските пукнатински структури се исполнети со дополнителни магматски продукти кои му даваат зголемен колорит и украсни ефекти на гранодиоритот. Овие карпи се карактеризираат со алотриоморфно зрнеста структура и масивна текстура.

Од добиените резултати за хемискиот состав на гранодиоритите може да се заклучи дека испитуваните примероци се одликуваат со високи содржина на SiO_2 , и алкалии (Al, K, Na), и сосема ниски содржини на хлориди и сулфати.

Физичко – механичките карактеристики на гранодиоритите ги задоволуваат критериумите пропишани со услови за квалитет и може да се употребуваат како декоративен украсен камен за различни намени: изработка на фасадни, подни плочи за ентериер за библиотеки, музеи, ресторани, станбени згради, обложување – поплочување на

високофреквентни улици, шеталишта, плоштади, како украсен камен за различни намени, техничко – градежен камен, односно суровина за производство на фракциониран дробен камен агрегат за бетонски мешавини, како и за друга намена во градежништвото.

Во гранодиоритната маса има компактни делови од кои можат да се добијат блокови со комерцијални димензии,

Изведените блокови укажуваат дека се работи за квалитетен украсен камен гранодиорит. На површината гранодиоритот има црвенкаста боја, додека во длабина има сивкаста боја која е атрактивна за надворешниот пазар.

Користена литература

- [1] **Барик, Љ.**, 1940, Извештај о теренском раду у околини Прилепа. *Год. Геол. Инст. Кр. Југ. за 1939 год. Београд*;
- [2] **Буге, А.**, 1891, Геолошка скица Европске Турске. *Додаток во Геолошких анала Балканског полуострва 3, Београд*;
- Цвијик, Ј.**, 1906, Основе за географију и геологију Македоније и Старе Србије. *Посеб. Изд. С. А., Књ. I, Београд*;
- [3] **Делеон, Г.**, 1966, Поглед на геолошку старост гранитоидних стена у Пелагонији и Западној Македонији на основу нивове изитопске старости. VI Саветовање геолога СФРЈ, Охрид;
- [4] **Цвијик, Ј.**, 1911, Основе за географију и геологију Македонија и Старе Србије, и тд., *Књ. III, Београд*;
- [5] **Думурџанов, Н.** (1985), Петрогенетски карактеристики на високометаморфните и магматски карпи на централните и западните делови на Селечка Планина (С.Р. Македонија). *Geologica Macedonica T II sv. 1. pp. 3-104, Штип*;
- [6] **Марик, Љ.**, 1936, Проучавање кристалисти стена Кајмакчалан. *Изв. о раду Геол. Инст. Кр. Југ. за 1935 год. Београд*;
- [7] **Марик, Л.**, 1940, Петрографска и геолошка градња околине Прилепа и СИ од Прилепа у Јужној Србији. *Весн. Геол. Инст. Кр. Југ. књ. VIII, Београд*.
- [8] **Николов, Н.**, 1921, Цијанитот од Селечка Планина в Македонија. *Труд. на Бугарското природоизпит, дружество, кн. IX Софија*;
- [9] **Николов, Н.**, 1924, Белешки врху петрографијата и геологијата на Селечка Планина в Македони. *Год на Софис. Унив. Физ. Мат. Факултет, кн. 3. Софија*;
- [10] **Ракичевиќ, Т., Стојанов, Р., Арсовски, М.**, 1965, Основна геолошка карта 1 : 100 000, лист Прилеп. *Стр. Фонд на Геолошки завод, Скопје*;
- [11] **Ракичевиќ, Т., Стојанов, Р., Арсовски, М.**, 1965, Толкувач за Основна геолошка карта 1 : 100 000 лист Прилеп. *Стр. Фонд на Геолошки завод Скопје, Стр. 65*;
- [12] **Spasovski, O.**, 2011, Possibilities for using granodiorite of "Kosovska Reka", village of Caniste (Western Macedonia), as an architectural stone. *Geologica Macedonica, 25 (1). pp. 73-81. ISSN 0352-1206*;
- [13] **Spasovski, O., and Spasovski. D.**, 2015, Physical-mechanical and mineralogical-petrographical characteristics of the granodiorite of "Lozjanska Reka", village of Krusevica (Western Macedonia). *Mezunarodnyj naucno-issledovatel'skij zurnal No. 1 (32) 2015 Cast 1. Pp. 91 – 97*;
- [14] **Стојанов, Р.**, 1958, Претходни резултати од геолошките и петрографските истражувања Селечка Планина. *Трудови на Геолошки завод на Република Македонија. Св. 6., стр. 127-180*;
- [15] **Стојанов, Р.** 1960, Претходни резултати од геолошките и петрографските истражувања на високометаморфните стени во централниот дел на Пелагонскиот масив. *Трудови на Геолошкиот завод на НРМ, св. 7., Скопје*;
- [16] **Стојанов, Р.**, 1968, Фенгити на Пелагонскиот масив. *Трудови на Геолошкиот завод на Република Македонија. Св. 13*;

- [17] **Стојанов, Р.**, 1974, Петролошки карактеристики на магматските и метаморфните стени од пошироката околина на Прилеп. (Македонија). *Посенбно издание на трудови на Геолошки завод, бр. 4, Скопје*;
- [18] **Stojkov, S., Spasovski, O.**, 2014, Possibilities for using granodiorite of "Lozjanska Reka", village of Krusevica (Western Macedonia), as an architectural stone. *Geologica Macedonica*, 28 (1). pp. 19-26. ISSN 0352-1206. (2014);
- [19] **Тучан, Ф.**, 1926, Минералошко – петрографска проучавања у кристаластом масиву измеѓу Прилепа и Кајамкчалана. *Гласн. Ск. Нуч. Др-ва. Књ. II, св. 1 и 2., Скопје*.

АКТИВЕН ТРЕТМАН НА РУДНИЧКИ ВОДИ

Мирјана Голомеова¹, Афродита Зенделска¹, Благој Голомеов¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Македонија
mirjana.golomeova@ugd.edu.mk

Апстракт

UDC: 622.512:628.316.034.2

Стручен труд

Во овој труд се презентирани технологиите за активен третман на руднички води, нивната примена, ефективност, трошоци и ограничувања. Изборот се прави во зависност од техничкиот и од економскиот фактор. Кај активниот третман, почетните трошоци може да бидат пониски отколку кај пасивниот, но бидејќи користат процеси кои се оперативни интензивни, вкупните трошоците за нив се поголеми, како резултат на трошоците за опрема, хемикалиите кои се применуваат и учеството на работната сила. Овој процес е долгорочен и претставува трајна обврска.

Клучни зборови: *руднички води, активен третман, оксидација, неутрализација, флокулација, трошоци.*

ACTIVE MINE WATER TREATMENT

Mirjana Golomeova¹, Afrodita Zendelska¹, Blagoj Golomeov¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Macedonia
mirjana.golomeova@ugd.edu.mk

Abstract

In this paper are presented the technologies for active treatment of mine water, their application, effectiveness, costs and limitations. The choice of active treatment depends on the technical and economic factors. The initial costs may be lower at active treatment in comparison with passive treatment, but because they use processes that are operatively intensive, the total costs for active treatment are higher including the cost for purchase the equipment and the chemicals that are applied. This process is long-term and is a permanent obligation.

Keywords: *mine water, active treatment, oxidation, neutralization, flocculation, cost.*

1. Вовед

Рудничките дренажни води заедно со водата која се користи во технолошкиот процес на подготовка на минералната сировина и водата од јаловиштата, припаѓаат во групата на индустриски отпадни води, загадени со високи концентрации на растворени метали.

Рудничката дренажа претставува вода со зголемена концентрација на метали, која се формира како резултат на хемиска реакција помеѓу водата и карпите носители на минерали кои во својот состав содржат сулфур. Доаѓа од области каде што постојат или постоеле рударски активности или пак од карпести области богати со пирит (FeS_2). Како резултат на реакцијата помеѓу пиритот, водата и воздухот се добива сулфурна киселина и растворено железо. Ова железо, целосно или делумно, може да се исталожи и да формира црвени, портокалови или жолти седименти на дното од дренажните текови. Киселата дренажа дополнително ги раствора тешките метали, како што се: бакар, олово, цинк, манган, жива, во подземните или површинските води.

Комплексот на елементи во рудничката дренажа предизвикува различни ефекти на водениот свет. Вкупниот ефект зависи од концентрацијата на растворените метали, вкупната киселост, pH и количината на дренажата, протокот, како и од pH и алкалноста или пуферскиот капацитет на приемниот поток. Повисоката концентрација на бикарбонатни и карбонатни јони во приемниот поток и повисокиот пуферски капацитет, овозможуваат поголема заштита на водениот свет од штетните влијанија на киселите руднички дренажи. Алкалните руднички дренажи со ниска концентрација на метали имаат слабо забележителен ефект врз приемните текови, додека киселите руднички дренажи со зголемена концентрација на метали коишто

се испуштаат во изворните текови или слабо пуферските текови може да имаат уништувачки ефект врз водениот свет.

Секундарните ефекти, како што се зголемен јаглероден диоксид, намален кислород од оксидацијата на металите, зголемен осмозен притисок со висока концентрација на минерални соли и синергетски ефект на метални јони, исто така придонесуваат за токсичноста. Покрај хемиските ефекти од рудничката дренажа, се јавуваат и физички ефекти како што се: зголемување на заматеноста како резултат на ерозија на почвата, акумулација на јагленова прашина и задушување на подлогата на потокот од наталожувањето на металните соединенија.

Третманот на рудничките води најчесто е базиран на две основни технологии, т.е. технологии за активен третман и технологии за пасивен третман.

Основната разлика помеѓу овие технологии е тоа што системите за активен третман (како што кажува и името) бараат константно одржување на системот, додека системите за пасивен третман бараат понизок степен на одржување (или воопшто не се одржуваат).



Слика 1.: Шема за избор меѓу активен и пасивен третман на кисели руднички дренажи. Киселинското оптоварување е пресметано како киселост (mg CaCO₃/l) x проток (l/s) x 0.0864
Figure 1.: Scheme choice between active and passive treatment of acid mine drainage

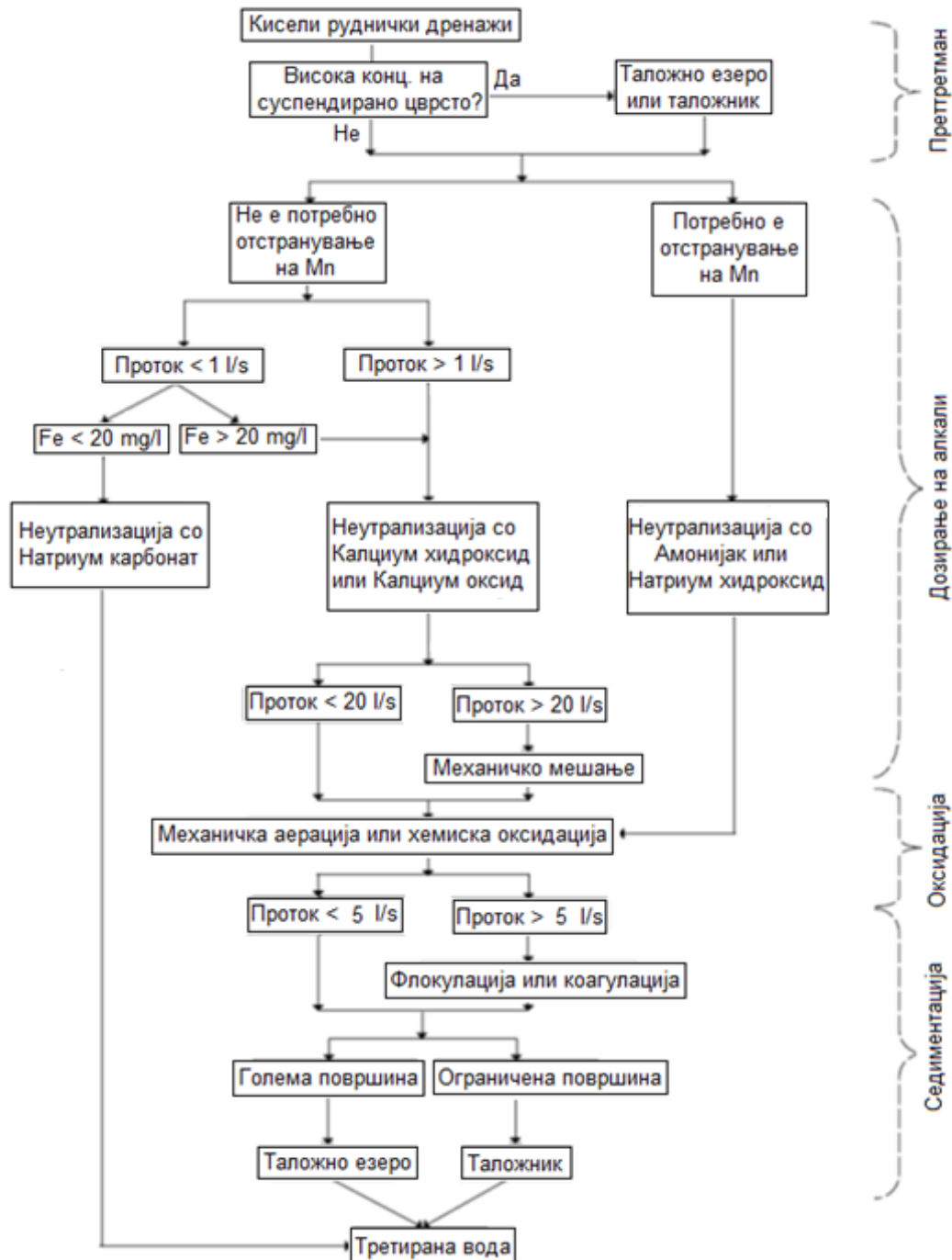
2. Технологии за активен третман

Активниот третман е најраспространетиот метод за третирање на кисели руднички дренажи, кој вклучува додавање на хемикалии – неутрализирачки агенци.

Активните системи за третман обично бараат опрема (на пример, резервоари, миксери, пумпи), редовно работење и одржување, континуирано дозирање со хемикалии и енергија, но тие се посигурни отколку пасивните системи.

Нивните главни предности вклучуваат: ефикасно отстранување на загадувачите од рудничката вода (на пример, киселост и метали), прецизна контрола на процесот, така што може да бидат конструирани и управувани за да произведат вода со одреден квалитет и соодветност на локацијата каде што е достапна само мала површина.

Главните недостатоци на активниот третман се високите капитални трошоци и високите трошоци за работа и одржување. Активниот третман е посоодветен за оперативните руднички локалитети, кои обично имаат ограничена површина на располагање за системи за санација, променлив хемиски состав и проток на водата, и има потреба од енергија и персонал за управување со системот за третман.



Слика 2.: Шема за избор на активен третман за руднички дренажи

Figure 2.: Scheme choice for active treatment of mine drainage

Типичниот активен третман вклучува оксидација на киселата рудничка дренажа, неутрализација (додавање на алкалии) и седиментација (додавање на коагуланти и флокуланти). Оксидацијата е важна бидејќи со неа се внесува кислород во дренажата, кој е неопходен за таложување на металите при ниска pH вредност. Неутрализацијата ја зголемува pH вредноста на киселата дренажа, со што металите може да се исталожат од растворот како хидроксида или карбонати, а со додавањето на флокуланти се формира густа тиња која побрзо се таложува во таложникот. Големата густина на тињата е поволна, бидејќи се намалуваат трошоците поврзани со нејзиното одлагање и складирање поради намалениот обем.

Аерација/Оксидација

Аерацијата е процес на воведување на воздух во водата. Оксидацијата се јавува кога кислородот од воздухот реагира со металите во водата. Доколку водата е оксидирана, металите главно ќе преципитираат при пониски pH вредности. Сепак, само околу 10 mg/l O₂ може да се растворат во водата, така што се ограничени оксидационите ефекти на водата којашто не е директно изложена на воздух. Поради оваа причина, аерацијата на водата може да ја помага оксидацијата во многу системи за третман на водите. Доколку аерацијата и оксидацијата се вклучени или усовершени во системите за третман на водите, ефикасноста на хемискиот третман би се зголемила, а трошоците би се намалиле.

Табела 1.: Хемикалии за оксидација

Table 2.: Chemicals for oxidation

Назив	Хемиска формула	Забелешки
Калциум хипохлорит	Ca(ClO) ₂	Јак оксидант
Натриум хипохлорит	NaClO	Јак оксидант
Калциум пероксид	CaO ₂	Трапзен, неутрализатор на киселоста
Водороден пероксид	H ₂ O ₂	Јак оксидант
Калиум перманганат	KMnO ₄	Многу ефикасен, општо употребуван

Неутрализација

За да се постигне неутрализација на киселоста и зголемување на pH на водата до ниво каде што растворените метали во водата ќе образуваат нерастворливи метални хидроксиди и ќе преципитираат од водата, потребно е додавање на доволно алкалност.

Најчесто користени неутрализатори за третман на киселите руднички дренажи се прикажани во Табела 2. Секоја хемикалија има одредени карактеристики кои ја прават повеќе или помалку соодветна за одредена ситуација.

Трошокот треба да се пресмета користејќи ја цената на чинење на хемикалијата, факторот на конверзија и ефикасноста на неутрализаторот. На пример: ако калциум оксидот чини 375\$ за 1 тон, за неутрализација на 1 тон киселост би било потребно 233\$ = (375\$×0.56)/0.90.

Табела 2.: Хемикалии за неутрализација [1]

Table 2. Chemicals for neutralization [1]

Назив	Хемиска формула	Мах достигнување на рН	Фактор на конверзија ¹	Ефикасност (%)	Цена на хемикалијата ²	Забелешки
Варовник (калциум карбонат)	CaCO ₃	6 - 7.5	1	околу 90	111\$	Се користат кај бескислородните варовнички дренажи и кај отворените варовнички канали
Хидратна вар (гасена вар)	Ca(OH) ₂	12.4 - 12.5	0.74	90 - 95	330-350\$	Рентабилен реагенс, но потребно е мешање
Негасена вар (калциум оксид)	CaO	12.4 - 12.5	0.56	90 - 95	221-233\$	Многу реактивен, потребна мерна опрема
Натриум карбонат/ Натриумова сол	Na ₂ CO ₃	11.6	1.06	90-100 (прав) 60 (брикети)	830-870\$ (прав)	Систем за оддалечени локации, но е скап
Натриум хидроксид/ Каустична сода	NaOH	14	1063 (течност, 50%)	100	1050\$	Многу растоврлива, може да биде во цврста и течна форма. Поевтина е во течна форма
Амонијак	NH ₃ или NH ₄ OH	9.2	0.34	100	2200\$	Многу реактивен и растворлив
Магнезиум оксид или хидроксид	MgO или Mg(OH) ₂	9 - 9.5	0.40 или 0.58	90 - 95	/	Голема ефикасност, евтин и повеќето метали може да преципитираат
Летечка пепел	CaCO ₃ , Ca(OH) ₂	/	/	/	/	Вредноста на неутрализацијата варира со секој производ

¹Факторот на конверзија е маса на хемикалијата која е потребна за да се неутрализира киселоста поврзана со варовникот.

²Цената на хемикалијата е дадена за тон неутрализирана киселост во новозеландски долари (Нов Зеланд 2010).

Флокуланти/коагуланти

Коагулантите и флокулантите се користат за зголемување на ефикасноста на таложување на цврстите честички. Овие материјали обично се користат во ситуации кога соединенијата на металот бараат специјализиран систем за третман или, пак, онаму каде што аерацијата и времето на престој во таложниците се недоволни за комплетна преципитација на металот. Коагулантите ги намалуваат неговите електричните одбивни сили на површината на честичките, промовирајќи ја консолидацијата на малите честички во поголеми честички. Флокулацијата ги агрегира или комбинира честичките со премостување на просторот помеѓу честичките со хемикалии. Премостувањето се јавува кога сегменти од веригата на полимери ги апсорбираат суспендираните честички, формирајќи поголеми честички.

Табела 3.: Хемикалии за коагулација/флокулација
Table 3.: Chemicals for coagulation/flocculation

Назив	Хемиска формула	Забелешки
Алуминиум сулфат	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	Кисела материја, формира $\text{Al}_2(\text{OH})_3$
Феро-сулфат	FeSO_4	Кисела материја, обично побавно реактивна во однос на алуминиум сулфат
Фери-сулфат	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	Фери продуктите реагираат побрзо отколку феро продуктите
Натриум алуминат	NaAlO_2	Алкален коагулант

3. Трошоци за активен третман

За да се споредат трошоците на пасивен третман со конвенционален хемиски третман (активен третман), потребно е да се проценат годишните трошоци за третирање на тон киселост со каустична сода (NaOH). Проценето е дека е потребно \$500/тон/годишно. Овде се вклучени само трошоците за каустична сода. Не се вклучени трошоците за опрема, работна сила, изградба на таложно езеро, чистење, цевки, итн. Вклучувањето на овие фактори вообичаено би ги удвоило или тројно ќе ги зголеми трошоците [2].

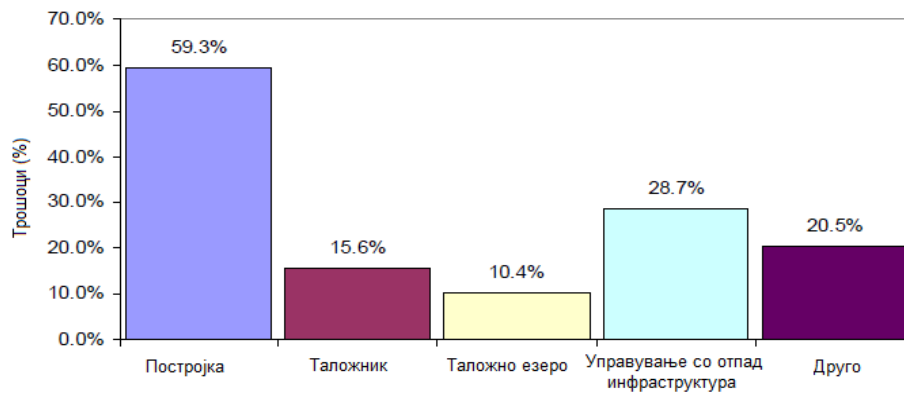
Во Унгарија, за третирање на руднички води од рудник за металична суровина кој е затворен во 1986 година, се применува активен третман кој опфаќа: неутрализација, аерација и флокулација. Протокот изнесува $200 \text{ m}^3/\text{h}$, а останатите карактеристики се: pH 6,23, содржината на манган е $4,4 \text{ mg/l}$, а на цинк е 17 mg/l . Третманот на оваа вода се врши во два реактори, а како неутрализатор се додава течна вар. После третманот, квалитетот на водата е: pH 8,2, содржината на манган е $2,6 \text{ mg/l}$, а на цинк е $0,27 \text{ mg/l}$.

Според собраните податоци за применети третмани и управувањето со тиња од повеќе од 100 локации во Канада, САД, Велика Британија, Австралија, Мексико, Перу, Кина, Јужна Африка, Германија, Бразил, Нов Зеланд и Унгарија, каде најголем дел се рудници за метали (46 %), потоа рудниците за благородни метали (23 %), јаглен (7 %), ураниум (5 %) и други (19 %), може да се констатира дека капиталните трошоци се движат од 0,02 до 42 милиони американски долари со просек од околу 7,5 милиони долари. Просечната цена за третман на еден кубен метар од рудничката дренажа изнесува 1,54 долари (Табела 4) [4].

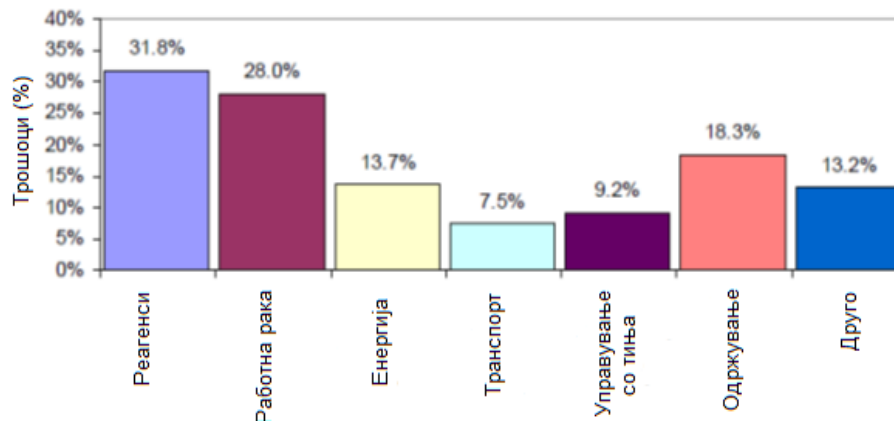
Табела 4.: Капитални и оперативни трошоци за различни видови на третман
Table 4.: Capital and operating costs for different types of treatment

Цена (\$M)	Неутрализација	Пасивен третман	HDS	Реверсна осмоза	Други
Капитални трошоци					
Минимум	0,12	0,05	1,00	1,80	0,15
Максимум	42,00	1,49	23,88	37,40	5,54
Просек	7,04	0,77	9,14	10,21	2,16
Оперативни трошоци					
Минимум	0,02	0,03	0,04	0,76	0,25
Максимум	7,11	1,41	8,55	0,76	5,00
Просек	1,52	0,72	1,54	0,76	2,63

Процентуалното учество во капиталните и оперативните трошоците за поединечни делови од системот се прикажани на Сликите 3 и 4 [4].



Слика 3.: Капитални трошоци (Вкупните трошоци надминуваат 100 %)
Figure 3.: Capital costs



Слика 4.: Оперативни трошоци (Вкупните трошоци надминуваат 100 %)
Figure 4.: Operating costs

Рудниците на злато во Монтана, САД (Zortman Mining Inc.'s Zortman и Landusky Mines) успешно ги третираат своите руднички води. Директните трошоци им биле нешто над \$62.000 годишно, вклучувајќи ги трошоците за хидрирана вар, железен сулфат, енергија, гориво и други директни трошоци [3].

Во Табела 5 е прикажан протокот и квалитетот водите од рудникот Landusky, кој користи активен третман на инфлуентот.

Табела 5.: Квалитет на инфлуент од рудникот Landusky

Table 5.: Influent quality of Landusky Mine

Facility	Average Flow Rate (gpm) l/s	pH	Diss. As (mg/L)	Diss. Cd (mg/L)	Total Fe (mg/L)	Diss. Pb (mg/L)	Total Mn (mg/L)	Diss. Zn (mg/L)
Landusky Mine (Fort Bellknap, MT)	(600) 37.85	4.6	<0.1	0.102	0.107	<0.03	11.17	3.79

Третманот вклучува преципитација со калциум хидроксид, железен сулфат и флокулација. Капиталните трошоци за конструкција на постројката се \$2.503.250, а амортизационите трошоци се \$3.086.624. Вкупните годишните трошоци за работа на станицата за прочистување на водата се околу \$534.499. Трошокот по 1000 галони третирана вода е \$10.21 [3].

Имајќи предвид дека карактеристиките на водата бараат различен третман со кој би се постигнал потребен квалитет на вода, трошоците може да варираат во одредени граници кои, пред сè би зависеле и од применетите хемикалии (на пример: цената на CaCO_3 е \$111/t, NaOH е \$1050/t, а на NH_3 е \$2200/t).

4. Заклучок

За да се изврши избор на систем за активен третман, операторот мора да го одреди протокот на отпадните води, pH, вкупно суспендираните цврсти честички (TSS), киселост/алкалност во mg/l, како CaCO_3 , концентрациите на тешките метали, протокот на реципиентот, достапноста на електрична енергија, растојанието од местото на додавање на хемикалиите до местото каде што водата влегува во таложникот, како и волуменот и димензиите на таложникот. После евалуацијата на овие променливи за дадено време, изборот се прави во зависност од техничкиот и од економскиот фактор. Техничкиот фактор го вклучува степенот на киселост, количината на проток, специфичните видови и концентрацијата на метали во водата, стапката и степенот на потребниот хемиски третман и посакуваниот финален квалитет на водата, а економскиот фактор ги вклучува цената на реагенсите, работната рака, механизацијата и опремата, потребниот период (години) за кој ќе биде неопходен третманот, отстранување и одложување на отпадниот талог, каматната стапка и факторите на ризик.

Почетните трошоци кај активниот третман може да бидат пониски отколку кај пасивниот, но бидејќи користат процеси кои се оперативни интензивни, вкупните трошоците за нив се поголеми како резултат на трошоците за опрема, хемикалиите кои се применуваат и учеството на работната сила, а освен тоа, овој процес е долгорочен и претставува трајна обврска.

References:

- [1] Dave Trumm, Selection of active and passive treatment systems for AMD – flow charts for New Zealand conditions, 8th ICARD, Sweden. 2009;
- [2] Ziemkiewicz P., Skousen J., Simmons J., Long-term performace of passive acid mine drainage treatment systems;
- [3] William C. Maehl, Zortman and Landusky eith 20/20 hindisght, Spectrum Engineering, Inc., 1413 4th Avenue North, Billings, MT 59101;
- [4] Janice Zinck, Wesley Griffith, Review of Mine Drainage Treatment and Sludge Management Operations, MEND Report 3.43.1, March 2013.

ЕКОЛОШКАТА ЖЕШКА ТОЧКА – ДЕПОНИЈА ЗА ИНДУСТРИСКИ ОТПАД „ХИВ-ВЕЛЕС“ МИНЕРАЛОШКИ, ГЕОХЕМИСКИ И РАДИОХЕМИСКИ ИСТРАЖУВАЊА

Митко Јанчев¹, Иван Боев¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Македонија
ivan.boev@ugd.edu.mk

Апстракт

UDC:661.152:628.4.047(497.713)

Оригинален научен труд

Во непосредна близина на патот Велес-Градско (кај селото Згрополци) е лоцирана депонијата за фосфорен гипс, која е остаток од некогашното производство на вештачки ѓубрива во фабриката ХИВ-Велес. Депонијата е сместена на околу два километри од самата фабрика, во една долина во која нема постојани водени текови. На депонијата има одложено околу 3.5 милиони метри кубни на фосфорен гипс. Депонијата од аспект на присуство на поголема количина на гипс не претставува сериозна закана за животната средина, но од аспект на зголемени концентрации на радионуклиди во фосфорниот гипс, таа претставува еколошка жешка точка. Од направените прилиминарни испитувања на застапеноста на радионуклидите може да се заклучи дека активноста на изотопите од низата на ²³⁸U е зголемена.

Клучни зборови: жешка точка, фосфорен гипс, радионуклиди.

ENVIRONMENTAL HOT SPOT – LANDFILL FOR INDUSTRIAL WASTE "HIV-VELES" MINERALOGICAL, GEOCHEMICAL AND RADIOCHEMICAL RESEARCH

Mitko Jancev¹, Ivan Boev¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Macedonia
ivan.boev@ugd.edu.mk

Abstract

The landfill for phosphorus gypsum, which is the remainder of the former production of fertilizers in the factory HIV-Veles, is located in the immediate vicinity of the road Veles-Gradsko (near the village of Zgropolci). The landfill is located about two kilometers from the factory itself in a valley where there are no permanent water courses. Approximately 3.5 million cubic meters of phosphorus gypsum have been put away in this landfill. From the aspect of the presence of a larger amount of gypsum, this landfill does not pose a serious threat to the environment, but from the aspect of increased concentrations of radionuclides in phosphor gypsum, it represents an ecological hot spot. From the preliminary investigations of the representation of radionuclides, it can be concluded that the activity of the isotopes from the array of ²³⁸U is increased.

Keywords: hot spot, phosphorus gypsum, radionuclides.

1. Вовед

Фабриката за вештачки ѓубрива „Хемиска индустрија Велес“ (скратено и само како „ХИВ“) е фабрика за производство на вештачки ѓубрива во близина на селото Згрополци, во средишниот дел на Македонија, во непосредна близина на реката Вардар. Фабриката е оддалечена околу 12 километри југоисточно од градот Велес, односно околу 15 километри од Топилницата за олово и цинк „МХК Злетово“ (Сл. 1).

Постројката за фосфорна киселина во рамките на „Хемиската индустрија Велес“ за прв пат била отворена во 1979 година. Следната година во февруари започнало производство на моно-амониум фосфат (MAP), а капацитетот за производство на ѓубрива бил отворен во мај 1980 година.

Фабриката престанала со работа во јуни 2003 година. Оттогаш, најголем дел од опремата и објектите во целата фабрика се руинирани, украдени и уништени.

Фабриката првенствено била изградена за да ја користи сулфурната киселина што се добивала во металургискиот комплекс на комбинатот Топилница за олово и цинк „МХК Злетово“ крај Велес.

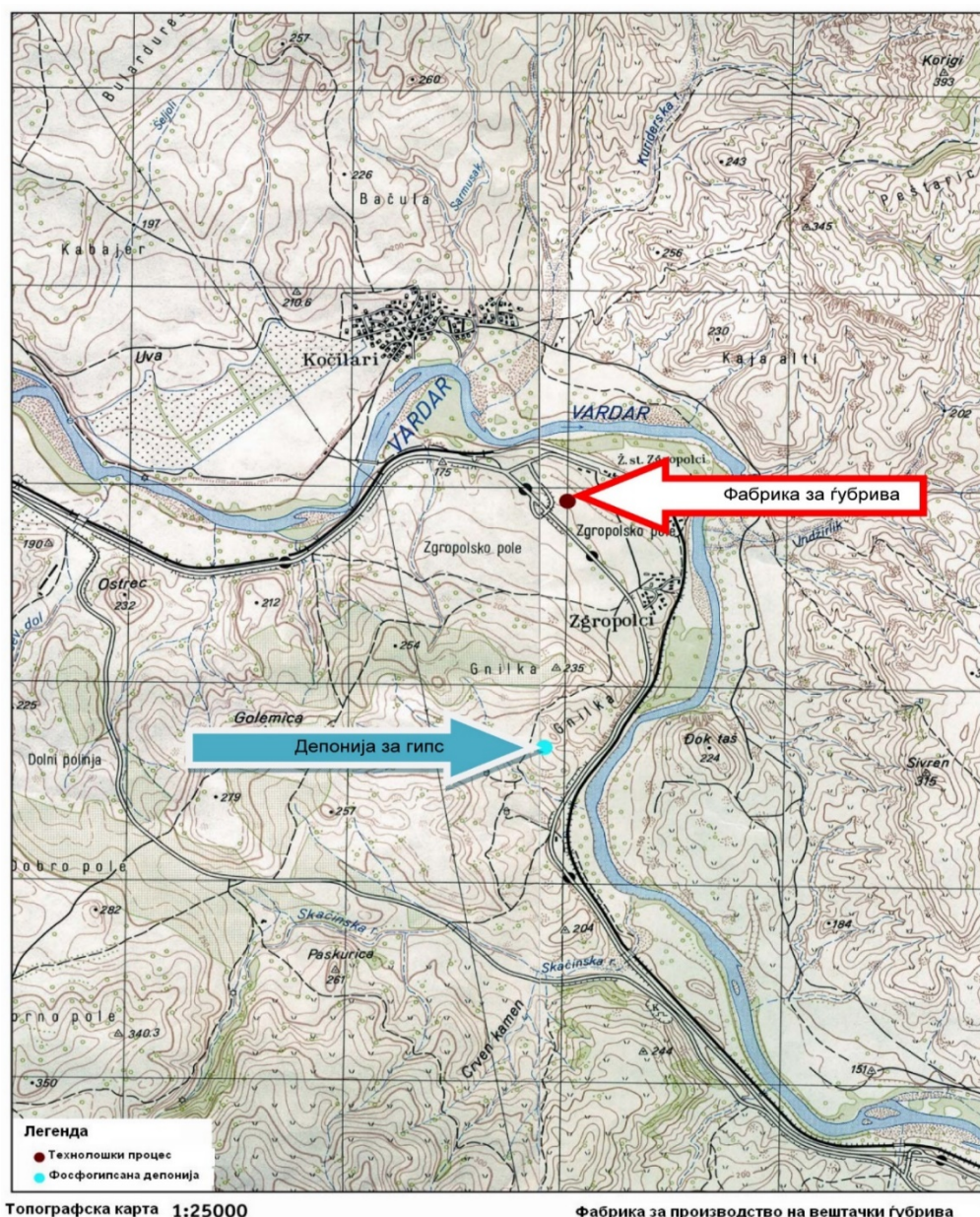
Главното производство на фабриката биле:

- Производство на фосфорна киселина;
- Производство на моно-амониум фосфат;
- Производство на вештачки ѓубрива.

Капацитетот за производство на фосфорна киселина бил проектиран на 50.000 тони по дихидратна постапка, а максималниот остварен капацитет изнесувал 33.000 тони годишно.

Во состав на фабриката се наоѓаат: управна зграда, погон за производство на фосфорна киселина, погон за производство на ѓубрива, погон за пакување на ѓубрива, складишта за сировини, полупроизвод и готов производ, резервоари за хемикалии, складишта за помошни материјали, резервоари за течни горива, котларница, пречистителна станица, лабораторија, санитарни објекти и кујна (Сл. 2).

Во рамките на фабриката се наоѓа и посебна трафостаница, сместена во близина на главниот влез.



Слика 1.: Географска положба на Хемиската индустрија „ХИВ-Велес“
Figure 1. Geographical position of the chemical industry “ HIV-Veles “

Фабриката за вештачки ѓубрива „Хемиска индустрија Велес“ била во сопственост на претпријатието „МХК Злетово“. Претпријатието „МХК Злетово“, кое ги поседувало Топилницата за олово и цинк и Фабриката за вештачки ѓубрива, била во државна сопственост. Во 2003 година, претпријатието влегло во стечај. Двата дела на претпријатието „МХК Злетово“ биле продадени за 2 милиони и 250 илјади евра кон крајот на 2008 година на претпријатието „Метрудхем“ од Скопје.



Слика 2.: Распоред на објектите во фабриката
Figure 2.: Plant layout in the factory

Биле дадени најави за отпочнување на производство и рестартирање на фабриките, но сепак, и двата дела на комбинатот Злетово не отпочнале со работа, по силниот отпор од граѓаните на Велес.

Фабриката претставува еколошка жешка точка во околината, поради несредените кисели отпадни води и депонијата за гипс, која се користела од почетокот на работењето на фабриката во 1979 година до нејзиното затворање во 2003 година. На депонијата за гипс се наоѓаат 3,7 милиони тони гипс и се простира на 70.000 м². Депонијата за гипс е сместена на околу 1,5 километри југозападно од фабричкиот комплекс, во мала долина меѓу ридови.

Депонијата за гипс била полнета преку цевковод, при што се пренесувале цврстите отпадни материи во облик на фосфорно-гипсена суспензија. Покрај самата депонија, фабриката преку испуштање на отпадните води, целосно ја загадувала и реката Вардар.

2. Депонија на фосфорен гипс

Депонијата за отпаден фосфорен гипс, која е предмет на истражување, се наоѓа во непосредна близина на самата фабрика и истата е сместена во една долина во која нема постојан водотек (Сл. 3). Геолошката градба на теренот во кој е сместена локацијата е претставена со следниве литолошки единици.



Слика 3.: Депонија на фосфорен гипс на фабриката ХИВ-Велес
Figure 3.: Landfill for phosphorus gypsum of the factory HIV-Veles

- Палеозоик (Pz)

Претставен е со кварцити и кварцни песочници од палеозојска старост кои се во контакт со дијабази. Тие се регистрирани на западниот дел на предметната локација (локацијата на фабриката и депонијата за гипс), и истите се површински и на одредени места распаднати.

- Терциер (Tc)

Претставен е со еоценски флишни седименти (ЗЕЗ) и плиоценски седименти.

- Еоценски седименти (ЗЕЗ)

Заземаат најголемо распространување од терциерните седименти и издвоени се во четири суперпозиции: Базална серија: песочници, лапорци и конгломерати, долна зона на флиш: конгломерати, песочници и глинци, долни жолти песочници, и горна зона на флиш: лапоровити варовници и глинци. Овие флишни седименти се јавуваат со многу неуедначен состав во кој учествуваат: песочници, конгломерати, глинци, алевролити, лапорци и лапоровити варовници. По боја се сиви до сиво зеленкасти (глинците) и жолто до жолто темни (песочниците) со впечатливи траги на течење, влечење, засечување, навлекување и втиснување, како и ерозивни канали. Цементното врзиво е карбонатно, глиновито, а не ретко и песочничко.

Плиоценски седименти (Pl)

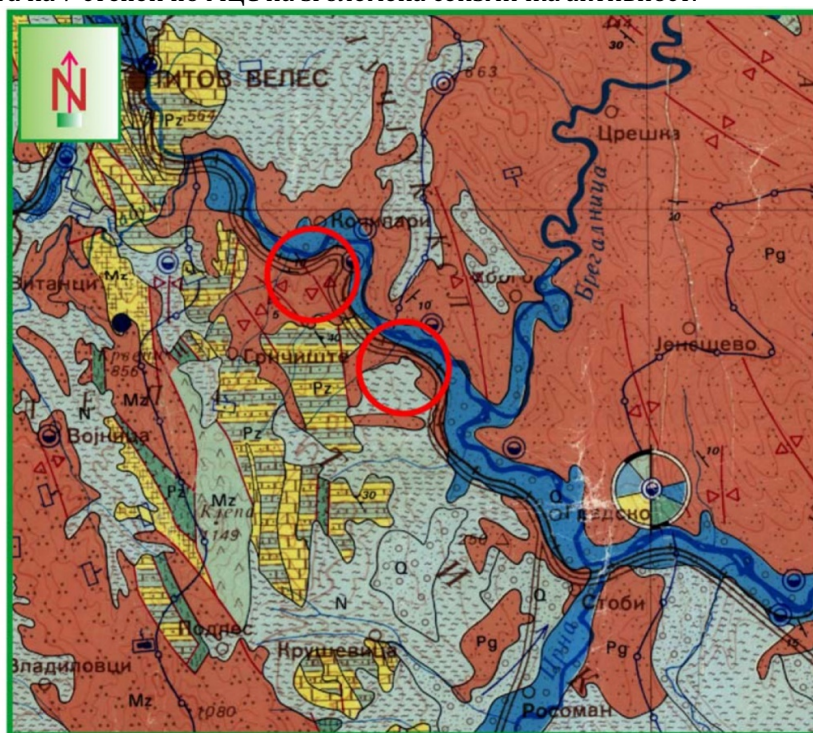
На поширокиот терен, претставени се со песоци и глини и серија на песоци, суглини и чакали. Песоците и глините претставуваат база на плиоценот и изградени се од ситнозрни алевролитски песоци со прослојци на глина и прослојци на чисто кварцнолискунски песоци. Глините се хидролискунски до монтморионитски и бојата им варира од светложолтеникава до темноцрвеникава. Изворот на седиментациониот материјал бил различен, а режимот на седиментацијата бил променлив. Песоците, суглините и чакалите претставуваат слатководни езерски седименти, првенствено претставени со песоклив и глиновит материјал во кој се јавуваат поголеми или помали млазови на чакал, а на места и конгломерати, т.е. литолошкиот состав на овие седименти зависи од карпите преку кои се наталожени.

- Квартер (Q)

Претставен е со пролувијални (pr), делувијални (d) и алувијални седимент (ал), развиени долж трасата. Дебелината им е променлива, од неколку метри до 30 м, составени од полуобработени парчиња од околните ридови помешани со песок и голем процент на глиновита супстанца. Делувијалните седименти (d), нерамномерно се распоредени на терените со благи падини и имаат мало распространување долж трасата. Алувијалните седименти се распространети околу реката Вардар и се претставени од песоци, чакали, блокови и самци.

Според геолошката градба на теренот и литогенетските карактеристики на истиот, од хидрогеолошки аспект може да се констатира дека се работи за терен изграден од збиен тип на издани со слободно ниво на подземните води со интергрануларна порозност (Сл. 4).

Постојат антиклинални и синклинални структури во седиментите, со генерална насока на протегање СЗ-ЈИ. Со радијалните движења тие се многу нарушени, на што укажуваат тектонските контакти. Истражуваниот терен од аспект на сеизмо-тектонските карактеристики припаѓа во состав на Скопската сеизмичка зона, па така, интензивните тектонски движења во Вардарска зона, поврзани се со крупни раседи, што се манифестира со многу остри премини со стрмни страни и според микросеизмичката скала, истражуваниот терен припаѓа на 7 степен по МЦС на зголемена сеизмичка активност.



Хидрогеолошки ознаки:

	Добро водопропусна водоносна средина, хидрогеолошки колектор
	Средно водопропусна водоносна средина, хидрогеолошки колектор
	Слабо водопропусна водоносна средина, хидрогеолошки колектор до изолатор (комплекс)
	Условно безводна средина, хидрогеолошки изолатор

Слика 4.: Хидрогеолошка карта на локацијата на депонијата за фосфорен гипс од фабриката ХИБ-Велес

Figure 4.: Hydrogeological map of the location of the phosphorus landfill gypsum from the factory HIV-Veles

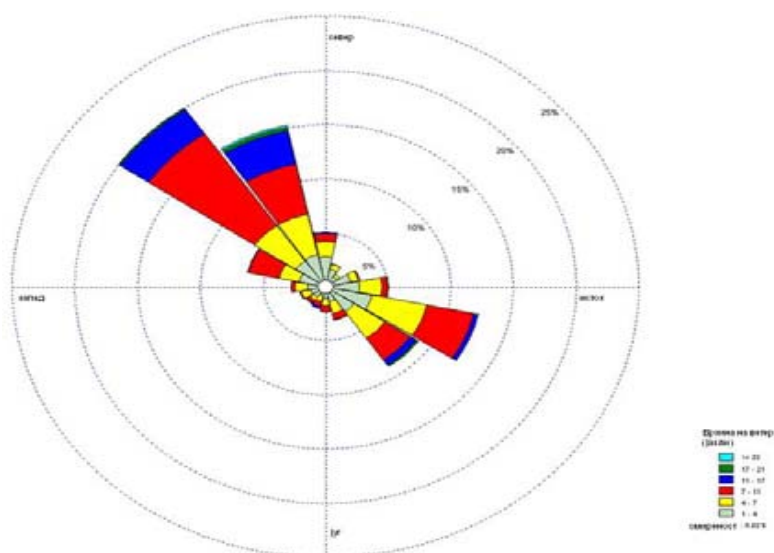
3. Карактеристики на животната средина

Општината Градско лежи на рамничарско земјиште на просечна надморска височина од 147 метри и се наоѓа во простор зафатен од медитеранска клима која продира по реката Вардар од Егејското Море.

Просечната годишна температура изнесува од 14 до 14,5°C, со топли и суви лета, со просек на температура од 25 до 35°C, и благи зими.

Просторот на кој се протега општината има речиси исти карактеристики на средоземна клима со малку врнежи на годишно ниво (400-500 mm/m²), а понекогаш и суптропски лета. Маглата е честа појава во рана пролет и доцна есен и обично се задржува над самото корито на реката Вардар. Ветрот кој преовладува во регионот доаѓа од северен правец, долж долината на реката Вардар. Ветровите дуваат од сите правци, со доминација на северниот, кој е со просечна годишна честина од 168 ‰ и средна годишна брзина од 2,9 m/s. Просечната честина на тишините е 472 ‰. (Сл. 5).

На предметната локација не е вршен мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух. Доколку дојде до рестартирање на фабриката, главна обврска на инвеститорот ќе биде да спроведе мерења на квалитетот на амбиентниот воздух пред отпочнување со работа на инсталацијата, при што добиените вредности ќе претставуваат референтни вредности врз основа на кои ќе се следи можното нарушување на воздухот од работата на инсталацијата.



Слика 4.: Ружа на ветрови на локацијата на депонијата за фосфорен гипс
Figure 4.: Wind rose on the location of the phosphorus landfill gypsum

4. Методологија на работа

Матодологијата на работа на предметната тема за научна работа ЕКОЛОШКА ЖЕШКА ТОЧКА – ДЕПОНИЈА ЗА ИНДУСТРИСКИ ОТПАД „ХИВ-ВЕЛЕС“ МИНЕРАЛОШКИ, ГЕОХЕМИСКИ И РАДИОХЕМИСКИ ИСТРАЖУВАЊА, ги предвидува следниве истражувачки активности:

1. Теренска работа на предметната локација;
2. Собирање на примероци за лабораториски истражувања;
3. Лабораториски истражувања;
 - 3.1. Испитувања на минералошкиот состав со примена на XRD техниките, квантитативни минералошки испитувања, Ритвел-ов метод;
 - 3.2. Испитувања со примена на SEM-EDS техниките;
 - 3.3. Испитувања на хемискиот и геохемискиот состав на собраните примероци од депонијата за фосфорен гипс, Al₂O₃, CaO, Cr₂O₃, Fe₂O₃, K₂O, MgO, MnO, Na₂O, P₂O₅, SiO₂, TiO₂, LOI, Ag, As, Au, Be, Bi, Br, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, In, Ir, Mo, Na, Nb, Ni, Pb, Rb,

- S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Th, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, со примена на Методот на ICP-MS;
- 3.4. Радиохемиски испитувања, испитувања на застапеноста на радионуклидите, Ra 228, alfa/beta радиоактивност, Pb 210, Ra 226, Pb 212, Pb 214, Tl 208, Bi 212, Ac 228, K 40, U 238, Th 232;
4. Обработка на добиените лабораториски испитувања;
5. Коментар и заклучоци од истражувањата.

5. Прелиминарни резултати и коментари

Во насока на добивање на прелиминарни резултати кои ќе се искористат за подобро осознавање на проблемот за работа, направени се неколку испитувања од мал обем на материјали кои се земени од депонијата. Добиените резултати се прикажани во Табелата 1.

Специфичните активности на радионуклидите U^{238} Ra^{226} Pb^{210} се високи. Тие потекнуваат од низата на U^{238} . Неопределеностите на резултатите се малку под знак на прашање: За ^{238}U е 1,2 % ^{226}Ra 78 %, а за ^{210}Pb е 1 %.

Табела 1.: Специфични активности на радионуклидите од депонијата ХИВ-Велес
Table 1.: Specific activities of the radionuclides from the HIV-Veles landfill

Isotope/Radioactivity	Units	Method	Laboratory sample No.	
			1440/16772	
			Result	Uncertainty
Specific activity of U^{238}	Bq/kg	IEC 1452	329.91	3.991
Specific activity of Ra^{226}	Bq/kg	IEC 1452	218.25	169.98
Specific activity of Pb^{210}	Bq/kg	IEC 1452	256.89	2.526
Specific activity of Th^{232}	Bq/kg	IEC 1452	13.697	2.103
Specific activity of K^{40}	Bq/kg	IEC 1452	N.D.	-
Specific activity of Cs^{137}	Bq/kg	IEC 1452	N.D.	-
Specific α activity	Bq/kg	ISO 9696	544.0	15.9
Specific β activity	Bq/kg	ISO 9697	1160.0	27.2

За да се анализира соодносот на радионуклидите во примерокот, само овие резултати не се доволни и затоа тие имаат карактер на прелиминарни. Имено, со гама Спектрометрискиот метод индиректно се определуваат активностите на U^{238} и Ra^{226} преку активностите на нивните распадни продукти со претпоставка дека е воспоставена радиоактивна рамнотежа меѓу нив.

Во необработените почви рамнотежата меѓу U^{238} и Ra^{226} постои и активностите се приближно исти (резултатите од почвите во МК се во продолжение). Во случајов, повисоката вредност на ^{238}U во однос на ^{226}Ra може да се должи на одреден процес на осиромашување меѓу нив или пак таа да не постои и да се само поради високата неопределеност на резултатот на радиумот.

Мора да се спомене дека станува збор за само еден примерок и дека не е возможно во овој момент да се донесува некој посериозен заклучок освен дека – Активноста на изотопите од низата на ^{238}U е зголемена.

6. Заклучок

Радионуклидите, особено ураниумот и неговите распадни производи, преминуваат во фосфогипсот од фосфатот којшто е главна сировина за производство на фосфорна киселина [1]. Така, правилниот избор на фосфатот може да врши директно влијание врз квалитетот на фосфогипсот [2]. Радионуклидите и тешките метали кои се присутни во фосфатите можат да ја ограничат и понекогаш да ја исклучат употребата на одредени видови

фосфати (на пример, фосфатот од Мароко е забранет во земјите на Европската унија). Од Сликата 1 може да се види дека фосфатите од вулканско потекло (Кола фосфат) ги задоволуваат сите барања во однос на неговите карактеристики и фосфогипсот добиен од нив е најчистиот [3].

Оксидната состојба на ураниумот во фосфатите и методот на обработка на рудата ја одредуваат дистрибуцијата на ураниумот помеѓу киселината и фосфогипсот. Преминувањето на ураниумот во фосфорната киселина е пропорционално со ефикасноста P_2O_5 ако фосфатната руда се раствора под кисели услови [4]. За време на конверзијата на фосфат од САД [4], во кој ураниумот е присутен главно во форма U (IV), користејќи го влажниот метод 60-80 % од ураниумот преминува во киселина, а останатите 20-40 % преминуваат во фосфогипсот. За фосфатните примероци од Африка, во кои ураниумот е присутен претежно во форма на U (VI), неговиот дел во киселина може да достигне 90 % [5].

Наместо постојниот метод на дихидрат, треба да се користат комбинирани методи на дихидрат-хемихидрат или хемихидрат-дихидрат, кои произведуваат значително почист хемихидрат од фосфогипсот во класичниот метод на дихидрат.

Добиениот фосфогипс бара прелиминарно прочистување поради присуството на радионуклиди [6]. Мора да се нагласи дека употребата на фосфогипс, особено за производство на структурно-градежни елементи, може да се реши само од компетентните служби по прелиминарното следење на неговата содржина на радионуклиди.

References:

- [1] F. Ferguson, Proc. of Second Intern. Symp. on Phosphogypsum, Publication No. 01-037-055, Florida Institute of Phosphate Research, Miami, FL, pp. 117-130;
- [2] M. B. Rajković and K. Karljicković-Rajić, Proc. of Second Symp. on the Chemistry and Protection of the Environment, June 8-13, 1993 [in Serbo-Croat], Izvodi Radova, Vrnjačka Banja: VI. Radiochemical Pollution, p. 551 (1993);
- [3] F. Habashi, Proc. Second Intern. Conf on Phosphorus Compounds, Boston, MA, April 21-25, 1980, p. 629;
- [4] D. A. Kholeidi et al., The Problem of Radon in Uranium Mines [in Russian], Moscow (1961);
- [5] S. Dimovska, T. Stafilov, R. Šajn, M. Frontasyeva, Distribution of some natural and man-made radionuclides in soil from the city of Veles (Republic of Macedonia) and its environs, Radiat. Prot. Dosim. 138 (2010) 144-157;
- [6] Purified Gypsum Manufactured from Radioactive Phosphogypsum, CEKLUS GYPSUM CO, 29.09.8284-011448, GB 2130-429-B 16.

ИСТРАЖУВАЊА ЗА УТВРДУВАЊЕ НА МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗБОР НА ЛОКАЦИЈА ЗА ПРЕМИНИ НА ЖИВОТНИ ПРЕКУ ТРАНСПОРТНИ ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЈЕКТИ

Сашка Богданова Ајцева¹, Зоран Десподов¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип

saska.bogdan@gmail.com

zoran.despodov@ugd.edu.mk

UDC: 625.711.05:[501.211:592/599(497.7)

Апстракт

Стручен труд

Република Македонија има тенденција да ја подобри државната патна мрежа со изградба на нови автопати и експресни патишта со главна цел да обезбеди подобра поврзаност и побезбедни патишта. Често поставуваното прашање е: Како да се избегне заштитено подрачје и да се проектира пат, а да се обезбеди премин на животни преку новиот изграден пат? Примената на аналитички методи во рана фаза за време на проектирање на патишта со цел да се обезбеди побезбедно преминување на животните преку нови изградени патишта е добар начин да се реши овој проблем.

Македонија нема искуство во примена на мерките за ублажување на заштита на животните, нема податоци за смртност кај животните, сè уште не се имплементирани предложените мерки за ублажување, и најважното свеста за ова прашање не е на посакувано ниво на сите засегнати страни вклучени во проектите за патишта.

Овој труд има за цел да предложи методологија за утврдување на места и видови на објекти за премин преку патиштата на различни видови животни кои се во опасност при изградбата и експлоатацијата на патишта.

Клучни зборови: биодиверзитет, фрагментација, изградба, патишта, зелени мостови.

INVESTIGATION IN DETERMINATION OF THE METHODOLOGY FOR CHOICE OF LOCATION OF BIO CORRIDORS FOR ANIMALS ACROSS INFRASTRUCTURAL TRANSPORT OBJECTS

Saska Bogdanova Ajceva¹, Zoran Despodov¹

¹Faculty of natural and technical sciences, University "Goce Delchev" - Stip

Saska.bogdan@gmail.com

zoran.despodov@ugd.edu.mk

Abstract

Republic of Macedonia tends to improve the state road network, with realization of several projects for construction of new highways and expressways, where the main objective is to ensure better connectivity and safer roads for the users and travelers. A frequently asked question is: In what manner sensitive areas can be protected or evaded in planning and design of new road projects? Implementation of analytical methods in the early stage of the project design can ensure safer animal crossing over new constructed roads, and can serve as a tool for providing a timely solution for the issue.

At present there is no significant experience in applying mitigation measures for animal protection in the Republic of Macedonia. Also, there is no available data for animal road mortality and designed and proposed mitigation measures are still not properly implemented. The most important awareness raising for this issue is not on at the intended level and does not target all stakeholders involved in road projects.

This paper aims to contribute towards creating a methodology that will determinate the kind and types of objects that should be applied, during designing and building of road infrastructure in order to protect different species that are endangered due to the realization of road project construction in the Republic of Macedonia.

Key words: biodiversity, fragmentation, construction, green bridge, roads.

1. Вовед

Во Република Македонија патиштата како и патните коридори кои минувале низ нејзината територија имаат долгогодишна традиција, која датира уште од антички времиња. Македонија отсекогаш била крстопат на Балканот, на кој се вкрстувале значајни патишта. Сегашните патни коридори, исток-запад (Коридор 8) и север-југ (Коридор 10), како најприродни, најкуси и најбрзи сообраќајници кои го поврзувале регионот со Европа и Азија, водат корени од античките патишта “Via Militaris” (север-југ) и “Via Egnatia” (исток-запад). Мошне значаен фактор при проектирањето на нови автопатски делници од Коридорот 8 и Коридорот 10, како и други нови експресни патишта во Република Македонија е земањето предвид на детектираните биокоридори на флора и фауна кои се распространети низ територијата на целата држава.

Во раната фаза на проектирање потребно е да се разгледуваат алтернативи на трасата кои ќе ги земат предвид социјалните аспекти, економските и, секако, еколошките кои треба да се сведат на минимум да не влијае на уништување на постојниот биодиверзитет во разгледуваната средина, особено земајќи го предвид фактот дека патиштата се линиски објекти кои се протегаат во должина и минуваат низ различни подрачја, вклучувајќи значајни и заштитени за растителниот и животинскиот свет. Какво било прекинување на врските на заедницата на овие видови многу лесно може да придонесе кон нивно забрзано намалување, истребување и исчезнување дури и засекогаш од оваа планета.

Наспроти релативно силното уништување на природата (биолошката разновидност) во Европа, Република Македонија сè уште успева да го зачува својот богат див свет и разновидните природни и полуприродни станишта во нивната првобитна состојба. И покрај тоа што истражувањата на биолошката разновидност не се комплетирани, разновидноста на стаништата, растителните заедници и видовите е импресивна бидејќи Македонија е меѓу најбогатите европски земји во однос на биолошка разновидност. Вегетацијата е претставена со 260 растителни асоцијации, присутни се повеќе од 3200 видови на виши растенија со 114 ендемити за Македонија. Околу 10.000 досега познати животински видови со околу 700 ендеми се за Македонија. Флората, фунгите и фауната во Македонија опфаќаат повеќе од 100 глобални или европски значајни видови (МЖСПП, 2003).

Притисоците врз биолошката разновидност се зголемуваат, така што бројот на видовите кои се загрозувани или се на работ на исчезнување и стаништата кои имаат одредена форма на деградација, од ден на ден сè повеќе се зголемува. Според МЖСПП (2003), во Македонија има 113 загрозувани видови на ’рбетници и 392 растителни видови. Најлошата состојба произлегува од многу ниското ниво на имплементирање на документите за просторно планирање (национални и локални), кои патем се несоодветни во однос на зачувување на природата. Планирањето и изградбата на патната, железничката, енергетската инфраструктура се спроведува без да се води сметка за придвижување и мигрирање на животните. Оттука, фрагментацијата на стаништата претставува најголема закана за одржување на поволна состојба на компонентите на биолошката разновидност. Крупните ѕверови се најзагрозена група, затоа што имаат високи побарувања во однос на областа и квалитетот на стаништето. Бидејќи националните црвени листи на животни, растенија и габи се во фаза на изготвување, анализите на загрозените и заштитените дивни видови се направени во согласност со меѓународните критериуми содржани во повеќе меѓународни документи од оваа област (конвенции, договори, Светска црвена листа, Европска црвена листа, ЕУ директиви). Така, во Светската црвена листа на IUCN, вклучени се 72 таксони виши растенија од кои 19 се локални ендеми. Во Европската црвена листа на животни – ’рбетници вклучени се 113 видови од кои: 30 видови риби, 66 видови птици, 16 видови цицачи, 1 вид од влечугите. Од вкупно 20 ендемични видови риби од Република Македонија, 17 видови се вклучени во категоријата на глобално загрозувани видови. Вкупниот број на идентификувани Емералд видови (во согласност со Резолуција бр. 6 од Бернската конвенција), на територијата на Република Македонија изнесува 165 видови. Групата на безрбетни животни е претставена со 9819 видови, од кои 635 се ендеми, но сè уште не се завршени деталните анализи на загрозеност на видовите по таксономски групи, па затоа, прелиминарно се наведуваат само 25 безрбетни животински видови. Групата на ’рбетни дивни животни е претставена со 535 видови од кои 31 вид се ендеми. Според анализите на богатството на биодиверзитетот на земјите во европскиот континент, Република Македонија

се наоѓа на самиот врв на листата на држави познати како “European Hotspot” (Википедија). Развивањето на Натура 2000 мрежата на територија на Република Македонија која се состои од посебни заштитени подрачја кои се назначуваат согласно Директивата за птици (Директива на Советот 79/409/ЕЕС) и Посебни подрачја за зачувување кои се назначуваат согласно Директивата за живеалишта (Директива на Советот 92/43/ЕЕС), комплетирањето на Црвената листа на загрозени растителни и животински видови, подобрувањето и имплементирањето на Законот за природа, активна примена на Националната стратегија и Акционен план за заштита на биолошката разновидност со имплементирање на конкретни планови и акции и, секако, развој на идентификуваните 35 подрачја од националната Емералд мрежа да се користат за креирање Натура 2000 мрежа, но е неопходно зајакнување на капацитетите на државно и локално ниво за започнување на процесот на идентификација на подрачјата на Натура 2000, согласно Директивите на ЕУ за дивни птици и живеалишта и сите тие треба да бидат примарна алатка во планирањето и развивањето на поголеми инфраструктурни проекти во државата.

Националната еколошка мрежа во Република Македонија како и сите еколошки мрежи, се карактеризира со специфична просторна архитектура со следните елементи: клучни подрачја, коридори, заштитени појаси и подрачја за ревитализација. Во Македонија се идентификувани 13 клучни подрачја каде егзистираат витални популации на мечката и многу други крупни цицачи (Мак-Нен 2009).

Коридорите претставуваат значаен дел од еколошката мрежа бидејќи служат за зачувување на виталните еколошки односи/интеракции преку одржување на поврзаноста помеѓу клучните подрачја и тие се носители на функцијата на еколошките мрежи.

Ефекти од фрагментацијата на земјиштето врз флората и фауната се следните:

- Смртност на животните предизвикана на патиштата;
- Поголемо ниво на вознемирување и стрес;
- Намалување или губење на живеалишта (понекогаш се создаваат нови);
- Изменување на достапноста на храна;
- Ефект на бариера, филтер ефект на движењето на животните (намалена поврзаност);
- Попречување на сезонските миграциони патишта, нарушување на распространувањето, ограничување на реколонизација;
- Поделба и изолација на хабитати и ресурси, разбивање на популациите;
- Нарушување на динамиката на метапопулациите, генетска изолација, ефект на вкрстување и нарушување на процесот на еволуциски развој;
- Намалување на живеалиштата под минималните барања за подрачјата, губиток на видови, намалување на биодиверзитетот;
- Зголемено наметнување и распространување на инвазивни-освојувачки видови, инфекција со болести на патеките на движење на животните и
- Намалување на ефективност на природните предатори, како штетници во земјоделството и шумарството (т.е. биолошката контрола на штетниците ќе биде отежната).

Едно од значајните влијанија на патиштата врз животната средина е сегментирањето на поврзани или дотогаш неподелени простори, што имаат големо значење за животните што бараат голем простор, како елените, рисовите, дивите мачки, мечките, но и за видовите што се активни на мали подрачја, како водоземците и влекачите. Поради тоа, градењето функционални премини во текот на реализацијата на изградбата на патиштата има големо значење. Најпрво треба да бидат идентификувани засегнатите видови (безбедност, заштита и/или двете). Овие видови би требало да вклучат загрозени видови присутни во коридорот, или пак најголемите видови на цицачи во подрачјето кои се вклучени во колизијата на дивниот свет со возилата во коридорот. Важност треба да биде дадена на локацијата и трасата на патот за да се избегнат подрачја кои би биле потенцијално проблематични. Дополнително кон трасата на патот, проектот може да вклучи принципи кои ќе ја намалат фреквенцијата на колизијата на дивниот свет со возилата во коридорот.

Постоечките и потенцијалните локации на премини за животни треба да бидат идентификувани со цел да се инкорпорираат мерките за намалување во дизајнот на проектот.

Наместо да се намалуваат/ублажуваат сите (потенцијални) локации за премини, дивниот свет треба да се упатува селективно кон овие локации каде можноста за премин е веќе обезбедена. Видовите се разликуваат во своите барања и потреби и имаат различни навики на движење. Важно е да се идентификуваат целни видови рано при процесот на проектирање и да се разберат навиките на движење кои треба да бидат земени предвид. Подрачјето на делување на животните е место каде тие ги извршуваат секојдневно своите потреби, вклучувајќи трагање по храна и денски движења. Големината на подрачјето на делување зависи од големината на видовите, што пак ќе има влијание врз дизајнот на просторот и на мерките за намалување на премините за животни на патиштата. Иако колизијата на дивниот свет со патиштата се разгледува уште во фаза на проектирање, проблем со локациите на премините може да се појават и во текот на градбата на патот. За веќе целните видови и за сегментите на патот, колизијата на дивниот свет и патиштата треба да бидат идентификувани и намалени. Има неколку извори на податоци кои можат да бидат искористени за да се идентификува каде животните ги преминуваат патиштата:

- Податоците за смртноста на животните најдобро можат да ги утврдат местата за преминување на дивниот свет. Прегледноста на возачите, ширината на патот и кривините и вегетацијата покрај патот се некои од факторите кои ја објаснуваат колизијата помеѓу дивниот свет и возилата. Податоците за смртноста се корисни при определувањето на жешките точки, но не треба да се користат како единствен извор за можни локации за премини за животни;
- Дополнителни истражувања и консултации за движењата на животните (мапирање на живеалиштата или модели на движење) се потребни за да се избегнат блокирањата на движењата на дивниот свет каде би можеле да преминуваат успешно и каде нема или има забележано многу мал степен на смртност на животните.

Радотелеметријата се користела за идентификација на локации на успешно преминување на животните, обично низ постојан мониторинг на движења на индивидуални животни. Прецизни и многубројни податоци за локациите се добиваат со примена на GPS околувратник. Испитувањата на траги покрај патот можат да се користат за подрачја каде има паѓање на снег. Трагите на животните можат да бидат идентификувани и снимени додека се вози бавно покрај работ на патот. Доколку со овие методи не се достапни податоци, треба да се побараат и податоци од локален експерт.

Локациите каде потоци и реки го пресекуваат патот или каде работ на патот се граничи или е во близина на живеалиштето, асоцира дека станува збор за подрачје кое е многу фреквентно од страна на дивниот свет.

2. Студија на случај – Рехабилитација со реконструкција на државен пат A2, делница Крива Паланка-Граничен премин Деве Баир

Јавното претпријатие за државни патишта планира да реализира проект за Рехабилитација со реконструкција на државен пат A2, делница Крива Паланка-Граничен премин Деве Баир (Република Бугарија) во должина од околу 13 км. За негова реализација се обезбедени финансиски средства од Европската банка за обнова и развој (ЕБОР). Согласно оперативните политики на Банката во делот на животната средина, овој проект припаѓа на проекти во категорија Б за кои не се спроведува постапка за Оцена на влијание врз животната средина, но согласно строгите барања на Банката, ЕБОР спроведе Евалуација на проценка на сообразност на животната средина и социјалните аспекти, но Извештајот за оценка на влијанието врз животната средина идентификуваше потреба да се спроведат дополнителни истражувања за биодиверзитетот пред да се започне со градба. Поради тоа, од страна на ЕБОР беа ангажирани Консултант – експерти за флора и фауна да направат стручен увид и оцена на проектното подрачје каде се протега делницата, во периодот пред да се започне со градежни активности за да можат да се предложат соодветни мерки за ублажување и намалување на негативното влијание врз биодиверзитетот на водите од планираните активности за реализација на проектот.

2.1. Цел на истражувањето

Целта на истражувањето и на изготвувањето на Забрзана оцена на биодиверзитетот е Проектот да одговори на Барањето 6: Заштита на биодиверзитетот и одржливо управување со природните ресурси. Врз основа на добиените резултати од истражувањето, ќе се изготват мерки за ублажување на влијанието врз животната средина кои ќе бидат дел од сите Планови за управување со животна средина кои треба да се применат.

Проектот ги вклучува следните градежни активности:

- Дополнување на Трета лента од 2.660 км до 3.550 км и од 4.125 км до 7.764 км;
- Реорганизација на постоечкиот пат од 3.350 км и 4.125 км со исправување на кривини за зголемување на брзината;
- Изградба на 4 нови мостови и
- Уништување и замена на два постоечки мостови на постојната траса, вклучувајќи можност за дополнителна лента.

2.2. Методологија на работа

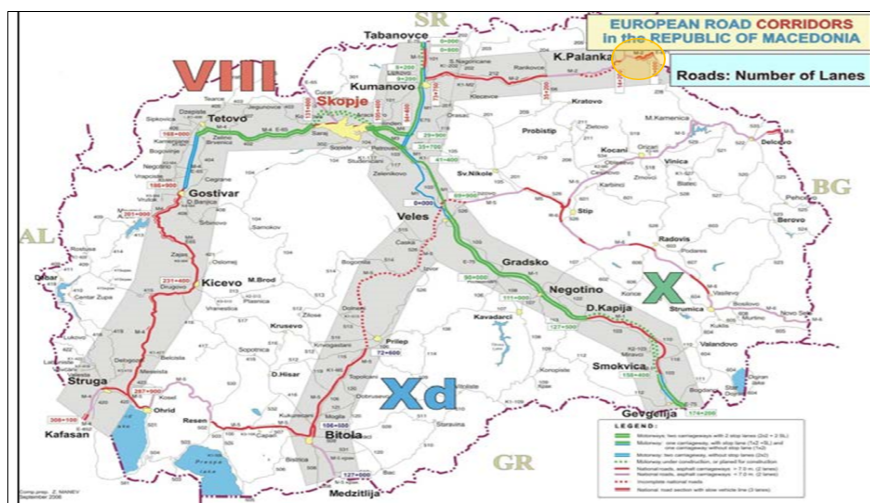
Флора и живеалишта ќе се истражуваат само долж предметната делница на места каде постоечкиот пат ќе биде проширен и на места каде ќе се градат нови мостови и ќе се рехабилитираат постоечките. Само живеалиштата кои се наоѓаат близу делницата на гореспоменатите места ќе имаат директно или индиректно влијание од градежните активности.

Примероци на безрбетници се добиени од 6 места за земање примероци, бидејќи исушеното корито под три мостови не дозволи собирање. **Цицачи**

Лилјациите беа испитувани преку ултразвучно аудио откривање, со помош на специјални детектори за леење со ултразвук. Во овој случај, повиците на лилјаци се снимени со користење на ултразвучниот детектор Pettersson D240X и стерео звучниот рекордер Edirol R-09 и по должината на трансектот и на стационарните пописни точки. Анализата на повиците беше направена со помош на софтверот BatSound 4.0. Присуството на големите цицачи беше испитувано со користење на знак анкети по должината на трасата и пешачките патеки. Присуството на видра беше проверено со пребарување на траги, отвори и прицврстувања на видно место за означување долж 200 м на брегот на реката од двете страни, како и под постојните мостови.

2.3. Подрачје на истражување

Проектот е лоциран во североисточниот дел на Македонија во планински предел и делницата претставува дел од Коридор 8, значаен Пан-европски кој ги поврзува соседна Република Бугарија со Македонија, односно овој Коридор е линк на Црно со Јадранско Море. Во проектното подрачје на истражување се наоѓа и линиски коридор Деве Баир кој ги поврзува јадреното подрачје Осоговски Планини со подрачјето за ревитализација Којзак/Герман/Билина Планина. Кориодорот се протега во правец север-југ од северните падини на Осоговските Планини во регионот на селата Кркља и Узем, преку патниот премин Деве Баир до Билина Планина во регионот на селата Киселица и Трново. Тој обезбедува главна врска помеѓу популациите на крупните цицачи од Осоговските Планини, сè до Билина Планина.



Слика 1.: Локација на проектот (Мапа на Европските Коридори во Македонија), Драфт Национална стратегија за транспорт 2018-2030)

Figure 1.: Project location (Map of European road corridors in Macedonia, Draft National Transport strategy 2018 – 2030)



Слика 2.: Топографска карта на делницата
Figure 2.: Topographic map along the route

За потребите на истражувањето се земени предвид следните подрачја:

Копнено истражување:

Подрачје каде каде ќе има проширување на патот од 2.660 km до 5.300 km и од 6.000 km до 7.964 km;

Биокоридор од 5.300 km до 13.187 km.

Водено истражување:

На локациите на 4 нови мостови: 3.591 km, 3.710 km, 3.813 km, 3.956 km;

На локациите на 3 мостови што ќе бидат рехабилитирани: 5.524 km, 9.114 km, 10.692 km;

На локациите на 2 мостови што треба да се урнат и заменети: 6.904 km, 7.904 km, вклучувајќи ја и локацијата каде ќе се воспостави привремен речен премин за одржување на жив сообраќај за време на работите на мостовите.

Цицачи

Брзата проценка на фауната на цицачи беше извршена по должината на планираната рехабилитација на државниот пат А2, делница Крива Паланка - Деве Баир. Беа спроведени три посети на терен (на 24.07, 29.07 и на 30.07.2018 година). Главниот фокус на истражувањето беше ставен на областите каде што се планира проширување на патиштата и изградба на мостови и рехабилитација на постоечките.

Безрбетници

Со цел да се изврши брза проценка на биолошката разновидност на макроирњите и рибните популации, беше спроведена истрага на 9 локации за земање примероци каде што градежните работи на мостот потенцијално ќе влијаат на водните живеалишта:

- На локациите на 4 нови мостови: 3.591 km, 3.710 km, 3.813 km, 3.956 km;
- На локациите на 3 мостови што ќе бидат рехабилитирани: 5.524 km, 9.114 km, 10.692 km;
- На локациите на 2 мостови што треба да се урнат и заменат: 6.904 km, 7.904 km, вклучувајќи ја и локацијата каде што ќе се воспостави привремен речен премин за одржување на жив сообраќај за време на градежните работи на мостовите.

2.3. Резултати од истражување

Цицачи

За време на истражувањето, беше потврдено присуството на 18-20 видови цицачи. Бројот на видовите варира, бидејќи некои од видовите на лилјаци не можат да се идентификуваат на ниво на вид врз основа на параметрите за повик. Најчести видови на цицачи во оваа област се црвената лисица, каменото кученце и кафеавиот зајак од групата на големи цицачи. На потегот од Деве Баир - рудник Тораница регистриран е волк од минимум 4 единици. Видрата е регистрирана на 3 локации: под помалиот мост кој води до ресторанот во селото Жидилово, под мостот планиран за рехабилитација во селото Жидилово и на сливот на Киселичка Река и Крива Река. Присуството на видра во областа на интерес за овој проект ѝ дава приоритет на биолошката разновидност. Сепак, се претпоставува дека мерките што ќе се преземат за време на градежните работи и работата на патот за да се спречи оштетување на речните и крајбрежните живеалишта, ќе придонесат за одржување на популацијата на видрата.



Слика 3.: Остаток од измет на видра најден под мост во с. Жидилово
Figure 3.: Otter spraint found under a bridge in v. Zhidilovo

Според критериумите, најважните и приоритетните видови се видрата (*Lutra, lutra*), лилјак (*Myotis myotis*) и друг вид на лилјак (*Myotis blythii*). Волкот (*Canis lupus*), исто така треба да се спомене, бидејќи е приоритетен вид на европско ниво. При планирањето и изведувањето на активностите за рехабилитација на патиштата или која било друга активност која ќе има поголемо или помало негативно влијание врз видот или нивните живеалишта, треба да се земе предвид присуството и дистрибуцијата на овие видови, бидејќи истите претставуваат приоритетни одбележја на предметната област.

Безрбетници

За време на истражувањето за брза биолошка разновидност спроведено во Крива Река и соседните водотеци во проектната област, беше потврдено присуството на 29 макроирвебретети, главно космополитски таксони. Меѓу водните инсекти (26 таксони), диптерите, кадифлиите, мочуриштата и камењата биле најразновидните групи со 8, 6 и 4 идентификувани таксони, соодветно. Крива Река и соседните водотеци во рамките на границите на Проектната област беа населени со макроирбетници, главно карактеристични за брзи текови и добро оксигенирани планински потоци.

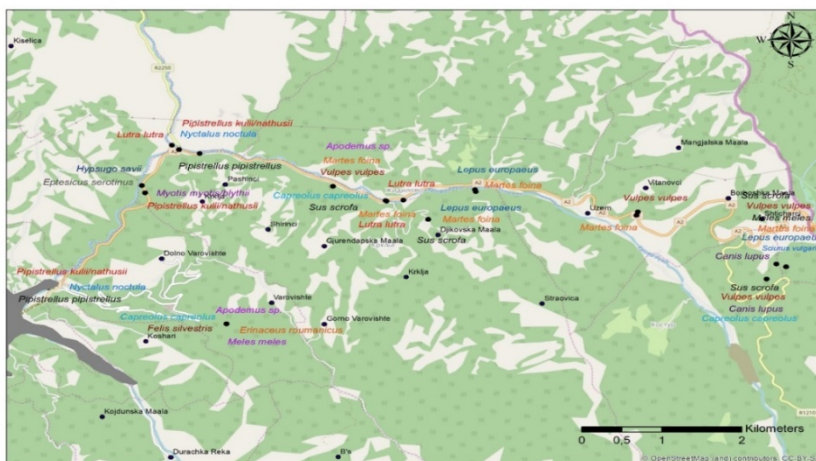
Истражувањето покажа дека фауната на макробезрбетници од плиткото и тесното течение близу Бобска Маала, под мостот за рехабилитација, се разликува од сите места за земање примероци. Бентосната заедница се карактеризира со присуство на таксони карактеристични за бавни течни или плитки стагнати води како што се лимно-rheophil mayfly *Nabrophlebia fusca* и лимнофилни ларви на големата нуркачка буба *Dytiscus marginalis*.

Речниот сектор на Крива Река од мостот за рехабилитација во селото Жидилово до четирите нови мостови веќе е под ризик од зголемена седиментација и загадување предизвикано од изградбата на мали хидроцентрали. Имено, резултатите покажуваат отсуство на чувствителни амфиподи (*Ecdyonurus venosus* и *Epeorus assimilis*), како и намален број на видови макроинвертебрати во овој сектор (9-10 таксони) во споредба со локацијата за земање примероци која се наоѓа веднаш под проектната област. Структурата на бентосната заедница, како и вредностите на метриката, јасно покажуваат умерен еколошки статус на Крива Река во овој сектор. Не е исклучено рудникот Тораница дополнително да придонесе за влошување на квалитетот на водата и промени во структурата на макроинвертебратите. Конечно, притоците на Крива Река во областа каде мостовите ќе бидат срушени и заменети (7,9 km и 6,9 km) во најголем дел од годината се сушат, а со тоа и за време на истражувањето беа регистрирани исушено корито и без видови на макробезрбетници.

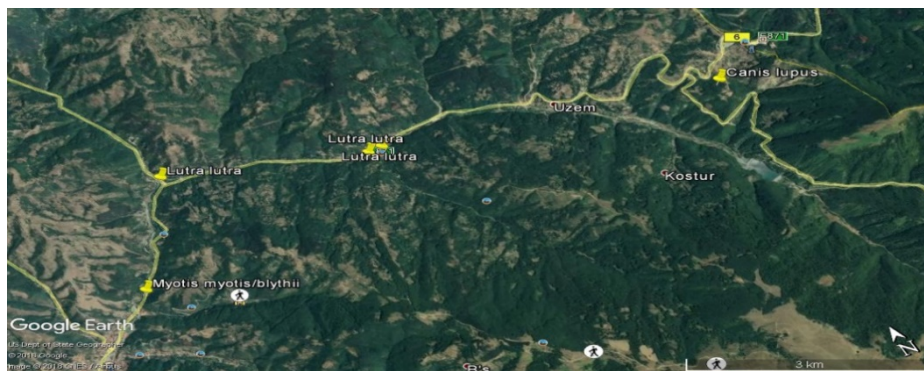
2.4. Влијанија

Цицачи

Општо земено, не се очекува големо влијание врз популациите на видови на цицачи пронајдени во проектната област за рехабилитација и реконструкција на патот, а најзначајното негативно влијание треба да се очекува.



Слика 4.: Локации на сите видови цицачи пронајдени за време на проценката
Figure 4.: Locations of all mammalian species found during the assessment



Слика 5.: Локации каде се евидентирани приоритетни видови на цицачи
Figure 5.: Locations where priority species of mammals were recorded

Со оглед на двата приоритетни видови лилјаци, поголеми и помали палки со глувци, не се очекуваат големи негативни влијанија врз нив или нивното живеалиште, бидејќи се регистрирани во делот на патот каде што не се планира интензивна градежна работа.

Постоечкиот државен пат А2 веќе е идентификуван како бариера која го отсекува линеарен коридор Деве Баир. Иако постојат шест можни премини за големите цицачи, нема докази дека тие се користат од страна на животните. Овој коридор треба да обезбеди главна врска меѓу популациите на големи месојади од Осоговските Планини до планините на северната граница, особено Билина Планина.

Планираното проширување на патот и реконструкцијата на мостот дополнително ќе влијаат на коридорот. Ќе има зголемено вознемирување предизвикано од градежните работи и зголеменото присуство на луѓето и машините, особено на постоечките премини. Така, животните може да избегнат присуство и премин на овие локации.

Најмногу погоден вид на цицач е видрата. Уништувањето на живеалиштата, потенцијалните места за одмор и исхрана, како и загадувањето на водата и намалувањето на пленените видови, можат да имаат значително негативно влијание врз популацијата на видрата. Ова главно се однесува на делниците на патот од крстосницата од селото Киселица до селото Жидилово, на местата каде што се планирани мостови за рехабилитација и изградба на нови 4 мостови. Проценката, исто така, покажа дека веќе има негативно влијание врз видрата предизвикана од изградба на мали хидроелектрани. Отука, кумулативниот ефект и од изградбата на цевката и од рехабилитацијата на патот ќе бидат неповолни за видрата. Сигурно, не е можно да се исклучи видрата од градилиштето. Но, соодветните мерки за ублажување ќе осигураат дека влијанијата врз водотеците се ограничени за време на фазата на изградба и одвојувањето/прекинувањето на популацијата на видрата која произлегува од патот е само привремена.

Безрбетници

Речиси сите потенцијални влијанија и ефекти предизвикани од изградбата на мостови (Т6 - 3.591 km, Т7 - 3.710 km, Т8 - 3.813 km и Т9 - 3.956 km) и рехабилитација (Т5 - 5.524 km и Т1 - 10.692 km) на макроинвертебратните заедници, се во согласност со времетраењето и интензитетот на градежните активности. Имено, при подготовката на теренот во фазата на изградба, може да се појави зголемено таложение на фино грануларен материјал во површината на водата на Крива Река. Зголемената акумулација на седиментот во водната средина може да ја зголеми заматеноста на водата, што предизвикува негативни ефекти врз водните безрбетни видови. Дополнително, градежните активности може да доведат до значително губење на крајбрежната вегетација која може да влијае на возрасните водни инсекти и, конечно, опстанокот на заедницата, па затоа зачувувањето на речните живеалишта е клучно за нивната долгорочна истрајност. Поволниот статус на заедницата на макроинвертебрати во потокот е важен предуслов за добар статус на самиот поток. Други потенцијални влијанија врз макроирбетните заедници во водните екосистеми може да се појават во случај на случајно загадување предизвикано со излив на нафта или гориво од

градежната механизација, како и од градежен и санитарен отпад од градежниот работен камп. Ова ќе влијае на квалитетот на водата во реката, зголемување на концентрацијата на одредени загадувачки материи, заматување и намалување на транспарентноста во водата. Како резултат на тоа, ова ќе предизвика промени во структурата на алгината флора (фотосинтетички автотрофни организми) и со тоа го менува примарно производство на храна во екосистемот, предизвикувајќи промени во другите нивоа на функционирањето на екосистемот.

Бидејќи макроиртебратите претставуваат важен извор на храна за рибите, промените во нивниот состав и структура можат да доведат до сериозни промени во синџирот на исхрана, кои во проектната област посебно ќе влијаат на македонската пастрмка. Општо земено, сите градежни активности што се изведуваат во проектната област во близина или во водната средина, можат да предизвикаат нестабилност на речниот брег и да го запечатуваат слојот на почвата, како резултат на употребата на тешки градежни машини. Овие влијанија можат да резултираат со значителни промени на коритото, што ќе доведе до значителни промени не само во заедниците на безрбетниците, туку и во целокупниот биодиверзитет на водата.

2.6. Резултати и дискусија

Од горенаведената Студија на случај од изведената Брза процена на биодиверзитетот на делница од државен пат А2, делница Крива Паланка - Деве Баир ГП со Република Бугарија, може да се констатира дека врз основа на постоечките расположливи податоци и препораките добиени од ова истражување, во најмала рака за цицачите, односно за видрата на места каде е детектирано нејзино присуство и преминување преку државниот пат за извршување на свои потреби (исхрана, размножување, миграција и сл.), новоизградените мостови, веќе постоечките мостови и други места во непосредна близина, после завршувањето на градежните работи за рехабилитација и реконструкција, да се постават знаци за предупредување на присуство на животни и знаци за намалување на брзината на возење за да се намали смртноста во оперативната фаза на користење на патот, односно овој вид да не се доведе во колизија при одвивање на сообраќајот на предметната делница.

Пред да се пушти во оперативна фаза оваа делница, односно пред да се завршат градежните работи, потребно е Јавното претпријатие за државни патишта да ангажира стучни лица за детално да направат едногодишна анализа или 4-сезонска анализа за присуството на видови на фауната и врз основа на добиените резултати да се предвидат соодветни мерки кои ќе бидат преточени во План за управување на животната средина во оперативна фаза на делницата, сè со цел имплементирање на мерки за намалување на смртноста на животните при одвивање на сообраќајот.

3. Заклучок

Темата на овој труд не е воопшто присутна и застапена во Република Македонија, тргнувајќи од законската национална регулатива, преку соодветните институции на системот и останатите субјекти кои се занимаваат со инженерство, градежништво и екологија, сè до фелата која работи во областа на заштита на животната средина и екологија, сè до постоење на стручна литература.

Мошне чувствителен е биодиверзитетот, особено фауната со своите видови при изградба на инфраструктурните проекти (патишта, железница, гасоводи итн), но досега во своето речиси тридецениско постоење како независна држава, Република Македонија сè уште не располага со детални информации на засегнати видови, сè уште нема своја Црвена листа на загрозувани видови кои треба да бидат под строга заштита и нема официјални податоци за број на смртност на животни на државните патишта, ниту на видови кои умираат од директни или индиректни удари од возила на патиштата. Повремено можеме да слушнеме на вести дека некој претставник на големите цицачи се појавил на некој пат, или пак дека се случил судир на возило, и тоа е најчесто со мечката.

Крајно време е да се започне една систематска промена на свеста кај сите чинители за оваа проблематика. Крајно време е да се озаконат детектираните биокоридори од Мак-Нен еколошката мрежа со една единствена цел истите уште во најрана фаза на проектирање на инфраструктурни линиски објекти да бидат земени предвид да се преклопат со планираните

траси и, секако, максимално да се избегнува нивна фрагментација, односно пресекување на живеалиштата и трасите на движење на животните со идната инфраструктура. Потребно е да бидат донесени правилници, уредби и стандарди на национално ниво кои ќе се почитуваат и применуваат во фазата на проектирање, изградба и фазата на користење на објектите.

Стручната фела треба да биде ангажирана да ги истражи сезонските движења на големите цицачи и значајните загрозени видови, и од добиените резултати да даде свое мислење, предлози кои ќе бидат прифатени на национално ниво, а имплементирани на национално и локално ниво, додека за понатамошна заштита да се воспостави мониторинг како и да се предвидат мерки за заштита на видовите и намалување на нивната смртност од реализација на инфраструктурни проекти како и од одвивање на сообраќајот. Да се воспостави систематско следење на смртноста на животните, видовите, местата на смртност како и нивниот број, со што државата ќе располага со официјални податоци, врз основа на кои ќе се превземаат соодветни активности, ќе се изготват акциски планови за намалување на смртноста, зголемување на безбедноста на животните, учесниците во сообраќајот како и заштита на животинските видови со кои располага територијата на државата. Институциите кои директно работат на изградба и одржување на државната патна мрежа, потребно е, пред сè, да ја зголемат свеста за оваа проблематика, особено институцијата одговорна за изградба на државните патишта, првенствено преку обезбедување на соодветни обуки и стручни настани за темата од искусни странски експерти на своите вработени инженери за животна средина и градежни инженери, за да се едуцираат и да знаат како уште во најрана фаза на проектирање на државен пат да ги третираат биокоридорите, да ги координираат ангажираните проектант и консултант при проектирање на премини за животните, кои ќе работат на проектите сè до изготвување на мерки за намалување, ублажување и компензирање на биодиверзитетот од реализација на проектите и примена на плановите и мерките во експлоатациона фаза на патиштата. целосна функција на фауната, и покрај тоа што последната деценија особено се случува експанзија од реализација на проекти во патниот сектор.

Користена литература:

1. Википедија, Црвен список на МСЗП, https://mk.wikipedia.org/wiki/Црвен_список_на_МСЗП
2. Д-р Кракутовски З., М-р Тодоровски Љ., М-р Мијоски Г., 2009, Препораки за развој на патната и железничката инфраструктура во Република Македонија, Институт за економски стратегии и меѓународни односи Охрид (препораки за ISBN 978-9989-2812-9-7, COBISS.MK – ID 78378762, Скопје 2009);
3. Мак-Нен, 2009, Развој на национална еколошка мрежа на Република Македонија, Основни поставки на еколошките мрежи;
4. Мак-Нен, 2011, Развој на национална еколошка мрежа на Република Македонија, План за управување со коридорите на кафеавата мечка;
5. European Co-operation in the field of scientific and technical research COST 341, Habitat fragmentation due to transport infrastructure-Wildlife and traffic, A European Handbook for identifying conflicts and designing solution,
6. Erich Schmidt Verlag, 2011, Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung (HdUVP); European Commission, 2010, Environmental Impact Assessment of Projects rulings of the court of justice;
7. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008), Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (MAQ);
8. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2001), Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung (MUVS);
9. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1996): Richtlinien für die Anlagen von Straßen Teil: Landschaftspflege Abschnitt Landschaftspflegerische Begleitplanung RAS-LP 1.

СОСТОЈБИ И ПЕРСПЕКТИВИ ЗА ТРЕТМАН НА МЕДИЦИНСКИ ОТПАД ВО ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН

Тоше Ѓорѓиевски¹

¹Локална Самоуправа – Општина Штип
tosegjorgjievski@yahoo.com

UDC: 628.4.046:005.936.5(497.72/.74)

Апстракт

Стручен труд

Отпадот кој настанува во текот на давањето медицински услуги, претставува сериозна закана за животната средина, а воедно и сериозен проблем со кој се соочуваат развиените земји, а посебно земјите во развој, вклучувајќи ја тука и Република Македонија. Опасниот отпад во себе содржи повеќе категории на отпад, а акцентот овде би се ставил на медицинскиот отпад како посериозен причинител на уништување на животната средина. Болниците во многу делови од светот сè уште го решаваат прашањето за третманот со медицинскиот отпад кој завршува на депониите заедно со останатиот комунален отпад, што е една од најопасните практики која сериозно ги загрозува животите на луѓето и животната средина. Како еден од подобрите начини на третман е спалување на медицинскиот опасен отпад. Како главен аргумент во корист на спалувањето на медицинскиот отпад е тоа што остатоците од истиот се прилично стерилни и се фрлаат со останатиот отпад, со што се елиминира ризикот од зараза.

Клучни зборови: медицински отпад, загадување, управување, планирање, заштита, животна средина.

CONDITIONS AND PERSPECTIVES FOR TREATMENT OF MEDICAL WASTE IN THE EAST PLANNING REGION

Tose Gjorgjievski¹

¹Local Government-Municipality of Stip
tosegjorgjievski@yahoo.com

Abstract

The waste that occurs during medical services is a serious threat to the environment, and at the same time it is a serious problem faced by the developed countries, especially the developing countries, including the Republic of Macedonia. Hazardous waste contains several categories of waste, and the focus here would be on medical waste as a more serious cause of environmental damage. Hospitals in many parts of the world are still solving the issue of treatment with medical waste that ends up at landfills along with other communal waste, which is one of the most dangerous practices that seriously endangers the lives of people and the environment. One of the best ways to treat is the incineration of medical hazardous waste. As the main argument in favor of the medical waste burning, it is that the remains of it are quite sterile and are thrown away with the rest of the waste, thus eliminating the risk of infection.

Key Words: medical waste, management, planning, protection, environment.

1. Вовед

Со тек на време, со забрзаното темпо на живот и на брза заработувачка, луѓето се вклучени во процес на создавање на различни нови материјали кои не постоеле порано во природата, а резултатот е тоа што природата не може да се справи со нивното уништување. Од друга страна, пак, со цел да се зачува природата и да се обезбеди поголема здравствена заштита, луѓето се засегнати да најдат најсоодветни начини за уништување на истиот отпад кој самите го создаваат.

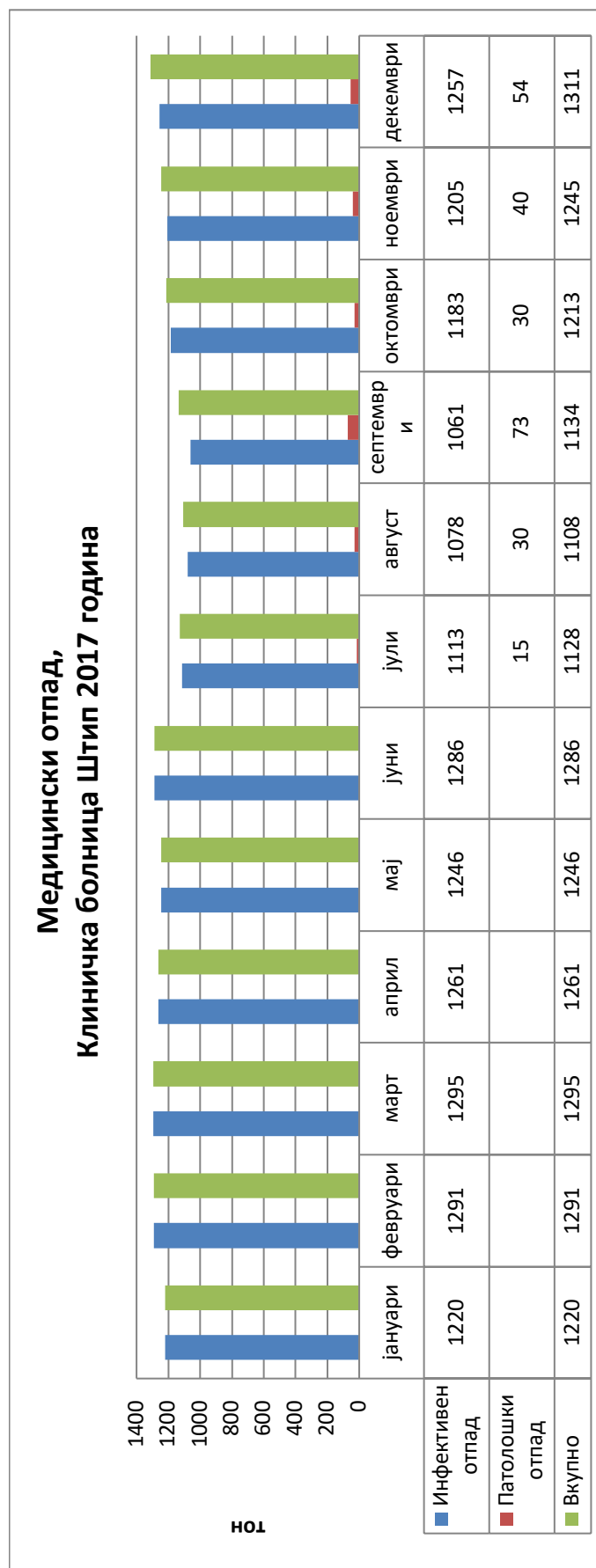
Во борбата да се зачува здравјето на луѓето во медицинските установи, се создаваат многу различни видови на отпад и ако со тоа не се управува на соодветен начин, може да дојде до загадување на животната средина. Тоа може да биде многу опасно за сите членови кои се вклучени во целиот процес при обезбедување на здравствената заштита.

2. Состојби на медицински отпад во Источен плански регион

На територијата на Источен плански регион, руралните општини се многу застапени, меѓутоа, најголем дел од населението живее во урбаните општини, што упатува на нерамномерната концентрација на населението внатре во регионот. Сè повеќе се населени градовите, но и тие по површина се релативно мали, па генерално, може да се каже дека опасен (медицински) отпад не постои поради тоа што на територијата на општините има мал број капацитети кои произведуваат опасен отпад. Јавните здравствени установи и малиот број приватни здравствени ординации, се јавуваат како единствени создавачи на медицински отпад. Сите видови на неопасен отпад, како и дел од опасниот (медицински отпад) се депонираат на начин кој не е во согласност со Законот за управување со отпад, поради тоа што во најголемиот број од населените места се врши на санитарно-технички неуредени локации, настанати спонтано од страна на населението, кои се наречени т.н. диви депонии

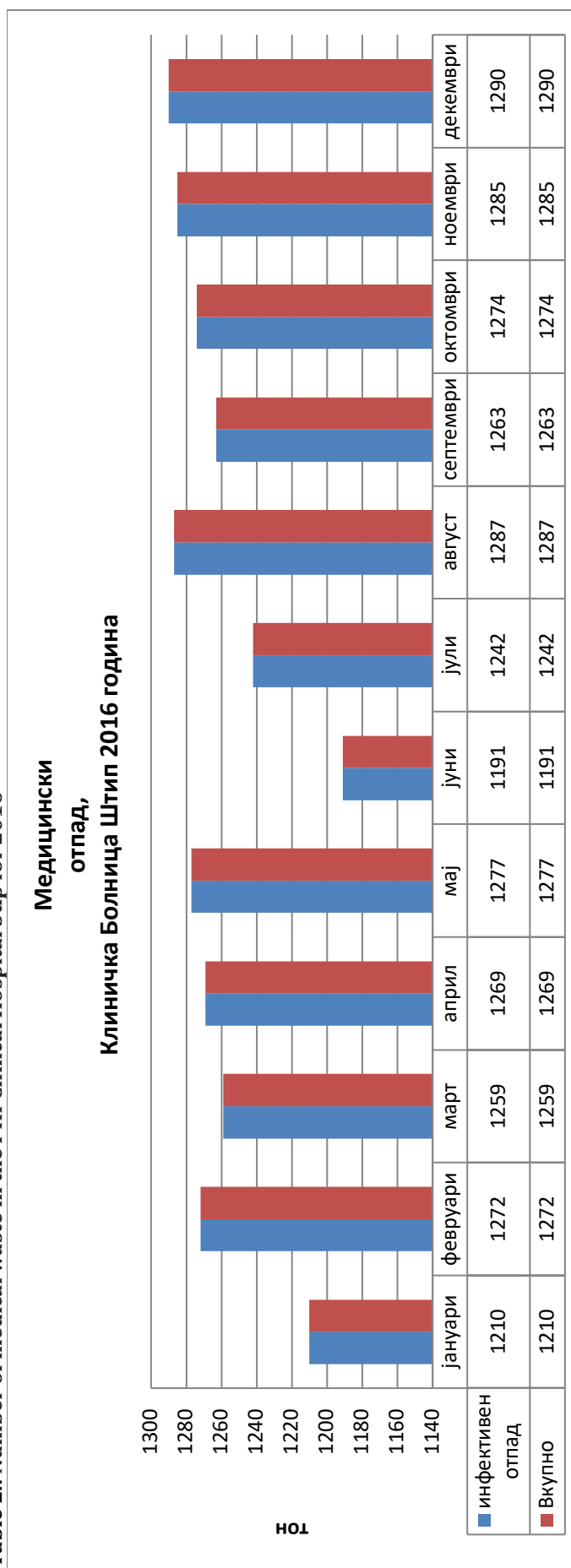
Направено е истражување во Општина Штип во однос на количината на собран медицински отпад во ЈЗУ Клиничка болница – Штип од изминатите три години. Во продолжение ќе бидат дадени Табели со податоци за создаден и собран медицински отпад, почнувајќи од месец јануари 2015 година, заклучно со месец декември 2017 година.

Табела 1.: Количество на медицински отпад во ЈЗУ Клиничка болница Штип за 2017 година
Table 1.: Number of medical waste in the PNH Clinical Hospital Stip for 2017



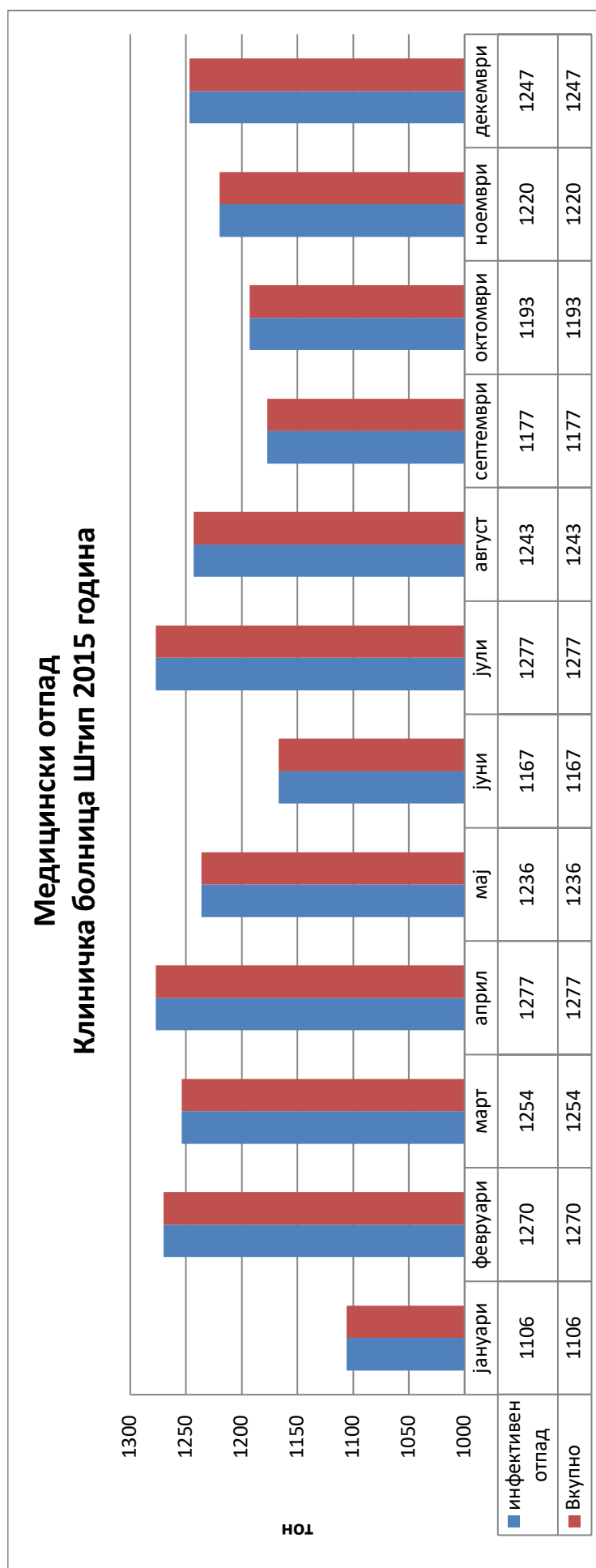
Од направената анализа утврдено е дека, во 2017 година во месеците јуни, јули и август се намалува количеството на собран медицински отпад, а во останатите месеци бележи континуитет во создавањето и собирањето на истиот.

Табела 2.: Количество на медицински отпад во ЈЗУ Клиничка болница Штип за 2016 година
 Table 2.: Number of medical waste in the PHU Clinical Hospital Stip for 2016



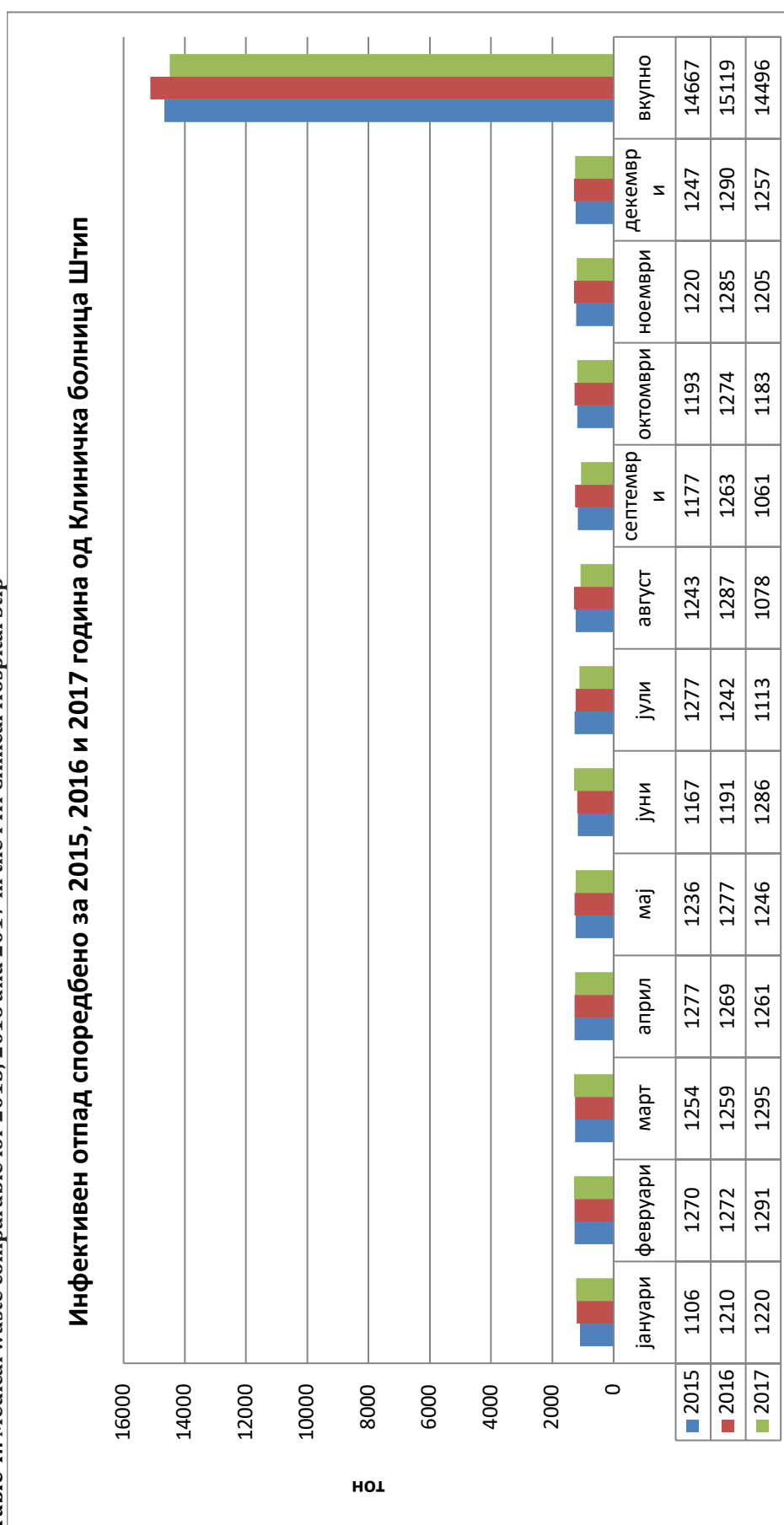
Од направената анализа утврдено е дека, во 2016 година во месеците јануари и јуни се намалува количеството на собран медицински отпад, а во останатите месеци, освен месеците август и декември, каде се забележува пораст, во останатите месеци количината на медицински отпад останува иста.

Табела 3.: Количество на медицински отпад во ЈЗУ Клиничка болница Штип за 2015 година
 Table 3.: Number of medical waste in the PNH Clinical Hospital Stip for 2015



Од направената анализа утврдено е дека, во 2015 година во месеците јануари и јуни повторно се намалува количеството на собран медицински отпад во ЈЗУ Клиничка болница Штип.

Табела 4.: Медицински отпад споредбено за 2015, 2016 и 2017 година во ЈЗУ Клиничка болница Штип
 Table 4.: Medical waste comparable for 2015, 2016 and 2017 in the PNH Clinical Hospital Stip



Собраниите податоци ставени по месеци и години во горенаведените табели покажуваат дека, во изминатите три години количеството на создаден и собран медицински отпад во ЈЗУ Клиничка болница Штип е речиси идентично со мали падови на почетокот и на средината од годината.

3. Перспективи за третман на медицински отпад во Источен плански регион

Воведувањето на регионален пристап во управување со отпадот, како форма на соработка помеѓу општините, ја наложува потребата од реорганизација на системот за управување со отпад на локално ниво со воспоставување на посебни регионални структури кои ќе ги координираат и имплементираат активностите на регионално ниво, како и реализацијата на регионалниот план и во него зацртаните цели за постапување со отпадот.

За реализација на овој концепт се покажа дека речиси сите општини немаат доволно услови, административни и финансиски капацитети поединечно да пристапат кон воспоставување и изградба на мрежа на капацитети за третман, преработка и отстранување на медицинскиот отпад, а уште помалку се во можност да привлечат меѓународно финансирање или инвестирање од приватниот сектор.

Затоа се пристапи кон изнаоѓање на нови модели за третман со медицинскиот отпад кои би биле полесно применливи во планските региони низ целата територија на РМ, со особен акцент на Источен планскиот регион.

Во Источен планскиот регион ќе се започне со здружување на општините во партнерство со кое ќе раководи Центарот за Источен плански регион. Истиот би имал улога на т.н. извршен директор кој би го планирал и водел целокупниот процес, преку обезбедување на договорни услуги и сите останати работи од значење за целиот процес.

Избраниот модел за третман би тргнал од формирање заедничка фирма – акционерско друштво во која мнозинството акции ќе ги има една општина (изборот ќе биде согласно поставени стандарди во ИПР). Таа фирма потоа може да формира ќерки, т.н. наменски фирми во сите општини во ИПР, во кои мнозинството акции ќе ги има приватната фирма. Холдинг компанијата работи под еден главен договор за концесија со едната општина (по избор во ИПР) во рамките на договорен План за управување со отпад, што вклучува и деловен план со одредби за донесување одлуки, цени итн. Средствата се кај акционерското друштво, додека возилата и опремата остануваат кај наменските фирми.

При овој концепт, може да се развијат две опции за обезбедување на почетниот капитал. Поради тоа што Источен плански регион има искуство со добивање и менаџирање на Европски средства, *првата опција* би била средствата за формирање, организација и набавка на опремата да бидат од фонд на Европска унија.

Втората опција е секоја од општините, зависно од нејзината големина, како и бројот и големината на здравствените единици во секоја поединечно, да префрли средства на посебна сметка на Центарот за развој на Источен плански регион. Средствата да бидат почетен капитал за основање на акционерското друштво, како и за набавка на целокупната потребна опрема.

Седиштето и базата на компанијата ќе бидат на територијата на една од општините. Носителите на одлуки ќе имаат можност да ја изберат најефективната и/или еколошки погодна локација, дури и ако тие се на поголема оддалеченост. Претоварните станици ќе вклучуваат собирни места кои ќе бидат отворени за јавна употреба, опција која може да донесе економски придобивки.

Собирањето на отпадот и негово транспортирање до регионалната депонија или претоварната станица ќе биде под надлежност на Источен плански регион. Утврдувањето на потребата од претоварна станица зависи првенствено од нејзината способност да придонесе за намалување на вкупните трошоци за управување со отпадот. Се посочува дека претоварните станици, генерално, стануваат економски одржливи кога растојанието до депонијата е поголема од 50 км и количините на отпад се повеќе од 10.000 т/годишно (или се опслужува население од најмалку 25.000 жители).

Регионалната депонија во Источниот регион ќе го собира отпадот од сите урбани и рурални општини. Пожелно е локацијата да се позиционира во област која овозможува лесен пристап преку регионалните патишта за сите општини. По собирањето, исцедокот треба да се третира и испушта во согласност со законските прописи.

Собраниот отпад од компаниите ќерки ќе биде транспортиран во базата и таму ќе се обработува. Транспортот и обработката ќе бидат реализирани врз основа на позитивните законски регулативи за собирање и обработка на медицински отпад и согласно сите европски стандарди за еколошки третман на овој вид отпад.

На овој начин ќе се постигне ефикасен пристап за управување со отпадот, ќе се зајакне локалната и регионалната економија, ќе се зголеми бројот на работни места во Источниот регион и ќе се влијае на заштитата на животната средина

Овој пристап ќе обезбеди општините трајно да го решат проблемот со управување со медицински отпад, кој не би зависел од политичките случувања во државата, не би имал ризик од финансиска неодржливост и би бил пример за тоа како и останатите региони во државата, преку заеднички пристап, би можеле да го решат проблемот со менаџирање со медицински отпад.



Слика 1.: Шематски приказ на развиен модел за третман на медицински отпад
Figure 1.: A schematic diagram of a developed model for treating medical waste

4. Заклучок

Република Македонија е на пат од реформите за правилно третирање на медицинскиот отпад. Сепак, станува збор за тежок и скап процес каде е потребна голема организација и исполнување на зацртаните цели со доекипирање и едукација, за да се достигнат високите европски директиви во оваа област.

Воведувањето на концептот на здружување на општините во партнерство до формирање на заедничка фирма преку која би се одвивал целиот процес на управување со медицински отпад, би довело до почеток на нова ера на унапреден систем на управување со медицински отпад, зајакната економија, здрава животна средина и, најважно, развиена свест кај луѓето за заштита на сопственото здравје.

Користена литература:

1. Закон за управување со отпад (Сл. весник на РМ бр. 68/04);
2. Национална стратегија за управување со отпад на Република Македонија (2008-2020);
3. Национален план за управување со отпад (2009-2015) на Република Македонија, октомври, 2008;
4. Спировска, М., Никова, Ј., Стојанова, И., Konstantia Paschali-Manou, „Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратесиска оцена на животната средина за Источниот и Североисточниот регион“ (EuropeAid/130400/D/SER/MK). Нацрт Извештај од стратесиската оцена на животната средина за регионалниот план за управување со отпад за Источниот плански регион;
5. Китевска, А., Христовска Ф., Пецуrowска Станојевска, П., Петровска, К., Палоши, В., Chalikia, А., „Подготовка на документи за воспоставување на интегриран и финансиски самоодржлив систем за управување со отпад во Пелагониски, Југозападен, Вардарски и Скопски Регион“ (EuropeAid/136347/IN/SER/MK). Нацрт извештај за стратесиска оцена за животната средина за нацрт Регионален план за управување со отпад за Скопски регион;
6. Правилник за начинот на постапување со медицинскиот отпад како и начинот на пакување и обележување на медицинскиот отпад (Сл. весник на РМ бр. 146/07);

7. План за управување со отпад на Општина Винаца (2013-2016);
8. План за управување со отпад на Општина Пехчево (2013-2016);
9. План за управување со отпад на Општина Штип (2013-2016);
10. Државен завод за статистика, www.stat.gov.mk;
11. Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија www.moepp.gov.mk;
12. Институт за јавно здравје на Република Македонија www.iph.mk

ЛОГИСТИКА И СТРАТЕГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВО НА УКРАСЕН КАМЕН

Офелија Илиева¹, Крсто Блажев¹

¹ Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип

ofelijailieva@yahoo.com
krsto.blazev@ugd.edu.mk

UDC:553.5:698.7]:658.5

Стручен труд

Апстракт

Во трудот се елаборираат улогата на логистичките методи во функционирањето на компаниите кои се занимаваат со производство на украсен камен. Логистичките процеси прикажуваат поефикасни пристапи и методи до крајниот производ на украсен конфекциониран камен и процесот на подготовка како основа на неговото производство, но и на било каков друг производ. Во процесот на набавка, од важност се точноста, поволните цени и предвремените информации за јавните набавки. Во процесот на производство е важна изработката на стратегија за производство. Добрата презентација и елаборација на производот и компанијата претставуваат правец за успешен пласман и продажба и за крај маркетинг од секаков карактер, како на пример, телевизиска кампања, саем, промоции и др.

Клучни зборови: *логистика, украсен камен, производство, маркетинг*

LOGISTICS AND STRATEGIES IN PRODUCTION OF DECORATIVE STONE

Ofelija Ilieva¹, Krsto Blazev¹

¹Faculty of natural and technical sciences, „Goce Delcev“ University, Shtip, Macedonia

ofelijailieva@yahoo.com
krsto.blazev@ugd.edu.mk

Abstract

The role of the logistic methods in the functioning of companies dealing with the production of decorative stone has been elaborated in this diploma paper. The logistic processes, there have been shown more efficient approaches and methods for obtaining the final product of confected decorative stone, the process of preparation as a basis not only for its production but also for the manufacture of any other product as well. The punctuality, the favourable prices and forward information on public procurement are important in the procurement process. The formulation of a production strategy is important in the process of production. The good presentation and elaboration of the product and company present a direction for successful negotiation and sale, and finally marketing of any kind as for example, a television campaign, trade fair, promotions and so on.

Key words: *logistics, decorative stone, production, marketing*

1. Вовед

Деловната агенда на индустријата на украсен камен опфаќа перспективна перцепција на деловните субјекти и корпорации, со јасно изградена развојна агенда и насочени активности кон проширување на суровинската база на компаниите. Основа е концепцијата на континуитет на производно-развојната дејност и инкорпорирање во насоките на општествено-корпоративната дејност, развој и одговорност.

Индустријата на украсен камен односно производството и конфекционирањето на истиот од неметалични минерални суровини (мермери, травертини, гранити, базалти, разновидни шкрилци, песочници и др.) претставува значаен дел од рударската дејност и градежништвото. Со својот квантум и разновидност на производство ангажира и вработува значаен број на работна сила. Претставува единствен производител на украсен камен, основа на финалната фаза во градежништвото и архитектурното уредување. Користи транспортни услуги, има удел во трговијата и позитивно влијае на надворешниот трговински биланс на Р. Македонија. Логистиката е дејност што се бави со совладување на просторот и времето со најмали трошоци. Во современи услови, најчесто се користи за означување на деловни

функции и како научна дисциплина која се занимава со координирање на сите движења на материјалите, производите во физички, организационен и информациски поглед. Тоа е кружен процес од набавка којашто се остварува преку производство и продажба спроведени до крајниот потрошувач. Логистиката претставува процес на планирање, спроведување и контрола на набавката, одржувањето, складирањето, транспортот, информацијата и продажбата со единствена цел - нивно подобрување.

2. Процес на производство

Производното инженерство ја претставува базна научна дисциплина на производната практика и го содржи генералниот комплекс на активности, неопходни за добивање на индустриските производи. Ги опфаќа средствата и методите на производството во индустријата. Производното инженерство опфаќа три основни области и тоа: •производни техники, •производни технологии и •производна кибернетика.

Производните техники опфаќаат широк спектар на машини, роботи, автоматизирани системи за ракување со материјал, системи за автоматизирана монтажа и флексибилни технолошки системи.

Производните технологии ги опфаќаат конвенционалните технологии на обработка, неконвенционалните технологии, компјутерските технологии и новите високо брзински технологии микро и нано, кои се во спрега со новата генерација на конструктивни материјали. Производната кибернетика ја опфаќа примената на информатичките технологии за проектирања (CAD, CAPP, CAM, CAE) на производот, производството, организацијата, планирањето и управувањето со технолошките системи на база на компјутери. На овој начин се овозможува интеграција на информационите и производните технологии, со што се реализираат новите генерации на производните системи.

3. Функции во производството

Постојат одредени основни функции кои се obligаторни да бидат присутни за трансформира материјал да се претвори во краен производ. Ги препознаваме следниве функции:

- процесирање (обработка), манипулација со материјалите и складирање, контрола на квалитетот и тестирање, управување

Првите три функции се физички активности кои се вршат на производот. Обработката е операција која додава вредност на производот. Втората и третата функција се присутни во производството, но не додаваат вредност на производот (слика 1).



Слика 1.: Модел на фабрика каде се прикажани сите функции во производството
Figure 1.: Model of a factory where all production functions are shown

4. Управување со производство

Примарен фокус е одговорноста на донесените одлуки и одговорности.

- Управување со производство, како и маркетингот и финансиите, се функционална област на бизнис.

Секундарен фокус е методологијата за постигнување на целта.

- Менаџерите во производството управуваат со процесот на трансформација, која обезбедува стоки и услуги.

Процесот на трансформација конвертира материјали, енергија, труд, капитал и информации, односно влезни добра во излези и услуги). Управување со производството се дефинира со пет клучни видови на одговорност за одлуките: квалитет, процес, капацитет, залихи, работна сила. Компаниите кои произведуваат услуги се карактеризираат со: капацитет, квалитет, дисперзија на производство, однос меѓу маркетингот и производството.

5. Производствена стратегија

Постојат пет критични теми кои не треба да се запостават, со цел производството да биде поефикасно, повеќе конкурентно и поефективно во задоволување на потребите на потрошувачите. Производствената стратегија е визија на производната функција што ја одредува општата насока и обезбедува потисна моќ за донесување одлуки. Цел – поврзување на бизнис стратегијата со донесување одлуки во производството. Резултат - конзистентен модел за донесување одлуки. Мисија-ја дефинира целта на производство.

Влезови во производствената стратегија:

Бизнис стратегијата содржи надворешна анализа и внатрешна анализа.

Производствената стратегија е потребно да помогне на компанијата да се прилагоди на надворешните фактори: потреби на клиенти, технологија, сировини, правни и социјални услови, конкурентите

Видови производни стратегии:

Се разликуваат во зависност од тоа дали компанијата следи бизнис стратегија на имитатор или иноватор на производи. Изворите за обликување на производот (проектирање и конструкција) процесни технологии, логистика и организација. Насоченото (фокусирано) производство, вообичаено користи една или неколку од следните димензии: Обликување на производ, Стратегии за воведување нови производи, Процес за развој на нов производ, Процес на развој на технологија, Развој на функции за квалитетот, Робустен дизајн, Анализа на вредност, Модуларен дизајн

Процес на маркетинг

Многу се мисли дека маркетингот е само продавање и рекламирање, бидејќи граѓаните секојдневно се оптоварени со телевизиски рекламни пораки, реклами во новинските изданија, кампањи директни интернет реклами и продажба преку телефон. Најчесто, под поимот маркетинг се подразбира: „зборувај и продај“, но иако се овие важни феномени, тие се само две од многуте маркетинг функции, кои честопати не се и најважните. Денес маркетингот е потребно да се разбере не во традиционална навика на продавање, но на начин на задоволување на потребите на клиентите, купувачите/корисниците, бидејќи продажбата доаѓа само откако ќе се произведе или создаде производ. Активностите на маркетингот почнуваат многу пред компанијата да создаде производ/услуга. Маркетинг активностите во компаниите е потребно да бидат во насока на остварување на компаниските цели врз основа на предвидувањето на потребите на купувачите/корисниците и насочување кон задоволување на тие потреби.

6. Видови на украсен/декоративен камен

Природната естетика на природен или украсен камен сè повеќе станува популарна кај јавноста во областа на изработка на занаетството. Неговиот еколошки стил, сила, отпорност на промена на режимот на температурата, што за возврат обезбедува долг работен век, како и уникатна структура и убавина на природна боја ќе обезбеди ексклузивност во декорацијата на сидовите и креативност. Денес, најконцентрирани во завршувањето на внатрешните сидови се мермер, варовник, доломит, гранит и чеша. Најдобрите раси за надворешни површини се: гранит, лабрадорит, диорит, гнајс, сиенит, габро или базалт.



Слика 2.: Видови на украсен камен Figure
Figure 2.: Species of decorative stone

Заклучок

Логистиката е област во науката која се фокусира на дизајнот, контролата и имплементацијата на ефикасен проток на стоки и услуги како и информации поврзани со стоките и услугите, од моментот на производство па се до моментот на финална потрошувачка.

Логистиката и логистичката стратегија е посебно важен дел од работата на секоја компанија, особено оние кои се занимаваат со производство, како што е случај со индустријата на украсен или декоративен камен. Поради есенцијалната улога на логистиката, таа има тенденција постојано да се унапредува и модернизира. Трендови во

логистиката се електронска набавка; развој на глобални извори на снабдување и глобална набавка; централизација на испораката преку големи и поефикасни центри кои ќе го вршат пакувањето, означувањето и маркирањето на производите; компјутеризирање и автоматизирање на складирањето итн.

Бенефитот од техничкиот напредок, електронската набавка и испорака стануваат реалност. Автоматизирањето на процесите во сите логистички активности, од набавка, изработка и складирање, водење на залихи, избор на украсен камен, транспорт и испорака, води кон значително олеснување во извршување на сложените и скапи активности, особено ако се одвиваат на глобално ниво. Скратувањето на времето на било која активност од процесите на логистиката води кон намалување на трошоците, како и намалување на можноста за појава на грешки, а со тоа поефикасно функционирање на компаниите.

Користена литература

1. Е.Митрева-Маркетинг на пазарот - Туризам и бизнис логистика, Гевгелија 2014;
2. Е. Митрева - Менаџмент на мали и средни бизниси – Рецензиран практикум, Штип, 2014
3. <http://www.referralcoach.com/the-7-steps-to-a-complete-sales-process/>
4. <http://biznis101.com/>
5. razvivaj-biznis/prodazhba/296-3-tehniki-na-zatvoranje-na-prodazhbata.html

ЗНАЧЕЊЕТО НА СКОПСКИТЕ ПАЛАТИ ВО ФОРМИРАЊЕТО НА УРБАНИОТ РАЗВОЈ НА ГРАДОТ СКОПЈЕ ОД 1920-ТИТЕ ГОДИНИ

Екатерина Намичева¹, Петар Намичев²

¹ Факултет за Арт и Дизајн, Европски Универзитет, Скопје
ekaterina.namiceva@gmail.com

² Ликовна академија, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
petar.namicev@ugd.edu.mk

UDC: 728.1(497.711-21)“192“

Стручен труд

Апстракт

Во почетокот на XX век, во Скопје се случуваат промени во урбаната структура, така градот Скопје доживува трансформација, со што се создаваат услови за актуелните европски случувања во архитектурата. Во периодот меѓу двете светски војни во Скопје се реализираат најмаркантните објекти и почнуваат да се применуваат нови тенденции. Притоа фокусот е на новите тенденции кои настануваат помеѓу двете светски војни и трансформацијата на урбаното јадро на Скопје со појавување на палатите како индивидуален тип на градба. Во урбаното градско јадро, како белег од минатото, сè уште сведочат објекти, од јавен и приватен карактер, кои во себе ја носат меморијата за урбаната политика од почетокот на XX век во Скопје.

Клучни зборови: *палата, академизам, град, меморија, урбано јадро.*

THE SIGNIFICANCE OF SKOPJE'S PALACES IN THE FORMATION OF THE CITY'S URBAN DEVELOPMENT FROM THE BEGINNING OF THE 20TH CENTURY

Ekaterina Namiceva¹, Petar Namicev²

Art Academy, Goce Delcev University, Stip, Macedonia
petar.namicev@ugd.edu.mk

Abstract

At the beginning of the 20th century, the city of Skopje is experiencing a transformation, due to changes in the urban structure creating conditions for the current European developments in architecture. In the period between the two world wars in Skopje, the most magnificent buildings are realized and new tendencies begin to apply. Meanwhile, the focus is on the new tendencies, that occur in the period between the two world wars, and the transformation of the urban core of Skopje with the appearance of palaces as an individual type of construction. In the urban core of the city, as a hallmark of the past, objects of public and private character exist, which carry the memory of urban politics from the beginning of the 20th century in Skopje.

Keywords: *palace, academism, city, memory, urban core.*

Вовед

Во првите децении од дваесеттиот век се случуваат промени кои во урбаната структура на повеќето балкански градови би можело да се проследи како смена на две цивилизации: ориенталната и западноевропската. Овој процес не се одвивал синхронизирано и со иста динамика во различни средини. На почетокот на XX век, во помалите градови низ Македонија преовладува слика на архитектурата наследена од XIX век, додека во поголемите градови, како Скопје, почнуваат да се применуваат

новите тенденции. Во Македонија и другите балкански земји периодот меѓу двете светски војни е период во кој се реализираат најмаркантните објекти (Грчев, 2003).

По Првата светска војна, Македонија била разделена меѓу балканските сили, Скопје станал центар на т.н. Јужна Србија и главен град на Вардарската бановина, за од 1918 година да биде дел од Кралството на СХС/Кралство Југославија. Во 1918 година Скопје е со многу девастиран градежен фонд како последица од војната, на Скопје како административен центар на Вардарската бановина му следи процес на трансформација и деотоманизација во општественото живеење. Во следната декада политичката моќ се концентрира во Скопје, како последица се зголемува банкарскиот капитал кој создава услови за развој на образовниот и културниот живот. Со зголемување на капиталот, се случува промена во урбаната политика која го европеизира градското јадро, создавајќи нов изглед со јавни институции. Градот постепено ги отфрла и модифицира османлиските навики и практики, преку трансформација на градот Скопје во една модерна метропола на југот на Кралството Југославија.

Во овој период доаѓа до промена во водење на градежната политика и засилен архитектонски развој, така Скопје од град со мали и закривени улици во органска форма, прераснува во модерен европски град (Грчев, 2003).

„Појавата на *академизмот* во Србија се поклопува со стекнувањето на нејзината политичка самостојност во време на владеењето на кнезот Михаило 1860-1868 год., кога и преку архитектурата била презентирана нејзината европска ориентација, со што бил во подем *академизмот* како државен стил“ (Кадијевиќ, 2005). Новата политика за населување на српското население на територијата на Скопје довело до нагло зголемување на бројот на жителите и со тоа до потребата за зголемување на станбените зони. Со подобрувањето на економските услови се зголемила приватната и јавната иницијатива за подигање на јавни и станбени објекти, со што Скопје ќе почне брзо да се шири и да се менува. На левиот дел на реката Вардар ќе остане сочуван стариот ориентален дел, додека на десната страна никнува нов град со градски палати и големи репрезентативни јавни објекти. Поради недостатокот на архитекти, Јосиф Михајловиќ ќе повика архитекти од странство чии дела ќе го одредат архитектонско-урбанистичкиот развој на Скопје (Naushagi, 2013).

1. Значењето на идентитетот во архитектура

Идентитетот им помага на луѓето во својата идентификација и во знаењето како другите луѓе ги дефинираат нив. Идентитетот се гради преку процес на социјализација. Општеството може да се согледа како колекција на индивидуалци кои се меѓусебно поврзани со заеднички правила и цели.

Според Хог и Абрамс (Hogg, Abrams, 1988), идентитет претставува свесност и разбирање на луѓето за самите себе, во која категорија на луѓе припаѓаат и како се поврзуваат и однесуваат кон другите (Hogg, 1988). Тринчеро и Маранта (Trincherо, Maranta, 1988) го дефинираат идентитетот како структурално „ние“ кое што секогаш може да биде репродуцирано, рекреирано како продукт од релациите со други групи, тие релации можат да бидат референции за социјална структура (Trincherо, 1988).



Слика 1.: Скопје помеѓу 1902-1918 година, левата и десната страна на реката Вардар
Figure 1.: Skopje between 1902-1918, the left and right sides of the river Vardar.

Очигледно е дека само човекот ја има способноста да создаде и негува една култура, па така тој е единствениот кој може да ја задржи. Овие карактеристики кои му припаѓаат само на човекот се препознатливите како јазикот и комплексниот нервен систем кои има функции како меморија, разум итн. Иако сите луѓе имаат различни култури, сепак, потребно е да се зборува за секоја култура одделно, бидејќи секој член на едно општество има своја култура. Според ова, нема луѓе без култура, ниту пак култура без луѓе. (Naushagi, 2013). Споделените верувања и однесувања помеѓу луѓето од една иста култура е основна улога која нуди кохезија, логика која заедно ги реконструира меѓусебните врски.

Националниот идентитет имплифицира на состојбата во која група на луѓе споделуваат една иста идентификација со националните симболи преку кои се покажува вредноста на таа нација (Bloom, 1990). Националниот идентитет се хармонизира и формира во најголема мера од легенди, природни предели, приказни пренесени од колено на колено за одредени достигнувања на херои и драматични достигнувања во античките времиња. На овој начин, едно општество се оформува низ време и простор (Osborne, 2001). Гилиан Роуз верува дека идентитетот е поврзан со специфично место, она кое е најпријатно за нас, со кое можеме да се идентификуваме себеси (Rose 1995).

Според Кевин Линч: „Спомениците, улиците, населбите, објектите, црквите и парковите се материјални работи, но сепак евоцираат специфични значења и служат за просторна координација на идентитетот“ (Lynch, 1972). Идентитетот се гради и се засилува постојано со индивидуалните практики во културно дефинираните места. Едно од прашањата кое е истражувано од страна на многу научници во светот е дали архитектурата е одговорна да го изрази културниот идентитет или не?! Луѓето се идентификуваат според изградената околина. Објектите се дел од една целина, притоа создаваат урбан контекст кој им помага на луѓето да знаат кои се и каде припаѓаат. Преку изградениот фонд, индивидуалците се обидуваат да креираат специфичен идентитет и меморија. Идентитетот и меморијата на групации како архитектонските се ретко статични и се менуваат кога изградените форми се губат со нивно уништување (Naushagi, 2013).

Замената или реконструкцијата на објектите може да доведе до продолжување на меморијата и идентитетот или негово губење. Според ова, и двата процеси, и замената и реконструкцијата, се важни во циклусот. Изградените објекти играат важна улога во креирање на идентитетот и меморијата на луѓето. Може да се каже дека самото постоење и изградба не креираат идентитет, деструкцијата и исчезнувањето на објектите и реконструкцијата на изгубените се оние кои го оформуваат идентитетот на луѓето (Dowell). За да се разбере како изграденото опкружување може да влијае на меморијата и идентитетот, потребно е да се запознаеме со тоа како луѓето се идентификуваат себеси.

Историчарот Марк Кринсон тврди дека меморијата е потсетување за минатите искуства кои се сè уште активни во нашиот ум, додека други се заборавени.

Меморијата е ментална способност преку која минатото може да биде вратено. Самите објекти ја добиваат својата важност, а притоа оставаат меморија за местата од политичко и општествено значење (Dowell, 2008).

Сликата за колективната меморија се фокусира на одредени луѓе, настани и нивните просторни референции – „места на меморија“. Овие места се зајакнати во колективната меморија со чин на комеморација, како измислено структурирање на време и простор. Со ова се утврдува менталната географија преку која минатото е мапирано во нашите умови според најнезаборавните места. Сето ова ги сочинува комеморативните пејзажи составени од обележја кои обезбедуваат просторни координати за памтење (Coser, 1992).

Во контекст на урбаното јадро на Скопје, споменатите „места на меморија“ претставуваат „преживеаните“ палати на градскиот плоштад покрај реката Вардар. Меморијата за палатите не е силно застапена поради малиот број на преживеани палати и недостигот на информации и пристапноста кон нив. Во урбаното градско јадро како белег на минатото сè уште сведочат објекти, од јавен и приватен карактер, кои во себе ја носат меморијата за урбаната политика од почетокот на XX век во Скопје.

2. Влијанијата од Европската архитектура врз Скопското централно јадро

Европската архитектура во XIX век имала големо влијание од раните архитектонски стилови кои биле адаптирани кон новите технологии на раната модерна ера. Враќањето кон грчкиот, готскиот и ренесансниот стил било споено со современи инженерски методи и материјали кои резултирале во еден еклектичен стил во архитектурата. Во текот на векот се случиле големи промени во однос на резиденцијалните објекти. Живеалиштата на работничката класа биле дизајнирани локално од страна на сидари и столари, без архитекти и планови.

Во периодот од 1914 година во Скопје бил развиен регулациски план во неколку фази, 1922 год. – регулациски план на десниот брег на Вардар, инж. Хранислав Спасиќ (Константиновски, 2001), 1929 год. – Генерален регулациски план на Скопје, арх. Јосиф Михајловиќ; 1931 год. – Разработка на регулациониот план, инж. Велимир Ставриќ. Најзначаен бил регулациски план од 1929 година на архитект Јосиф Михајловиќ, дизајниран според француски и англиски модели, при што ги инкорпорирал ориенталните матрици во модерното ткиво на градот, поделено на зони со современи содржини (Михајловиќ, 1929). Освен изработката на регулациониот план, Јосиф Михајловиќ се залага за формирање на посебен отсек за уредување на градовите, укажувал на неправилно сидање без техничка контрола и посочил дека треба да се внимава на формација на предградијата и формирање на земјоделски појас околу целиот град (Михајловиќ, 1929).

Во објектите изградени по 1918 година, се застапени сите начела на академизмот кај кои владее примената на пропорциите, декорацијата и одредени класични елементи. Со популаризација на овој стил сè повеќе фасадните решенија се дизајнирале во овој стил, што довело до еклектички решенија кои се состоеле од нерегуларното користење на декоративните елементи и детали и нивната композиција.

Со новиот урбанистички план и закон за стандардизирање на градежната регулатива се воспоставила регулација на урбаните целини. Техничкото одделение на Градското поглаварство Друг фактор кој допринел кон формирањето на скопското урбано јадро да наликува на европски град се новите градежни материјали кои создале можности за структурално компонирање на објектите. Како иновација во градежната технологија се појавуваат армирано бетонските конструкции кои биле присутни во сите новопроектирани објекти. Европскиот идентитет е изразен преку

иновациите во архитектурата и примената на академизмот, како една стилска формација. Градот Скопје добива лик на европски град во почетокот на XX век не само преку примена на архитектурата, туку и преку начинот на живот, трговија и др. Преку проектите за палатите во Скопје и нивна анализа можеме да заклучиме дека просториите за трговија се наоѓаат во приземните делови, со што улиците добиваат европски изглед по примерите во Русија, Белград, итн.



Слика 2.: Изглед на улицата Император Виктор Емануел со резиденцијални објекти (палати) покрај кејот на реката Вардар која води до плоштадот, изглед на Офицерскиот дом, Скопје, Улицата Кнез Михајлова, Белград, 1934 година

Figure 2.: View of Emperor Victor Emanuel Street with residential buildings (palaces) by the river Vardar, which leads to the square, the appearance of the Official House, Skopje, Knez Mihajlova Street, Belgrade, 1934

Користењето на новите материјали и технологии како армираниот бетон и железото од 1919 година стануваат најбарани. Се појавуваат првите работилници кои изработуваат армирано бетонски ребра за таваните. Пред војната вештачкиот камен ретко кога бил употребуван, пример за ова е „теранова“ постапката за обработка на фасадите според италијанските и германските урнеци; во периодот после 1919 година овие техники и материјали често ќе бидат употребувани. Со ова, архитектурата добива нови карактеристики, но стилски останува во рамките на академизмот или монументалниот академизам.

Со специфичните влијанија кои ќе ги донесат архитектите школувани во европските центри, како и познавањето и употребата на еклектичните постапки во архитектурата, констатираме присуство на специфична стилска формација која се одредува под терминот *академизам*¹. Како основни карактеристики на академизмот се нагласените прозорски отвори кои не се поврзани во еден органски низ, нагласени портали и правоаголна структура на блокот, почитување на регулационите линии, степенување на орнаментација по висина, итн. Терминот академизам и постакадемизам во архитектурата ги подразбираат сите архитектонски остварувања во кои е вграден еклектичниот дух.

Рускиот академизам врз основа на кој се создава нова архитектонска естетика е поставен на основата на една солидна академска школа и бил многу ценет во дваесеттите години во редовите на претставниците на власта во новосоздадената држава.

¹ Терминот *академизам* бил создаден како алузија на конвенционалната и педантна работа на уметничките школи (академии) и се употребува како термин кој ја карактеризира конзервативната граѓанска уметност во Европа во периодот од XIX во XX век (Мала енциклопедија просвета. Белград. Ст. 30).

3. Состојбата на скопските палати

По планот на Ј. Михајловиќ од 1929 година, следниот регулациски план бил формиран со извојувањето на социјална слобода и со коренитите општествени промени. Со ова се создале услови Скопје, како главен град на републиката, да ја смени својата структура и организација и да го измени својот лик. Стариот урбанистички план не можел да ги задоволи основните услови за претстојната урбанизација на градот. Во 1947 година бил изработен новиот урбанистички план според арх. Лудек Кубеш, според кој биле предвидени нови големи зони за живеење каде колективниот начин на станбено живеење доминирал, додека за индивидуална изградба биле предвидени долните падини на Водно. На *Слика 5* се претставени македонските единици, како победнички се враќаат во Скопје во 1945 година, во позадина видлива е Ристикевата палата на самиот плоштад како еден од главните резиденцијални објекти на плоштадот. Ваквите фотографии се доказ дека изградените палати од 1920-тите години сè уште се дел од архитектонскиот урбан фонд. До 1963-та година, завршните фази на регулациониот план се наоѓале во завршна фаза. Поради ваквата интензивна градба, Скопје бил пример за град со радикални промени.



Слика 3.: Улицата на Крал Петар во Скопје, Улицата Харбин (Harbin) во Русија, 1940
Figure 3.: King Peter Street in Skopje, Harbin Street in Russia, 1940

Според податоците за девастираниот градежен фонд и неговата санацијата после земјотресот, можеме да констатираме дека поголемиот број на скопски палати биле многу оштетени, во тоа време не постоела техничка можност за нивна санација и поради тоа морале да бидат урнати (како дел од 29.496 станови кои биле урнати или исфрлени од употреба).



Слика 4.: Рендер од виртуелна реконструкција на палата на улица „Крал Петар“, арх. Иван Артемушкин, палата на Велковиќ Панче, 1926 година. Реконструкција: Екатерина Намичева
Figure 4.: Render of the virtual reconstruction of the palace on the street "King Peter", arch. Ivan Artemushkin, palace of Velkovik Pance, 1926. Reconstruction: Ekaterina Namicheva

Објектите како Офицерскиот дом кој можеме да го видиме во позадина на Слика 6, чиј мал дел бил руиниран од земјотресот (на сликата се гледа дека само предниот дел од објектот бил разрушен, дури и лустерот сè уште стоел на таваницата), било решено од страна на тогашната политика да се урнат комплетно. Оттука и претпоставката дека тоа се случило и со дел од палатите. Преку изградениот фонд, индивидуалците се обидуваат да креираат специфичен идентитет и меморија кои се менуваат (Houshang, 2013). Со уништување на архитектонските групации, идентитетот и меморијата се менуваат, како во случајот со скопските палати кои во голем број се изгубени за време на земјотресот.

Со оглед на тоа дека територијата на Македонија се наоѓа на трустно подрачје, било решено Скопје да се изгради и обнови на истото место преку изработка на нов урбанистички план заснован врз најсовремени научни испитувања, со објекти кои би можеле да издржат нови потреси. *Замена или реконструкција на објектите може да доведе до продолжување на меморијата и идентитетот или нивно губење* (Houshang, 2013). Во случајот со палатите во Скопје, се губи меморијата со нивна замена по земјотресот во 1963 година. Мал број на палати кои го преживеале земјотресот (како Ристиковата палата) се инкорпорирани во новиот урбанистички план по 1963-та година на Кензо Танге, во кои се предвидени вертикали во градот како нов начин на станбено домување. Работен според современа методологија надолполнета со најновите изучувања на сеизмичките карактеристики на Скопје, планот на Кензо Танге содржи технички можности за создавање на еден современ град. Со создавањето на современ град, сè помалку палати се видливи во централното јадро на градот, кои сведочат за желбата за создавање на европски идентитет помеѓу двете светски војни.

Заклучок

Обновувањето на меморијата за палатите од 20-тите години е еден начин да се поврземе со Западна Европа и можност преку архитектурата да го изразиме својот идентитет. Еден начин на кој можеме да ја обновиме меморијата се подлабоки истражувања и популаризација на стилот кој преовладува во ретко останатите урбани јадра со палати (јадрото на градскиот плоштад со Ристиќевата палата, 1926, куќата на Икономови, 1922, и куќата на Тодорови, 1927) и популаризирање на изгубените палати преку виртуелни реконструкции и научни истражувања. Меморијата за палатите е „заробена“ во архивите, во архивските документи и фотографии, меѓу кои најзначајна е техничката документација која сведочи за нивното постоење, планирање и изведба. Реконструкцијата на *Слика 7* е дело на архитектот Иван Артемушкин, кој е еден од најзначајните руски архитекти кои твореле во почетокот на XX век. Преку виртуелни реконструкции и истражувања, може да се направи реконструкција на централното урбано јадро на Скопје со голем дел од резиденцијалните објекти како и јавните, кои го сочинувале сè до земјотресот во 1963-та година, годината кога се менува ликот на градот и меморијата за палатите почнува да се губи.

Користена литература:

1. Кадијевић, А. (2005), Кадијевић. Александар. *Естетика архитектуре академизма(XIX-XX век)*: Граѓевинска књига, Београд, (монографија);
2. Hogg, M, Abrams, D. (1988), Hogg, Michael. Dominic, Abrams. *Social Identi_cations: A Social Psychology of Intergroup Relations and Group Processes*: London: Routledge. 1988 (монографија);
3. Houshang, N. (2013), Negar. Houshang. *Monumental Architecture; National Identity; Conceptual Understanding of Iranian Monumental Architecture*: Master thesis. Eastern Mediterranean University. North Cyprus. 2013 (монографија);
4. Trinchero, H., Maranta, A. (1988), "Las crisis reveladoras: historia y estrategias de la identidad entre los matak-wichí del Chaco centro-occidental": En Cuadernos de Antropología, UNL, EUDEBA (монографија);
5. Bloom, W. (1990), *Personal Identity, National Identity, and International Relations*. Cambridge: Cambridge University Press. 1990 (монографија);
6. Osborne, B. (2001), *Landscapes, Memory, Monuments, and Commemoration: Putting Identity in Its Place*. Commissioned by the Department of Canadian Heritage for the Ethno cultural, Racial, Religious, and Linguistic Diversity and Identity Seminar Halifax, (pp. 1-48). Ontario: Nova Scotia (монографија);
7. Lynch, K. (1972), *What Time is this Place*. Cambridge: M.I.T. Press. 1972 (монографија);
8. Dowell, G. (2008), Memory and Identity: Destruction and Rebuilding. Прегледано февруари 22, 2017): <http://thebldgblock.wordpress.com/2008/06/05/memory-and-identity-destruction-and-rebuilding-gregory-dowell/>;
9. Crinson, M. (2005); "Urban Memory: An Introduction", in *Urban Memory: History and Amnesia in the Modern City*. London: Routledge. 2005 (монографија);
10. Sack R. D. (1997); *Homo Geographicus: A Framework for Action, Awareness, and Moral Concern*. Baltimore: Johns Hopkins (1997) (монографија);

11. Coser. L. (1992). (ed.), *On Maurice Halbwachs*. Chicago: University of Chicago Press. 1992 (монографија);
12. Грчев, К. (2003), *Архитектонските стилови во македонската архитектура од XIX век и периодот меѓу двете светски војни*. Скопје, 2003 (монографија);
13. Encyclopedia of Art History: *Architecture: 19th Century. Characteristics, History, Styles, Skyscraper Design, Famous Buildings*. Прегледано февруари, 24 <http://www.visual-arts-cork.com/history-of-art/nineteenth-century-architecture.htm>;
14. Константиновски, Ѓ. (2001), Константиновски, Георги, *Градителите во Македонија XVIII-XX век*. Табернакул, Скопје. 2001 (монографија);
15. Михајловиќ, Ј. (1932), Михајловиќ, Јосиф, *Технички програм савеза градова. Савремена општина*. Београд. 1932 (монографија);
16. Монографија за Скопје (1970), К. Балабанов, Д. Зографски, Р. Марковски. СКОПЈЕ. Младост. 1970 (монографија);
17. Georgievska-Jakovleva, L. (2014), Loreta. Georgievska-Jakovleva. *The project "Скопје 2014": Between social cohesion and social disintegration*. Култура / Culture, 8 /2014 (Култура);
18. Михајловиќ, Ј. (1929), *Генерални регулациони план града Скопља*. „Скопски гласник“ бр. 29 и 30, септември 1929, и бр. 31, 32, 33, октомври 1929 год. (Скопски гласник);
19. Rose, G. (1995), *"Places and Identity: A Sense of Place"*. In Doreen Massey, and Pat Jess (eds.) *A Place in the World: Places, Cultures and Globalization*. Milton Keynes: The Open University, 87-118 (монографија).

CONTEMPORARY INTERIOR WITH A STRONG ECLECTIC TREND

Vaska Sandeva¹, Katerina Despot¹

¹ University Goce Delchev - Stip, Department of Architecture and Design

vaska.sandeva@ugd.edu.mk

katerina.despot@ugd.edu.mk

UDC:747:72.03

Стручен труд

Abstract. Eclectic is the use of elements of different periods in one piece. This makes the closed space filled with dramatic energy that closes and opens at the same time modern interior. One design to be good, he himself besides creativity, decorative, beauty and modernity should wear and functionality.

Eclectic approach to thinking that one does not fully comply with the same paradigms or conclusions, and takes into account various theories to gain a comprehensive view of any phenomenon or to apply a theory.

Whether in eclectic modern decor?

Key words: eclecticism, design, interiors, furniture, architecture, color

СИЛНИ ЕКЛЕКТИЧНИ ДВИЖЕЊА ВО СОВРЕМЕНИТЕ ЕНТЕРИЕРИ

Васка Сандева¹, Катерина Деспот¹

¹ Универзитет Гоце Делчев - Штип, катедра Архитектура и дизајн

vaska.sandeva@ugd.edu.mk

katerina.despot@ugd.edu.mk

Апстракт. Еклектиката е употреба на елементи од различни периоди во едно дело. Ова го прави затворен простор исполнет со драматична енергија која се затвора и отвора во исто време на модерниот ентериер. Еден дизајн да биде добар, тој самиот покрај креативноста, декоративноста, убавината треба да носат и функционалност.

Еклектиката е пристап кон размислување, каде што човек не се придржуваме кон истите парадигми или заклучоци, туку зема предвид различни теории за да добие сеопфатна идеја за феномен или да примени теорија.

Што е еклектичен модерен декор?

Клучни зборови: еклектика, дизајн, ентериер, мебел, архитектура, боја

Introduction

The movement emerged in the first half of the 19th century when the pink times of bourgeois prosperity and sad decades of stylistic forms came to pass. There is only one spiritual elite who dictated the forms of the past.

Architecture and interiors begin repeating historical styles. Eclecticism, ludicrous decadence, and fake representations characterize all spheres of art after 1850.

With the word eclectic, a stylistic accent is adopted by the different genres, but only when they have done the best.

Eclecticism is the method of creation that attempts to melt the styles and opinions at the moment of occurrence, trying to rethink the differences through the selectivity of the opinions and facts that are closest to the truth to themselves.

The persistence of using all styles and using cocktails of classic decoration forms attracts the designer.

The evolved eclecticism combines an antique dowry column with the stylish features of Renaissance, Baroque or Rococo. The artist is alienated from the characteristics and essence of modern building materials and constructions.

In the spirit of eclecticism, there is a great deal of work, above all as public buildings, especially in the French cities of the 19th century, such as the Courts of Justice, theaters, parliaments etc.

It is difficult to talk about an eclectic code or some common formula favored up there that turns all these options.

The eclectic trend does not limit us only to traditional materials but also to the distribution and production of industrial products. In this way it puts the printing of the structure and the possibility on the current technical production.

And in the furniture during this period begins a repetition of the historical styles and with a great whirl, so it possesses true impunity.

The young industry - the production of furniture has no sophisticated profile. And in that face of gut, he does not find a real breakthrough of progress. They can not bend the burden of historical traditions and rely on them in the hope that only with restoration will preserve the uniqueness of the past.

This may remain the lowest step in the world of furniture styles. Indeed, some new studies characterize the ecclesia as a regular and inconspicuous stage that stops a positive transition from slow history to modernism.

Despite the great aesthetic failure, the time of eclecticism provides us with a tremendous achievement and a good historical lesson. The achievement is in the sphere of mass consumption of furniture consumption through the productive capabilities of the newly-built industry, while the lesson is distinct - the creative doom of the artificial nobility, the search with encounters, alien to the life and technical realities of its time. It is even more unpleasant when it is replayed with the forms in which the new aesthetic progress was born and dying.

Eclectic in the interior

The things often tell us how carefully restored antiquities are the main feature of the eclectic interior.

This style is designed for people with a good taste for style, people who enjoy the interiors with objects from different cultures, people who are very passionate and people who can not overcome a single style. It often happens that interiors in eclectic style are interpreted as feminists, so the crazy retro color gamut and texture of space give them a touch of "femininity."

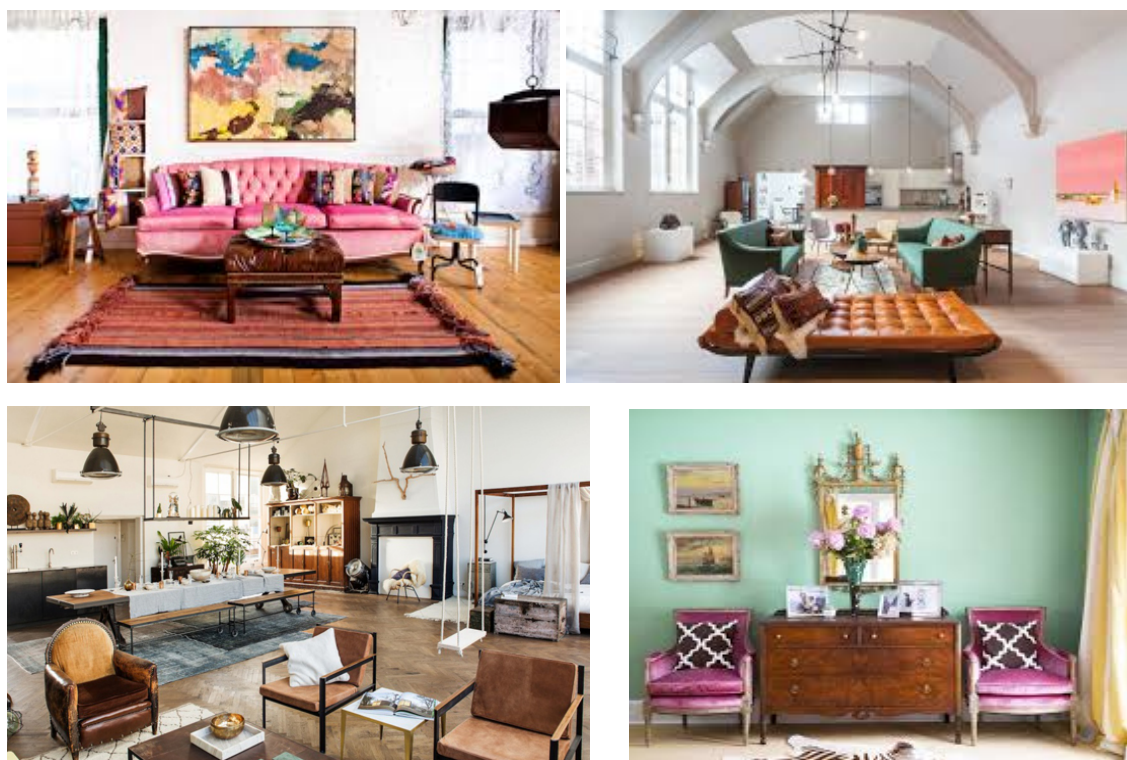


Figure 1.: Eclectic interior

But there are also such eclectic interiors that are not very colorful, and could be said to be "more masculine".

The furniture and the paintings of the eclectic interior can themselves reflect and represent a work of art.

Modern interior design

The design of interiors is an exciting career, a fascinating profession that allows life-long personal, aesthetic and intellectual fulfillment.

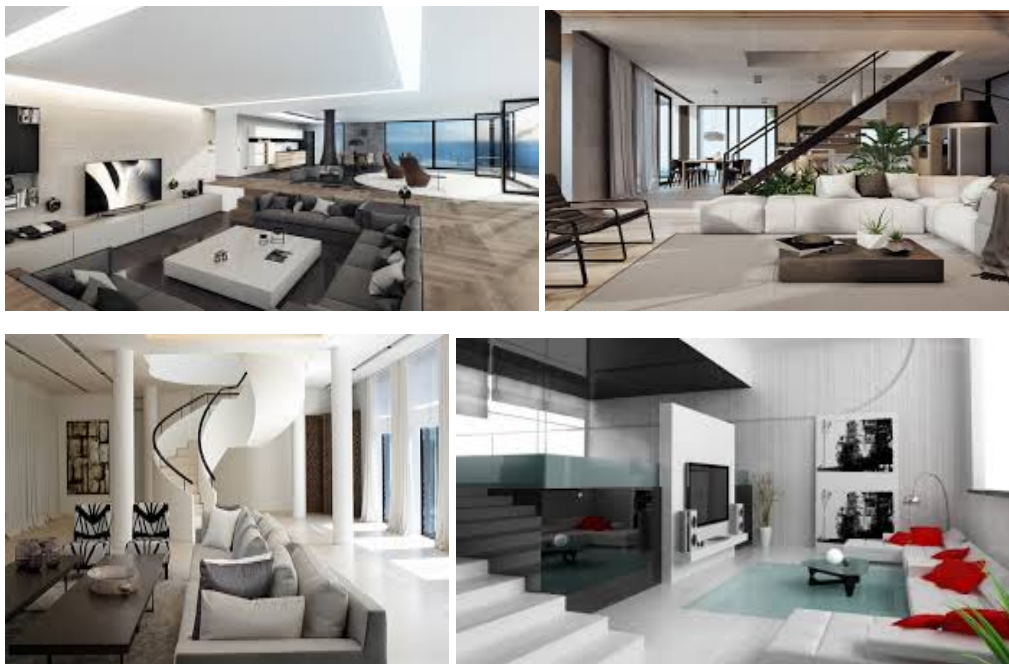


Figure 2.: Modern interior

Engaging in this direction is an aspiration that builds up and develops our intellectual horizons, but extends aesthetic sensitivity. Internal settlement is a living organism, filled with energy, dynamic, never static.

As the world changes, life changes as well, and the internal arrangement is in line with the changes that have been made.

Psychological and sociological needs need to be viewed with greater caution, because the interior design has a huge impact, provoking people the possibility of positive emotions.

The space, the colors, the texture, the patterns, the volume, the balance, the furniture and all the other elements and principles that make us feel and act in a certain way.

Designing interior is more than collecting colorful pictures from a magazine. It is a process that results in an ultimate creative outcome.

Create a contemporary style in organizing space

Each time it carries certain symbols that it recognizes. It can be said that the symbol of the time we live in is the identity, both personally and professionally and visually. Modern identity represents certain characteristics that define the concept of modern furniture, and thus the current approach in the furnishing of modern interiors.

The design is presented not only in the use of new and existing new materials, but also on the demand for bold, unusual forms and expressions and a compelling connection to the styles in history and especially to the bridge called Eclectics.

The same elements correspond to facilities for different purposes - clear boundaries in combinations, no rough definitions do not exist, as some elements do not define destination, residential or commercial, but complement and intertwine in the interior where they are placed and this depends on the creativity of The designer.

New relationships in the treatment of architectural elements, the brave approach to furnishing and combining the interior features become synonymous with current designer achievements in the world of interior and organization.

In residential interiors, the zones continue with each other with emphasis on one another and emphasizes that commercial interiors have traits of interactive places where dialogue is created between the users and the space itself, public buildings get personal symbols that are recognized by them, and this motivates the emphasis of eclecticism Used in different parts of the interior makes the professional specific.

Visual identity becomes synonymous with originality and attractiveness, interior awareness and internal editing is expanding, people become aware that the organization of space involves, understand how architecturally and constructively and scientifically it is that this is not just a process of arranging elements Exquisite individuality of the internal volume.

Exploitation of the idea of organizing individual homes as intimate and intimate, attractive and dynamic in public catering establishments and retail outlets. The dynamics of life are conditioned by the organization of living space-office, working segments and rooms become components of family units, and comfortable seats replace the typical chairs in the premises designed for service activities.

Basic principles in organizing the space with modern furniture and creating a contemporary style: Comformed, visibly moderate and harmonious space.

The philosophy of contemporary interior design is based on reconciliation and the time I live in. It seeks to strike a balance between the individual's actions, duties, circumstances. The idea behind the furnishing of the interior is based on the creation of a comfortable, visually moderate and harmonious space, a pleasant atmosphere in which one can spontaneously exist.

In the field of furniture, ergonomics gains a central place, encourages and develops the thinking of functionality and emphasizes the comfortable use. One of the most typical examples is the chairs and the improvement of their characteristics, with the consideration of sitting in a position that is natural for human anatomy, as well as the fact that one spends most of the day in this state.

To this end, designers strive to ease and unload a person in this situation, so we are witnessing the choice of chairs and design solutions that are growing every day. The use of materials, economics and the choice of different possibilities of the applied processing theology encourages new ideas and design of furniture.

The consciousness of ecology is also strengthened, while the materials are perceived and treated in such a way. Contemporary considerations and energy are aimed at improving the comfort, rational and flexible on the one hand, and on the other hand returning to nature And strong environmental responsibility.

Space as an open whole. Contemporary style is not only about the "cold" and minimalist interior, but it is basically simple, complex, textured materials and a clear definition of the lines.

It can be said that contemporary style also represents the focus of space as an open whole, not as a cluster of segments and partial elements. Focusing on such attitudes towards space, shapes and colors, modern interiors operate smoothly, nourished and bright, and the surfaces of the surfaces also choose the dimensions of the elements that are important in the furnishings: the storage and composite elements combined with the size of the space are given Harmony, the beauty of simplicity and the lack of space.

The essence of the furniture is in the structure, the unification, the common function, and the final outcome is in the synthesis - aesthetic justification and visibility, not monotony. The most obvious, recognizable element of contemporary style in the design of the interior is the line. The line is a brain, a beginning, a definition, a root, from which the fruit of the design itself develops.

It is located everywhere in the architecture and architectural details and the elements of the main constructions are used as much as possible for aesthetic purposes. Separate parts of the interior no longer hide, on the contrary they are emphasized and emphasized.

Clean space between given furniture positions, free or untrained surfaces of walls or ceilings also contribute to the creation of visual identity.

The available totals in modern interiors are more widespread, they represent structural, available totals, the ceiling of the minimum number of most functional elements determined accessible in modern design. Every piece of furniture should be marked as a unique and individual piece, furniture and sculptures require a view from all corners, the space around them contributes to a visual impression and emphasis on its meaning.

Contemporary furniture is characterized by lines, pure geometric shapes and constructions, the beauty of the material, from the simplicity of the constructions and the functions derives aesthetics of this style.

The furniture is covered in white or neutral tones with a distinctive texture, strives for an ever-increasing use of natural fibers, fabrics and cloth or the achievement of such effects, wool, cotton, jute, so that, in addition to attractive, healthy materials, Give a natural spirit to the interior.

In the modern-day interior, white, black and neutral colors are common, and their combination produces sufficient results for commercial and residential spaces. Neutral tones leave room for

combining with some contrasting painted segments, so neutral wall colors represent a versatile backdrop for specific furniture, and a protected wall would limit the choice of colors, but eclectic segments are therefore highly expressed, so neutral zidas are the ideal backdrop.

Furniture in modern interiors should be experienced as a puncture in the sentence - a way of apology as the equivalent of the way of the visual experience.

Separate pieces and their proper distribution give the room identity and ennoble, and often emphasize, focus attention, sources of illumination in the interior, sometimes there can be found more such sources of light that are usually positioned so do not give one Another one, but to get laid.

Contemporary interior and contemporary design trends

The interior design today is an important topic that is being discussed and worked on in every sphere of the public domain. Yes, we have a question about designing our home, working premises, offices, shops, department stores, fashion studios and where not.

When it comes to the interior of the homes, recent trends have moved into editing homes according to personal profile, needs and requirements, and within a certain style that corresponds to the character and taste of the owner. The concept of modern interior design requires creative and technical ideas embedded in the idea, structure, and possible insight into the physical aspect of design.

For a design to be good, with it, besides creativity, decoration, beauty and modernity, it must also bring functionality. Most modern interior designs have the property with bright and bright colors, well-lit and spacious rooms and the idea of maximizing the potential of space.

This means consistency, clarity and clearer lines in space. In such a space, the minimalist, industrial and Art Deco style prevails.

This does not mean that combinations of both styles are allowed at the same time. However, these two styles must be combined with a merger and a point of merger in order not to disrupt the idea and design of space. It is time to update the contemporary minimalist style with an eclectic style of editing.

This combination combines historical styles and mystical with contemporary. The background is modern, and the decor is derived from models with historical editing elements or vice versa, but the relationship should be carefully selected. Such a combination of modern semblance with segments of eclecticism makes dramaticness in the living organism, the need to move the shapes in order not to achieve passivity. Therefore, eclectic is an accent for a particular group of users.

Trends in house design change very quickly, two decades ago, one direction could last five, even seven years, but today we can expect a new trend every three years. In the economic crisis that most of us feel, the question arises as to how and when to draw a line, while the home looks stylish and functional.





Figure 3.: Modern furniture eclectic

Conclusion

Modern interior is sophisticated and elementary, and linear shapes are cleaner. The room is equally important, sometimes even more important than the furniture in it.

Modern living requires the interior of the home to fulfill two basic standards - satisfaction of visual effect and maximum comfort.

Most modern interior designs have the property of bright and bright colors, well-lit and spacious rooms and the idea of maximizing the potential of space. This means consistency, clarity and clearer lines of space.

Modern eclectic-style interiors represent a selection of objects in space that are unrelated, while it is too colorful even feminist.

Such is the purpose of having a kind of space in its entirety, like a canvas with painting, to which the eclectic segments are the brush strokes. With this style of editing the goal is space itself to be a unique work of art.

Eclectic allows editing to conjure imagination and build a space that matches our character.

References

1. Despot, Katerina and Sandeva, Vaska (2016) *Fractals one reason and basis of design*. XXV International Conference for Young Scientists 2016. pp. 269-274.
2. Sandeva, Vaska and Despot, Katerina (2016) *Fluency of English art on exterior and interior*. XVIII International Scientific Conference, Management and Sustainable Development. ISSN 1311-4506
3. Дејвид Г. Вилкинс, Бернард Шулц, Кетрин М. Линдаф – *Уметност мината Уметност сегашна*
4. Ижан Беджев, *В света на стиложите мебели*, София 2000
5. Кирил Б. Бойчев, Евлоги И. Цветков, Илия А. Калайджиев, – *Интериор*, 2010
6. Фомина, Л. *Историја и композиција*, Софија 2003

BIDERMAER STYLE IN CONTEMPORARY INTERIOR ACCENT

Katerina Despot¹, Vaska Sandeva¹

¹ University Goce Delchev - Stip, Department of Architecture and Design

katerina.despot@ugd.edu.mk

vaska.sandeva@ugd.edu.mk

UDC:747:72.03

Стручен труд

Abstract. Sentimentality and decorativeness of Biedermeier style emphasis on modern living where a strong historical style creates refining the alienation of living.

Interior styles are influenced by economic, social and religious beliefs and beliefs in a certain period and the emergence of a certain style is a complex process that can hardly be reliably determined, although there are moments that can be identified as determining in its creation.

The term styles in interior means the overall effect is caused by the nature of the architectural elements, furniture and decorated objects in a particular interior. All these elements have varying degrees of impact effects in the interior, owing to the fact that the architectural solution of a space associated with the shape, size and arrangement of the rooms, hallway and stairs depends on the external appearance of the building. The main feature of bidermaerot sweet likeability that was emphasized family life and general apolitical or watches their private things.

All this relates to the theme and furniture bidermaer, as well as in the area of the historical aspect, where present sentimentality. Simple surfaces are increasingly decorated with art materials, previous human forms became fantastic and experimental textures. However this style focuses on ease, functionality and individuality.

Key words: design, direction, interior, accent, style, detail

БИДЕРМАЕР СТИЛ АКЦЕНТ ВО СОВРЕМЕННИТЕ ЕНТЕРИЕРИ

Катерина Деспот¹, Васка Сандева¹

¹ Универзитет Гоце Делчев - Штип, катедра Архитектура и дизајн

katerina.despot@ugd.edu.mk

vaska.sandeva@ugd.edu.mk

Апстракт. Сентименталноста и декоративноста на бидермаер стилот е силен акцент на современиот живот, каде со еден силен историски стил создава оплеменување на отуѓување на живот.

Стиловите во ентериерот се условени од економските, социјалните и религиозните верувања и убедувања во одреден период на време, а појавата на одреден стил претставува сложен процес кој тешко може сигурно да се утврди, иако постојат моменти, кои можат да бидат наведени како определувачки во нејзиното формирање.

Под поимот стилови во ентериер се подразбира целокупниот ефект, кој е предизвикан од карактерот на архитектонските елементи, мебел и украсениот елемент во конкретен ентериер. Сите овие елементи имаат различен степен на влијание на ефектот во ентериерот, иако фактот дека архитектонското решение на одреден простор е поврзано со формата, големината и поставеноста на просториите, ходникот и скалите, зависи од изгледот на градбата. Клучна карактеристика на бидермаерот е слатка допадливост која била нагласена со семејниот живот и целосната аполитичност. Сето ова се однесува како тема и за мебел во бидермаер, како и во областа на историскиот аспект, каде постои сентименталноста. Едноставните површини се повеќе се опремени со уметнички материјали, до овој момент човековите форми станале фантастични, а текстурата експериментални. Сепак овој стил се фокусира на леснотија, функционалност и индивидуалност.

Клучни зборови: дизајн, насока, внатрешност, акцент, стил, детали

Introduction

Biedermeier - features of the style.

The Biedermeier style was applied by the bourgeoisie as one style of a modest urban setting. Through the style of Biedermeier, it continues with the classical form in art from the late 18th century, but in the direction of the application of small dimensions, where the representativity of style is replaced by intimacy as the primary characteristic. The main characteristic of the bureaus was a sweet lassitude that was emphasized by family life and full apolitical, ie viewing of their private things.

The global frames in this style provided visual evidence of the clash between classicism and romanticism, which continued throughout the 19th century. In the course of time he became

increasingly novelized, where the flat lines became more and more curved. The simple surfaces are more and more decorated with art materials, the former human forms have become fantastic, while the textures are experimental. However, this style focuses on ease, functionality and individuality, was again in vogue and was revived as a neo-biedermeier during the mid-1960s.

Elements of the Biedermeier style

The style is a charming expression that reflects the middle peasantry, where it is expressed through the tools and the available materials they have. The original expression with a dose of comfort and shape was a refreshing of the design of the chairs, as something that is ahead.

It is assumed that the biedermeier style is a combination of three streams from the Empire style, Louis 16 and England. But while the Biedermeier style was associated and developed under these influences, it contained a unique identity, it was considered as its own.

Any return to the Biedermeier style created the basis for the emergence of the modern Bauhaus movement, which appeared in Germany in the seventeenth century, the sincere application of the function in the formation of the design.

The Biedermeier design contained simple forms of the French Empire style and the main currents of the English style, and was quite functional and vibrant. Vienna was a spiritual and inspirational center strong enough to convey the influence of the surrounding areas. A number of punitive delays originated from the French style, as well as subsequent variants from the German territories.

However, Viennese furniture is the highest level with a solid body work, reflecting on home furnishings. The Austrian furniture design had the features of an easy and comfortable living for the private life. The most impressive was the Vienna design, like the transit style of the empire style, which high quality qualities of handcrafting workmanship were expressed.



Figure 1.: Characteristic biedermeier elements of furniture and interior

Biedermeier's style has become quite popular in his time, to date, as part of the great collectors, as extremely functional and simple in his form and use, where he received a strictly specific form and part of modern living.

Interior design and furniture

The most important contribution to this style is realized in the domain of furniture where the influence of the natural styles of Empire is clearly expressed without their domination of pomp and grotesque, because it had the characteristics of a simple and functional one.



Figure 2.: Anonymous author, 19th century, Design for hangers and umbrellas holders, 1830-1840

A special feature was the extremely restrained geometric look, where certain pieces of furniture had a new role. The mass was not placed in the corner of the room, but in the center around which the chairs were placed, as a place where the family was gathering for the evening activities. The stays of the armchairs and the sofa were bright and with many decorative lines decorated with flowers, garlands and other similar decorative motifs .

Biedermaier furniture can be defined with several key features:

1. Reading the piece of wood, all the surfaces of the tree are quite flat, where the visual structure of the tree is displayed. The tone and structure of the bright tones of light wood as well as the cherry wood is applied, and very rarely the mahogany was used, not only because of the price, there was more weight and less decorative possibilities.
2. Curved parts. The decoration was emphasized on the flat surfaces of the tree, with glossy effects. While the Rococo style supported sculptural forms of nature, glossy and angular shapes, as well as flat surfaces, flat surfaces were supported in the Biedermaier style. Flat surfaces with certain curves, polishing the finishing surfaces. Certain pieces were used as part of the constructive furniture system.
3. Geometric shapes were expressed and were complemented by different shades of lightly colored wood surfaces, where geometric shapes and circles were incorporated into different parts of the furniture. Certain elements were taken from the Empire style, such as acanthus leaves, shells, curved shapes, floral motifs, star shapes, and the like.

Biedermaier style in the furniture-form follows the function

This concept of style, where the shape of the furniture follows the function, is derived from the bureaucratic era in northern Germany (1830) and Austria, and not in the school of Bauhaus (in 1930). The style was called the birmer in 1886 when Georg Hirtch wrote a 19th-century book about interior decoration to describe the Greek domestic order of 1820-1830 years.

Biedermaier furniture contains a modest dimension of the bourgeois comfortable house. In the rooms were kept vessels, decorative objects, souvenirs, gifts, paintings, etc. In the entrance of this style, a number of creative activities, daily life, dressing, sewing, writing, music were carried out, which was used for the purpose of the room Salon in the house. An integral part of the space was several armchairs, and chairs cushioned with cotton matrices, in silk or damask, round tables, mirrors, vases painted, piano, creating an atmosphere of good space-room. The bourgeoisie began to nurture a personal style, known as a thorny design, thus forming the style of the bureau, where its first expressive features as a design style were reflected.



Figure 3.: Biedermeier style

The most important feature was that the style is original, with a good understanding of the shape of the balance and the application of the ornamentation in bronze.

In the direction of economical furniture, the local wood was used, especially for the manufacture of sofa, which contained less decorative elements, with illuminated elements on the end lines

The Viennese masters were more successful than the Bavarian with a greater degree of elegance that was applied to the shape of the furniture. Viennese masters produced *fjoki*, in perfect shape, where various craftwork systems were available, with a large number of decorative panels.

Craftsmen decorated furniture with black or gold color, with a small dose of metal processing, even economical decoration with press on paper. In this approach, the artistic expression of craftsmen who made hundreds of different furniture designs was significant.

The furniture tabulation was characterized by artistic content, using animal hair (horse), with open glossy colorful designs, both on the furniture and on the walls and ceiling.

In 1840, the former style was characterized by the transition from straight into curved lines of form, by natural materials, humanistic form, with more fantasy, with more experimental texture.

The new actual shapes were applied in the furniture design with geometric inclination, with new rules, for example, the masses were given a family purpose, and the chairs adapted to the evening activities of the home. The tables were orientated towards the vertical line, and the furniture with foyers and shelves. On the finishing line received a flat surface that was used as a writing desk. The sofa is most popular in this approach, with curved lines, but quite comfortable in use. The armchairs became popular and comfortable in tune with fashion, especially the decoration of the backrest.

The craftsmen on the shelves took the flat mass as a basic element, that is, they designed furniture, to express themselves from the front, with additional ornaments, decorative details, etc.

The established characteristics of the furniture is more functional, less tolerant, with details in ebony, with minimal curved surfaces in the decoration.

The floor in the premises was simple, with parquet pieces, with simply dyed walls in one color. They showed bright tones of polished wood and black ebony colored.

Simple natural colors were used for the drapery.

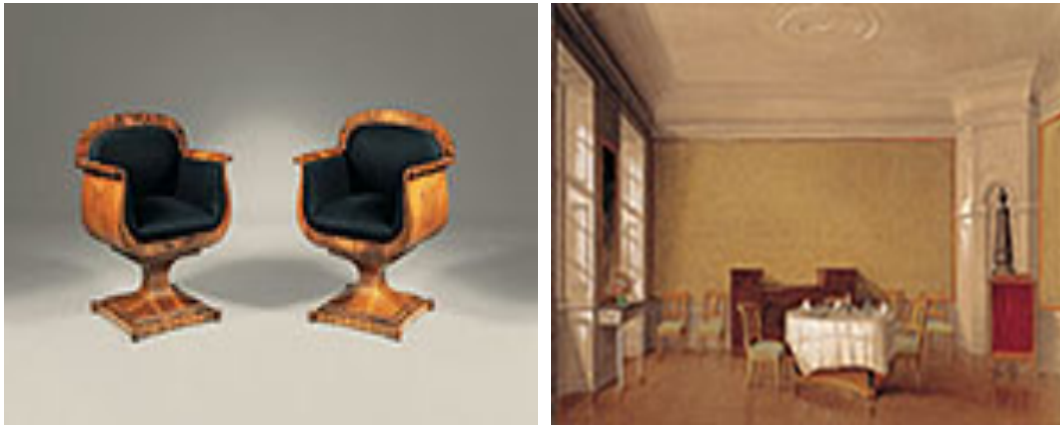


Figure 5.: A pair of cottages, Austria, 1830, modern upholstery

The interior was dominated by a clear picture of the abstract form, brilliant color, superficial ornaments and a sensible sense of elements originating from nature

It dominates the interior affection to a pure geometric shape, a pronounced natural structure of the wood, pieces of furniture, which are harmoniously blended with the structure of the decoration of the surfaces of the walls.

Through the presentation of the bourgeois style in relation to aesthetics, a step forward was made in the 19th century. Through the excellence of certain elements, the degree of elegance with an artistic approach to the appearance of objects has been achieved.

The Bermème-style style includes a work desk, wallpaper in a different color, and an elegant simplicity of simply a very personal space.

The elements of the Bühler style, as a middle-class phenomenon, were accepted as an expression of their modest demands. It was considered an aristocratic style, often supported by aristocrats and royal members.

In the style they were practiced glass cabinets with silver vessels in them, in the middle of the rooms, with minimal ornamentation and application of light colored tones.

The style led to the precise lines, and the decoration with strictly geometric shapes, which seem to originate from the beginning of the 20th century (from the Bauhaus period).

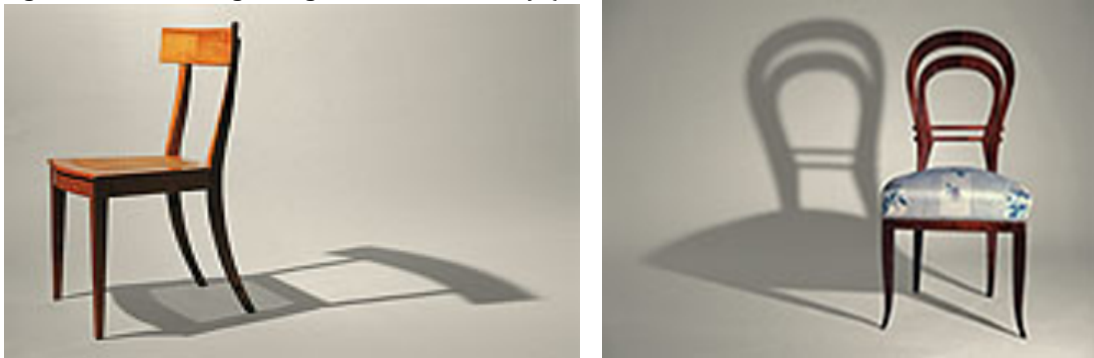


Figure 6.: Carl Friedrich, Stolz 1825, polished wood, wooden seat

The structure of the membrane, on the chairs, was tailored to the human needs with a humane configuration of the structural elements.

The Wine Capital from 1826 has an elegant line, with curved lines on the back, made of one piece of wood. The maintained pieces of furniture are made of bundled wood of full wood, where Tonet's collection, with its famous capital, dominated.

In some models, the minimalist principle is used in the shaping of the forms, where the natural structure of the tree dominates.



Figure 7.: Red decoration of the decoration of the walls, where there is a direction towards the application of aesthetics in the space.

The green nuance on the wall wallpaper shows a modern flavor through contrasting colors, bright or dynamic, as support for the existing already formed pieces of furniture. Biederman's style in the conception of mebel with the characterization of the invention of simplicity, with an intellectual approach, to the aesthetic form

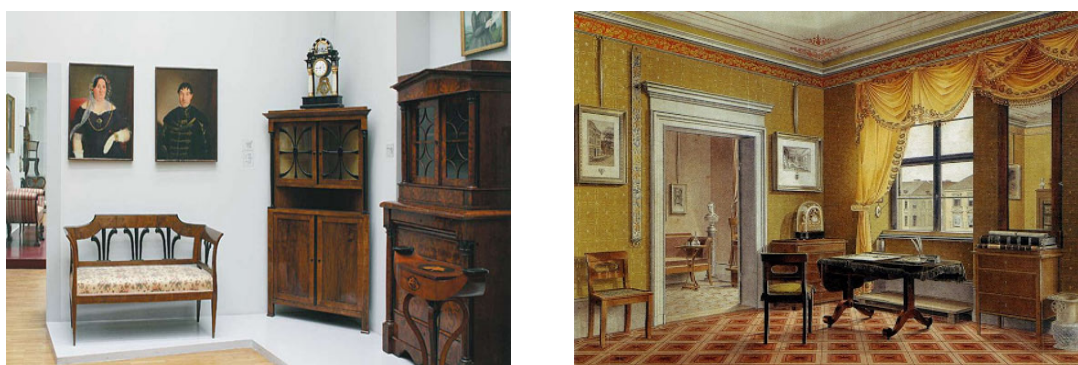


Figure 8.: Interior of a characteristic room with furniture in Biermaer style

Furniture companies have had a workload that has been observed in drawings and models that were made, making catalogs in order for buyers to choose a suitable design. The design was most often made of wood, with its twisting. Thus, the artisans were directed towards the middle-class population market. S used models that were modern, with a certain style of time when they were made. The production of a high category of furniture, intended for the higher classes, created a history of furniture creation in this style. Companies composed of artisans produced chairs and sofas, as well as tables of all kinds, hats and umbrellas holders, as well as certain models of draperies for the house's interior. The subjects were made in a different approach with a style appropriate to the development of the previous epochs and adapted to the taste of the performances of their time. The bermès style was in the direction of realism in the formation of style, with precise texture and color, where each detail was defined, In a composite composition.

Key features of the style

According to the main features of the Bermarest style, it is most important to preserve:

- The tree and its quality qualify with characteristic motives, with noclassical motifs, with significant values that influence the overall dynasty of parchment furniture
- -To preserve a natural characteristic that is recognizable, as a variation of the style of a particular rgion, which does not affect its value..

Accenting in contemporary spaces

Authentic features are important for confirming Berman's style and his qualities.

- This also relates to smaller pieces of furniture, showcases, tables, mirrors, wallpapers for bureaux, etc.
- There are certain forms of designs that are similar to Biedermeier style according to certain geometric shapes or sizes
- Certain elements of polishing design on the surfaces, applied are quite rare in the Biedermeier style

Conclusion

Today contemporary designers and furniture manufacturers continue to develop the design. Still looking for new materials that need to produce unique shapes, still employ simplicity and ease of form, in the choice of heavy decoration. And most of all, they are still striving to step away from what's going on before creating a completely new visual experience for us. The designs that caused this paradigm were produced in the mid-20th century, most of them before 1960. And yet they are still considered internationally as symbols of modern times, the present and perhaps even the future. Fashionable classic furniture has become an icon of elegance and sophistication.

In spite of all the influences of the Biedermeier style from the previous stylish epochs, it was defined as a style where the utilitarian design principles prevailed. The decoration was minimally applied, with clean design lines. The idea of a pure form and designer modern form will be actual in the early 20th century, and continues to evolve, as a modern style to the present day.

The new actual shapes were applied in the furniture design with geometric inclination, with new rules, for example, the masses were given a family purpose, and the chairs adapted to the evening activities of the home. The tables were orientated towards the vertical line, and the furniture with foyers and shelves. On the finishing line received a flat surface that was used as a writing desk. The sofa is most popular in this approach, with curved lines, but quite comfortable in use. The armchairs became popular and comfortable in tune with fashion, especially the decoration of the backrest.

References

1. Bernhard, Marianne. *Das Biedermeier*. Duesseldorf, 1983.
2. Boehn, Max von. *Biedermeier in Deutschland von 1815 - 1847* Berlin, 1910.
3. Despot, Katerina and Sandeva, Vaska (2015) Industrial design in contemporary Scandinavian modernism housing. Faculty of Natural and Technical Sciences, 9 (1). pp. 367-377. ISSN 185-6966
4. Haaff, Rainer. *Das Sueddeutsche Biedermeier*. Westheim, 1991.
5. Haendcke, Berthold. *Entwicklungsgeschichte der Stilarten*. Bielefeld/Leipzig, 1913.
6. Himmelheber, Georg. *Die Kunst des Deutschen Moebels*, volume III, Klassizismus, Historismus, Jugendstil. Munich, 1983.
7. Sandeva, Vaska and Despot, Katerina (2016) *Texture as a means of reorganization of space*. Innovation and Entrepreneurship, 4 (4). pp. 12-21. ISSN 1314-92534.