

РЕЦЕНЗИЈА

НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА СО НАСЛОВ „НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИ ТЕХНОЛОГИИ НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЈАГЛЕНИ СО МИНИМИЗИРАЊЕ НА ЕМИСИЈАТА НА ШТЕТНИ ГАСОВИ” ОД КАНДИДАТКАТА М-Р РАДМИЛА КАРАНАКОВА-СТЕФАНОВСКА, ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ, УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП

Наставно-научниот совет на Факултетот за природни и технички науки при Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип со Одлука бр. 1702-279/7 од 17.11.2016 год., донесена на 13. седница одржана на 11.11.2016 год., формира Рецензентска комисија за оценка на докторската дисертација со наслов „*Неконвенционални технологии на експлоатација на јаглени со минимизирање на емисијата на штетни гасови*”, изработена од кандидатката м-р Радмила Каранакова-Стефановска, во состав:

- проф. д-р Ристо Дамбов – претседател,
- проф. д-р Зоран Панов – член,
- проф. д-р Војин Чокорило – член,
- проф. д-р Зоран Десподов – член,
- проф. д-р Тодор Делипетров – член.

Комисијата во наведениот состав, по прегледувањето на докторската дисертација, го поднесува следниов:

ИЗВЕШТАЈ

Докторската дисертација со наслов „*Неконвенционални технологии на експлоатација на јаглени со минимизирање на емисијата на штетни гасови*”, изработена од кандидатката м-р Радмила Каранакова-Стефановска е напишана на вкупно 218 страници, во кои се вклучени 7 поглавја со 39 потпоглавја, 25 табели, 9 дијаграми, 49 слики, 3 хистограмски прикази.

Горенаведената докторска дисертација, со согласноста на проф. д-р Зоран Панов, редовен професор на Факултетот за природни и технички науки како ментор на дисертацијата и проф. д-р Војин Чокорило, редовен професор на Рударско-геолошки факултет, Универзитет во Белград, Р. Србија, како екстерен ментор, е успешно завршена и се извршени сите научни истражувања предвидени во образложението од пријавата за обработената докторска дисертација.

Од реализираните научни истражувања за време на работата на дисертацијата се добиени значајни резултати за развојот на рударската наука, посебно во доменот на подземната гасификација на јаглени, како нова и еколошка технологија со нула емисија на штетни гасови.

Докторската дисертација ја има следнава содржина:

1. Вовед
2. Досегашни истражувања и достигнувања
3. Технологија на експлоатација
4. Профил на експлоатација на јаглен од Пелагонискиот и Мариовскиот басен
5. Проценка на одржливост на подземна гасификација на јаглен
6. Модел за подземна гасификација на јаглен на наоѓалишта на јаглен во Пелагонискиот и Мариовскиот басен
7. Дискусија
8. Заклучок и предлог за понатошни истражувања

Користена литература

Прилози на табели

Во понатамошниот текст од овој извештај ќе биде даден краток осврт за секое поглавје од докторската дисертација.

Во поглавјето Вовед кандидатката ја дала потребата да се воведат и имплементира нова неконвенционална метода за експлоатација на јаглен со цел минимизирање на емисијата на штетни гасови, конкретно станува збор за Подземна гасификација на јаглен.

Второто поглавје со наслов **Досегашни истражувања и достигнувања** детално е разработен статусот на подземната гасификација на јаглен во светот. Дадени се податоци за првите експерименти на ПГЈ во СССР, Австралија, САД и Европа како и моменталната глобална слика за оваа нова технологија во светот. Директен продукт од подземната гасификација на јаглен е синтетичкиот гас (SYNGAS), кој служи како гориво, се користи во индустријата за синтеза на органски соединенија, и др.

Во третото поглавје **Технологија на експлоатација авторката ја опишала разликата меѓу конвенционалната технологија на експлоатација на јаглен (површинска и подземна) и Подземната гасификација на јаглен**. На кратко се објаснети нејзините еколошки и економски предности во однос на конвенционалните технологии за експлоатација на јаглен. Авторката детално ги објаснила операционите параметри на подземната гасификација на јаглен:

- палење на јагленовата маса;
- шема на дупнатини;
- растојание меѓу дупнатините;
- структура на дупнатините;
- мониторинг на дупнатините;
- поврзување на дупнатините;
- оперативни притисоци;
- развој на шуплината;
- контрола на водата;
- чистење на гасот.

Објаснети се методите на експлозивно раздробување (explosive fracturing), поврзување со обратно согорување (reverse combustion linkage), хидраулично раздробување (hydraulic fracturing), хоризонтално дупчење во јагленовиот слој (in seam channels through drilling) и методата на контролирано повлекување на вбригувачката точка (Controlled retraction Injection Point - CRIP).

Во ова поглавје е даден теоретски осврт за параметрите кои влијаат на постапката за подземна гасификација на јаглен. Тие се поделени во две групи: природни и технолошки.

Од природните параметри се издвоени и објаснети следните параметри кои се земаат како кардинални при изборот на соодветно јагленово наоѓалиште за подземна гасификација: тип на јаглен, дебелина на слој, длабочина на слој, паден агол, структура на јагленовиот слој и кровината, пропустливост и порозност, содржина на влага, ниво на подземни води и содржина на влага на јагленовиот слој, резерви на јаглен и пристап и инфраструктура.

Во IV поглавје **Профил на експлоатација на јаглен од Пелагонискиот и Мариовскиот басен** се опишани наоѓалиштата во Пелагонискиот и Мариовскиот басен, како што се наоѓалиштата Мариово, Подземниот јагленов слој од ПК „Суводол“ и Живојно, каде што би можело да се примени подземната гасификација на јаглен. За трите наоѓалишта кои авторката ги одбрала како репрезентативни, постојат референтни лабораториски истражувања во однос на влажност, пепел, вкупен сулфур, кокс, C - фикс, горна и долна топлотна моќ. Кандидатката ја дала и моменталната состојба на површинска експлоатација на јаглен во рудниците во Република Македонија.

Во V поглавје со наслов **Проценка на одржливост на подземна гасификација на јаглен** авторката го оценува потенцијалот на подземната гасификација на јаглен од аспект на еколошките ефект и „одржливиот“ развој. Во ова поглавје се прикажани можните придонеси на подземната гасификација на јаглен, нејзината одржливост во текот на сите фази на реализација на проектот, поаѓајќи од проектирањето, отворањето

на наоѓалиштето, функционирањето, затворањето и постзатворањето. Потенцијалните економски и еколошки придобивки, како и евентуалните опасности на оваа технологијата се во согласност со принципите на одржлив развој и ја класифицираат оваа технологија како чиста, односно еколошка.

Во VI поглавје **Модел за подземна гасификација на јаглен на наоѓалишта на јаглен во Пелагонискиот и Мариовскиот басен**, авторката дава можност за изработка на модел за подземна гасификација на јаглен на три карактеристични наоѓалишта (Мариово, Подземниот јагленов слој од ПК „Суводол“ и Живојно).

Во овој дел се користени табеларни податоци од истражните дупчотини, нивните коти на теренот, длабината на појавување на јагленовите слоеви, нивната моќност (дебелина), потоа содржината на пепел и сулфур.

Издвоени се четири критериуми кои се главни за решавање на моделот и тоа: длабина на слој ³ 12 m, дебелина (моќност) ³ 2 m, содржина на пепел £ 15% (овој критериум е дополнителен услов за моделирање, притоа се изработени 5 модели со лимитирачки вредности на содржината на пепел од 15, 20, 25, 30 и 35%) и содржина на сулфур £ 5%. Притоа е формиран повеќекритериумски модел чие решавање е извршено со примена на методата PROMETHEE II и користење на академската верзија на софтверот VISUAL PROMETHEE.

Со решавањето на повеќекритериумскиот модел од трите варијатни решенија со примена на PROMETHEE II методата, авторката ја избра алтернативата 3 со највисок ранг. Односно, наоѓалиштето Живојно е најпогодно за можна примена на ПГЈ. Потоа следи наоѓалиштето Мариово. А, најнепогодно е наоѓалиштето ПЈС во ПК „Суводол“. Со примената на Подземната гасификација на јаглен како типична неконвенционална метода за експлоатација на јаглени со минимизирање на емисијата на штетни гасови, ќе се намалат штетните гасови на CO₂ од минимум 73%, на NO_x од минимум 67%, емисијата на SO₂ и на РМ честички ќе се целосно елиминира. Односно, според резултатите од докторската дисертација, коефициентот на можно искористување на резервите на јаглен со примена на подземната гасификација на јаглени за наоѓалиштето „Живојно“ се околу 61%, за наоѓалиштето „Мариово“ околу 27% и на наоѓалиштето ПЈС „Суводол“ од околу 15%.

Последното поглавје претставува **Дискусија** од целокупното истражување, каде што авторката концизно ги коментира и споредува резултатите од истражувањата кои беа предмет на оваа докторска дисертација.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Врз основа на гореизнесеното може да се заклучи дека докторската дисертација со наслов „Неконвенционални технологии на експлоатација на јаглени со минимизирање на емисијата на штетни гасови” изработена од кандидатката м-р Радмила Каранаква-Стефановска се карактеризира со систематичност, сеопфатност и оригиналност на добиените научни резултати.

Изработената докторска дисертација претставува значаен и оригинален научен придонес во областа на рударското инженерство. Добиените резултати од истражувањето во докторската дисертација го потврдија значењето на јаглените како главен енергенс во Република Македонија. До сега главен проблем е емисијата на штетни гасови при експлоатацијата на јаглени, пред сè при нивното согорување. Главните насоки во истражувањето на докторската дисертација е кога би се пронашла технологија за експлоатација на јаглени, но и нивна трансформација во гас чие согорување би било еколошко, односно би се стремело кон т.н. чиста технологија со нула емисија на штетни гасови.

Во рамките на докторската дисертација кандидатката преку математичко-моделско истражување ја дефинира методологијата на избор на подземна гасификација на јаглен на потенцијални јаглени наоѓалишта. Добиените резултати од истражувањето во докторската дисертација претставуваат нови сознанија и истите укажуваат дека подземната гасификација на јаглен како нова еколошка технологија би можела да се примени и во Република Македонија.

Во контекст на претходното, Комисијата му предлага на Наставно-научниот совет на Факултетот за природни и технички науки во Штип да ја прифати позитивната рецензија на докторската дисертација со наслов „Неконвенционални технологии на експлоатација на јаглени со минимизирање на емисијата на штетни гасови” од кандидатката м-р Радмила Каранаква-Стефановска и да одобри јавна одбрана на истата.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Ристо Дамбов – претседател, с.р.
Проф. д-р Зоран Панов – член, с.р.
Проф. д-р Војин Чокорило – член, с.р.
Проф. д-р Зоран Десподов – член, с.р.
Проф. д-р Тодор Делипетров – член, с.р.