

РЕЦЕНЗИЈА

НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА СО НАСЛОВ „ДЕФИНИРАЊЕ НА ОПТИМАЛНИ ТЕХНИЧКИ ПАРАМЕТРИ НА ТЕХНОЛОШКИТЕ СИСТЕМИ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЛИГНИТ ВО КОСОВСКИОТ ЈАГЛЕНОВ БАСЕН“ ОД КАНДИДАТОТ М-Р АЉБЕРТ ХИСЕНИ, ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ, УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

Наставно-научниот совет на Кампус 2 при Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип со Одлука бр. 0206-424/7 од 16.6.2026 год., донесена на 99. седница, одржана на 15.6.2026 год., формира Рецензентска комисија за оценка на докторската дисертација со наслов **„ДЕФИНИРАЊЕ НА ОПТИМАЛНИ ТЕХНИЧКИ ПАРАМЕТРИ НА ТЕХНОЛОШКИТЕ СИСТЕМИ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЛИГНИТ ВО КОСОВСКИОТ ЈАГЛЕНОВ БАСЕН“**, изработена од кандидатот м-р Аљберт Хисени, во состав:

- проф. д-р Ристо Дамбов – претседател,
- проф. д-р Ристо Поповски – член,
- проф. д-р Радмила Каранаква Стефановска – член,
- проф. д-р Идавер Хусеини, екстерен ментор, член и
- проф. д-р Зоран Панов – интерен ментор, член.

Комисијата имаше за задача да ја оцени докторската дисертација од аспект на научен и апликативен придонес, како и начин на пишување и изнесување на податоците во рамките на целовитоста и научните цели.

Кандидатот достави комплетна верзија од докторската дисертација до сите членови на Комисијата. Од денот на донесувањето на Одлуката за формирање на Комисија за оценка и одбрана, Комисијата во рок од 30 (триесет) дена треба да достави Рецензија на доставениот докторски труд.

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

ИЗВЕШТАЈ

Докторската дисертација со наслов **„ДЕФИНИРАЊЕ НА ОПТИМАЛНИ ТЕХНИЧКИ ПАРАМЕТРИ НА ТЕХНОЛОШКИТЕ СИСТЕМИ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЛИГНИТ ВО КОСОВСКИОТ ЈАГЛЕНОВ БАСЕН“** е изработена од кандидатот **м-р Аљберт Хисени**.

Оваа докторска дисертација е работена под менторство на проф. д-р Зоран Панов, редовен професор на Факултетот за природни и технички науки, како инверен ментор и проф. д-р Идавер Хусеини, редовен професор на Државен универзитет во Тетово, како екстерен ментор. Докторската дисертација е изработена во согласност на стандардите како нормите за техничко изразување. Текстот е систематски напишан со целост конзистентност на деловите во рамките на целата докторска дисертација.

Докторската дисертација има вкупно 268 страници и е составена од 8 поглавја со апстракт и користена литература, 50 слики, 57 табели. Таа содржи методологија на истражување, организација на докторскиот труд, кометари, предлози и заклучок како и користена литература.

Во докторската дисертација се анализира состојбата со енергетскиот систем во Косово од аспект на производство на електрична енергија од термоцентралите на лигнит. Во основа, Косово ги задоволува 97% од своите енергетски потреби преку постојните термоелектрани „Косово А“ и „Косово Б“, кои користат лигнит како примарен извор на гориво. Во докторската дисертација се анализираат стратешките и развојните планови на Косовската државна енергетска компанија преку планирање на отворање на нови рударски капацитети во Косовскиот лигнитски басен. Ова има за цел да се обезбеди континуирано снабдување со лигнит за постојните и идните капацитети на термоелектраните. Токму на ова е даден акцент во истражувањето. Односно потребата за зголемување на капацитетите за производство на лигнит и проширување на капацитетите за негова преработка и збогатување.

Според информациите во докторската дисертација се презентирани значителни резерви на лигнит во Косово, со над 12,5 милијарди тони геолошки резерви. Сепак, и покрај потенцијалното загадување на животната средина, лигнитот останува примарен извор на производство на електрична енергија во земјата, и од постојните и од планираните термоелектрани. Во рамките на Косовскиот јагленов басен се идентификувани три потенцијални области за експлоатација: Поле Сибовц, Јужно Поле и Поле Д. Токму овде е планиран е развој на три површински копови за експлоатација на лигнит, преку примена на најсовремени технологии во ископ, транспорт и складирање.

Во оваа дисертација главен фокус е даден на анализата на наоѓалиштето на лигнит во полето Сибовц, испитувајќи го системот за површинска експлоатација и оптимизација на производството на лигнит во согласност со геолошките, хидрогеолошките, геомеханичките, техничко-рударските и еколошките услови. Наоѓалиштата на лигнит во Косово главно се експлоатираат преку површински копови и соодветни рударски операции. Овие операции вклучуваат експлоатација на откивката, а потоа експлоатација на јагленот - лигнит. Во полето Сибовц, откивката се состои од глиненни формации, кои се карактеризираат со низок отпор при ископ, што овозможува употреба на багери со една или повеќе кофи за директно ископување. Лигнитот се транспортира до постројката за збогатување, а откивката до местото на складирање, преку лентести транспортери или дамperi.

Во ова истражување е даден приказ и анализа на технологијата на површинско откопување вклучува процеси како што се ископ и товарење, транспорт, складирање и подготовка на суровините - јагленот. Во полето Сибовц. За овие технолошки процеси планирано е да се изведуваат со користење на различни рударски системи, како што се континуираниот БТО систем и дисконтинуираниот систем. Една од целите на оваа дисертација е да се постигне проектираното производство преку оптимизација на трошоците за рударско работење и подобрување на технологиите за опрема за ископување, транспорт и складирање. Освен ова во докторската дисертација се фокусира и на идентификување на клучните фактори што влијаат врз извршувањето на рударските активности за експлоатација на лигнит. Процесот на оптимизација на површинската експлоатација, како дел од стратешкото планирање, е клучен за постигнување максимална економска ефикасност во производството на енергија.

Организацијата на оваа докторската дисертација овозможува методолошки и аргументиран развој на целите, вклучувајќи го реалниот проблем, развојот на повеќекритериумскиот модел, се до примена и интерпретација на резултатите од направеното истражување. Во продолжение е даден краток осврт на одделните поглавја.

Докторската дисертација се состои од следните поглавја:

1. Вовед
 2. Преглед на литературата
 3. Методологија
 4. Анализа на постојната состојба
 5. Примена на моделот за избор на оптимални технички параметри на технолошките системи за експлоатација на лигнит
 6. Резултати
 7. Дискусија
 8. Заклучок и препораки
- Користена литература.

Во продолжение е даден краток осврт на сите поглавја во докторската дисертација:

Воведот од докторската дисертација на Алберт Хисени се фокусира на технологијата на експлоатација на јагленовите лежишта во Косово, при што идентифицира неколку потенцијални насоки за идни научноистражувачки активности кои ќе бидат дадени во дисертацијата. Авторот предложува развој на методологијата на истражување за ископување на јагленовите слоеви во Косовскиот јагленов басен. Во ова поглавје, исто така, се нагласени одредени технички аспекти на површинската експлоатација на јаглени, кои понатаму ќе бидат клучни елементи во дефинирањето на моделот за оптимизација во докторската дисертација. Дисертацијата истражува неколку важни димензии поврзани со управувањето и контролата на проектите во областа на површинското ископување на јаглен. Односно, со неа се даваат општи насоки за тоа како може да се спроведе рударски проект преку избор на оптимална рударска опрема и да ги дефинира нивните оптимални технолошки параметри. Ова се постигнува преку детална анализа на геолошките, физичките, механичките и технолошките карактеристики на подрачјето и наоѓалиштето за кое проектот е дефиниран. Студијата ги опфаќа и техничките и структурните карактеристики на опремата за ископ, транспорт и одлагање и нивното усогласување со техно-економските услови во просторот каде што се врши експлоатација.

Во **второто поглавје** авторот се фокусира на теоретската основа и критичкиот преглед на литературата. Овде се анализирани основните концепти на површинската експлоатација на јаглени. Авторот дава осврт кон досегашните истражувања поврзани со јагленовите лигнитни басени во Косово, односно податоци за нивната географска, геоморфолошка, геолошка структура како и информации поврзани со постојните системи за експлоатација на лигнит. Посебен осврт е дадена кон моменталната состојба на активностите за експлоатација на лигните во Косовскиот басен.

Во **третото поглавје** е прикажана методологијата на истражувањето која е направена во докторската дисертација. Во неа се дефинирани основите на системите за површинска експлоатација на јаглени, како и техничко-технолошките параметри за нивен оптимален избор. Посебен акцент е даден кон дефинирање на основните аспекти на планирање и моделирање, односно изборот на модел за повеќекритериумска оптимизација. Освен ова, во ова поглавје се дефинирани и критериумите за избор кои се клучни во процесот на формирање на моделот за повеќекритериумска оптимизација на системите за површинска експлоатација на јаглени.

Четвртото поглавје е анализа на постојната состојба. Во ова поглавје детално е анализиран профилот на лежиштата на јаглен во косовскиот јагленов басен на кој е развиен моделот за оптимизација на системите на површинска експлоатација на јаглен. Притоа се идентифицирани можните алтернативни решенија и се дефинирани конкретните критериумски функции, со што во целост е развиен моделот за повеќекритериумско одлучување.

Во **петтото поглавје** е прикажана примената на повеќекритериумскиот модел за избор на оптимални технички параметри на технолошките системи површинска за експлоатација на лигнит. Моделот во целост е разработен со конкретни влезни информации од постојни рудници во Косово. По решавањето на повеќекритериумскиот модел е направена презентација на резултатите од моделирањето. Со решавањето на овој модел се добиваат податоци за оптимален избор на техничките параметри на технолошките системи за експлоатација на јаглен. Во ова поглавје, исто така, е направена и верификација на капацитетот на багерите, како и верификација на чувствителноста на моделот.

Во **шестото поглавје** се прикажани конкретните резултати од моделирањето. Врз база на деталната анализа е направена економска проценка на капацитетот за планиран ископ од 15 милиони тони на јаглен годишно. Исто така, во ова поглавје е даден и осврт на еколошките и безбедносните аспекти на резултатите од моделирањето.

Седмото поглавје е дискусија. Во ова поглавје се сумираат заклучоците од научните истражувања во докторската дисертација. Притоа, во дискусијата се дава толкување на оптималните технички параметри на технолошките системи за експлоатација на јаглен - лигнит. Посебен осврт е даден на техно-економската оправданост на резултатите од решавањето на повеќекритериумскиот модел. На крајот од ова поглавје се дадени и коментари околу ограничувањата и ризиците на истражувањето, како и практичната имплементација на резултатите од докторската дисертација. Во дискусијата е даден коментар дека се бара примена на посовремени и порационални форми на ископ и транспорт, со повисоки коефициенти на искористеност на опремата за ископ и транспорт. Економската оправданост на експлоатацијата на лигнит во површинскиот коп Сибовц, покрај моменталната пазарна цена на лигнитот, во голема мера зависи и од применетиот систем за рударење, како и од технологијата и механизацијата со која се врши експлоатацијата. Имајќи го ова предвид, посебно внимание е посветено на анализата на изборот на технолошкиот систем за експлоатација и неговите елементи кои се и практично потврдени за техно-технолошките услови на наоѓалиштето Сибовц.

Осмото поглавје е заклучок и препораки, односно предлог за понатамошни истражувања. Во него се дадени заклучоците од докторската дисертација, како и препораките за идните истражувања. Во докторската дисертација се анализираат техно-економските аспекти на зголемување на капацитетот за површинскиот коп Сибовц, како и евалуацијата на постоечката опрема, со цел ефикасно да се реализира оптимизацијата на технолошките процеси на површинската експлоатација на јаглен.

На крајот е дадена користената научна и стручна литература која е користена при изработката на докторската дисертација.

Научниот придонес на докторската дисертација се огледа во фактот дека е дефиниран пристап кон избор на оптимални параметри на технолошките системи за експлоатација на лигнит. Проблемот со изборот на рударски системи и опрема за површинска експлоатација е стратешко прашање и има значително влијание врз дизајнот на рудникот и планирањето на производството. Изборот на поголемиот дел од постојната опрема за површинска експлоатација се базира врз објективни влезни податоци, со мала субјективна проценка, или пак може да се фокусира само на еден единствен параметар како што е еднокритериумската оптимизација. Затоа, примената на еднокритериумската оптимизација води кон полош избор на опрема поради повеќекритериумската природа на донесување одлуки во проблемот со избор на рударски системи и опрема. Поради ова, изборот на технолошки систем што ги исполнува сите горенаведени услови подразбира дека оптималниот систем за експлоатација е приспособен на реалната средина на наоѓалиштето на лигнит Сибовц. Потребата од препознавање на бројните фактори, услови и ограничувања кои се одлучувачки при изборот на технолошкиот систем потврдува дека ова претставува проблем во рударството кој бара повеќекритериумско одлучување и алтернативни технолошки системски решенија преку фазна анализа на прифатените критериуми.

Генерално, докторската дисертација ја потенцира потребата од неминовно вклучување на повеќекритериумската оптимизација при научноистражувачката работа во површинската експлоатација на јаглени. Примената на повеќекритериумската оптимизација значи можност за вклучување на повеќе фактори (критериуми) кои подобро го „опишуваат“ анализираниот модел. Имено, според изборот на економски, технички, оперативни и еколошки критериуми, секој од нив со посебна тежина и природа (мин/макс) ќе значи услов за подобро „опишување“ на моделот.

Според докторската дисертација, конечната одлука за избор на систем за експлоатација на јаглен според специфичните услови на проучуваното наоѓалиште дополнително ќе зависи од резултатите кои ќе се добијат од оптимизацијата. Резултатите од дисертацијата отвораат научен методолошки пристап што им помага на менаџерите да изберат системи за експлоатација и со соодветна опрема за експлоатација, дури и при сложени техно-економски услови. Во овој случај, за избор на сложени системи во површински рудници, фази TOPSIS моделот е една од неколкуте методологии за донесување одлуки која менаџерите можат да ја користат за да го изберат најсоодветниот систем за експлоатација на лигнит со најниска цена и оптимална продуктивност.

Методологијата презентирана во оваа докторска дисертација има токму за цел да објасни како може ефикасно да се избере систем за експлоатација дури и при сложени техно-економски услови.

Затоа, докторската дисертација потврдува дека од суштинско значење е да се има соодветен модел кој ќе им помогне на менаџерите во идентификувањето на повеќекратни и сложени фактори поради недостаток на точни информации. За да ги надминат тековните предизвици и успешно да управуваат со експлоатациските проекти, електроенергетските корпорации мора да бидат запознаени со сложеноста на управувањето со проекти. Ова подразбира забрзување на спроведувањето на соодветни процедурални чекори за идентификување и избор на соодветен систем за рударење од неколку можни алтернативи за истиот случај.

Апликативниот придонес на докторската дисертација е пред сè еод аспект на дефинирани технички параметри на избраната опрема која се користи во површинската експлоатација на јаглен во рудниците во Косово. Докторската дисертација ги покажува можностите за техничка и економска сигурност за идното производство на електрична енергија во Косово преку обезбедување сигурност на снабдувањето со јаглен, вклучително и економска профитабилност во текот на планираниот век на траење на постојните и новите капацитети на термоелектраните.

Економскиот дел од студијата се базира на техничкиот дел и ги вклучува сите потребни капитални и оперативни расходи. Сите инвестиции и оперативни трошоци во докторската дисертација се пресметани и се утврдуваат детално на годишно ниво. Резултатите се оценуваат со користење на методи на финансиска анализа во рамките на моделот. Утврдени се реалните просечни трошоци и други клучни индикатори за ископаниот лигнит во текот на животниот век на рудникот. Реалната просечна цена достигнува 12,06 €/т лигнит. За проценка на ризикот во докторската дисертација е направена комплетна анализа на чувствителност.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Резултатите од истражувањата во рамките на докторската дисертација на м-р Алберт Хисени се прикажани на современ, научно аргументиран и стручно и разбирлив стил. Истиот е во корелација со современите научни достигнувања на развојот на оваа област како во поглед на прикажување на резултатите, анализата, така и во поглед на методолошкиот пристап на истражувања.

Придонесот во докторскиот труд се огледа во техно-економската анализа за дефинирање на оправданоста за зголемување на експлоатациониот капацитет на лигнит во Рудникот „Сибовц“ во Косово на 15 милиони тони годишно. Резултатите од истражувањето покажуваат дека ова ќе се постигне со користење на комбинирани системи за експлоатација со користење на роторни и хидраулични багери и лентести транспортери. Резултатите од докторската дисертација го потенцираат значењето на примената на методологијата за повеќекритериумско донесување на одлуки (како што е применетата метода TOPSIS), во оптимизацијата на рударските процеси во докторската дисертација не само што се анализираат главните предуслови, туку во неа се предлагаат и конкретни постапки за постепено зголемување на ефикасноста и економската профитабилност на рударскиот сектор во Косово.

Анализата на верификувани и стандардизирани реални оперативни податоци значително влијае врз евалуацијата на технолошките алтернативи и постигнатите резултати, а и во добивање на поголеми позитивни ефекти во оваа област од рударството.

Врз основа на досега изнесеното му предлагаме на Наставно-научниот совет на докторските студии на Кампус 2 (природно-математички, биотехнички и техничко-технолошки науки) да ја прифати позитивната рецензија на докторскиот труд под наслов **„ДЕФИНИРАЊЕ НА ОПТИМАЛНИ ТЕХНИЧКИ ПАРАМЕТРИ НА ТЕХНОЛОШКИТЕ СИСТЕМИ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЛИГНИТ ВО КОСОВСКИОТ ЈАГЛЕНОВ БАСЕН“**, изработена од кандидатот **м-р Алберт Хисени**, да одреди датум и да закаже јавна одбрана на докторскиот труд.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Ристо Дамбов, претседател, с.р.

Проф. д-р Ристо Поповски, член, с.р.

Проф. д-р Радмила Каранакова Стефановска, член, с.р.

Проф. д-р Идавер Хусеини, член, екстерен ментор, с.р.

Проф. д-р Зоран Панов, член, интерен ментор, с.р