

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ФАКУЛТЕТ: Шумарски факултет



Шумарски Факултет
Бања Лука
Број: 311/116-рп
Дана, 21.03.2016. године

ИЗВЈЕШТАЈ *о оцјени урађене докторске тезе*

ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

На основу члана 149. Закона о високом образовању (Службени гласник Републике Српске број: 73/10, 104/11, 84/12 и 108/13), члана 54. Статута Универзитета у Бањој Луци, и члана 23. Статута Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци, Научнонаставно вијеће Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци је дана 25.12.2015. године на II сједници у академској 2015/16 години, донијело одлуку број 07/16 (од 05.01.2016. године) о именовању Комисије за писање Извјештаја о оцјени урађене докторске дисертације кандидата мр Драгана Чомића под називом: "Економско моделирање генерисања карбон кредита у засадима топола", у саставу:

Проф. др Здравко Тодоровић, предсједник Комисије.

Звање: редовни професор.

Ујска научна област: Теоријска економија и ужа научна област Менаџмент.

Установа: Универзитет у Бањој Луци - Економски факултет.

Проф. др Бранко Главоњић, члан Комисије.

Звање: редовни професор.

Ујска научна област: Трговина дрветом и економика прераде дрвета.

Установа: Универзитет у Београду - Шумарски факултет.

Проф. др Мерсудин Авдигеговић, члан Комисије.

Звање: ванредни професор.

Ујска научна област: Економика, политика и организација шумарства и урбаног зеленила.

Установа: Универзитета у Сарајеву - Шумарски факултет.

Комисија је у предијеном року прегледала и оцјенила докторску дисертацију кандидата мр Драгана Чомића, те подноси Научнонаставном вијећу Шумарског факултета и Сенату Универзитета у Бањој Луци слиједећи извјештај:

1. УВОДНИ ДИО ОЦЛЕНЕ ДОКТОРСКЕ ТЕЗЕ

Докторска теза мр Драгана Чомића, дипломираног инжењера шумарства и магистра економских наука, је написана латиничним писмом (фонт Calibri (Body), величина 12, проред 1,5) и штампана је двострано на А4 формату. Теза је написана на 504 странице, од чега је 456 страница текста, 21 страница литературе, 19 страница списак прилога, дијаграма, графика, образца, слика и табела, док се 8 страница односи на наслов, сакетак и садржај. Теза садржи 5 дијаграма, 131 графикон, 36 образца, 8 слика и 190 табела.

Теза садржи и два прилога, од којих први прилог садржи 198 страница, 1 дијаграм, 27 графикона, 4 слике и 110 табела. Други прилог се састоји од 7 страница и 6 табела.

Укупно основни текст и прилози садрже 709 страница, 6 дијаграма, 158 графикона, 36 образца, 12 слика и 306 табела.

Теза је написана прегледно, јасно и језички коректно, уз цитирање 349 литературна извора.

Докторска теза садржи 8 поглавља, и то: 1. Увод, 2. Теоријски оквир, 3. Планирање истраживања (са материјалом и методама рада), 4. Резултати истраживања са дискусијом, 5. Закључци, 6. Литература, 7. Списак прилога, 8. Списак дијаграма, графикона, слика, образца и табела.

2.УВОД И ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Уводни дио докторске дисертације садржи 16 страница. Основни разлог због којег су истраживања предузета је идентификовани **проблем**, који је на основу анализираних елемената, њихових међусобних веза и односа, као и на основу коришћења одговарајуће методологије (дијаграм узрок-посљедица), дефинисан као недовољно коришћење расположивих потенцијала и могућности сектора шумарства за генерисање карбон кредита у циљу остваривања позитивних економских и финансијских ефеката. Као **предмет истраживања** дефинисано је научно утемељено истраживање постојећих активности, могућности, ризика и потенцијала у сектору шумарства за остваривање позитивних економских и финансијских ефеката путем генерисања карбон кредита у засадима топола.

Непровођењем ове врсте истраживања, занемарила би се чињеница да климатске промјене могу бити и изузетна развојна шанса за кориштење међународних пракси и новчаних фондова, као и нове шансе за запошљавање у овој области. Истраживањима се указује на различите могућности приступа међународним фондима за развој и унапређење постојећих и нових пословних идеја, у овом случају оних које су у вези за шумама и шумским земљиштем, али и свим осталим земљиштима која могу бити погодна за пошумљавање. На основу утврђеног проблема и предмета истраживања, дефинисан је и **основни циљ истраживања**, који је представљен као економско моделирање у функцији пројектовање модела којим се врши оптимизација односа између улазних компоненти и постигнутих економских и финансијских ефекта од генерисаних карбон кредита у дјелатностима плантажне производње топола. У односу на постављени проблем, овај основни циљ истраживања има научну и оперативно-развојну сврху у подручју где се желе идентификовати, описати, класификовати, повезати и предвидјети потребни услови, принципи и критеријуми за генерисање карбон кредита у активностима плантажне производње топола, као и потребе, захтјеве и очекивања свих заинтересованих страна које ће имати користи од

проводеног научног истраживања. У уводном дијелу кандидат је дефинисао и **намјену истраживања** (са посебним освртом на теоријску и апликативну примјену), **помоћне хипотезе, као и основну хипотезу** којом отвара истраживачко питање и тврђњу да ће се примјеном пројектованог модела генерисања карбон кредита у засадима топола остварити позитивни економски и финансијски ефекти у сектору шумарства. Код потврђивања постављене основне и помоћних хипотеза кориштена су практична истраживања, научне методе, међународни стандарди и методологије за генерисање карбон кредита у области шумарства. Такође, кориштена је и анализа обима свих проведених радова на формирању и кориштењу шумских засада топола, анализа свих расхода, прихода и међуприхода у посматраном периоду, као и анализа финансијског положаја у различитим временским периодима.

У уводном дијелу поглавља које се односи на теоријски оквир, а на бази темељног прегледа досадашњих истраживања истакнута је потреба за наставком научног истраживања и разматрања хипотеза постављених у овој докторској дисертацији. Како би се потврдила важност и потреба научног сагледавања економских ефеката генерисања карбон кредита у активностима шумарства (са посебним фокусирањем на плантажну производњу), кандидат је у прегледу досадашњих истраживања првенствено указао на саму проблематику глобалног загријавања и климатских промјена, као и биолошки аспект шума у наведеним процесима, а затим се осврнуо на економске аспекте наведених процеса. Кандидат је навео да је проблематика економских аспеката генерисања карбон кредита и увећања прихода од шума и шумарства већином истраживана од стране иностраних аутора, док је предметна проблематика у много мањем обиму обрађена од стране домаћих и аутора у региону Југоисточне Европе.

Наведено је да на глобалном нивоу постоји научни консензус да су емисије гасова стаклене баште индуковане људским фактором примарни узрок глобалног загријавања, као и да је карбон диоксид најважнији антропогени гас стаклене баште. Повезаност између шума, као највећих копнених екосистема, и климатских промјена, истакнута је кроз чињену да укупна количина карбона складиштеног у шумама има веома важну улогу у одређивању пута стабилности за сваку климу, и да количина карбона у биомаси дрвећа одговара приближно 77% карбона у глобалној вегетацији, док је у шумском земљишту ускладиштено 42% карбона од укупне глобалне количине на површинском дијелу земљишта. Улога шума и стабала у ублажавању климатских промјена је дефинисана и кроз потенцијал могућности биолошког ублажавања (углавном сађење стабала), који до 2050. године може бити еквивалент за око 10% до 20% предвиђених емисија фосилног горива. Међутим, недостатак финансијских средстава истакнут је као једно од кључних ограничења који спутавају стручњаке у области шумарства да адекватно одговоре на климатске промјене. Претпоставља се да ће благовремено, у првом реду рано дјеловање, донијети јасну економску корист кроз предвиђање могуће штете и смањење пријетњи за екосистеме, људско здравље, економски развој, имовину и инфраструктуру.

Однос користи и трошкова ублажавања климатских промјена између садашњих и будућих генерација представљено је кроз навод да се ублажавање климатских промјена може посматрати као остављање богатства садашњих генерација будућим, и истакнута је потреба да садашње генерације такође требају имати корист од ублажавања, чиме би се повећавала њихова спремност за сношење једног дијела трошкова ублажавања. Такође, наглашена је разлика између користи и трошкова ублажавања климатских промјена између различитих народа (држава), где се може десити негативна ситуација да народи/државе који изbjегавају активности

ублажавања могу имати корист од дјеловања других народа/држава, и могу чак остварити добитке путем трговања и/или инвестирања.

Наведена је литература која се односи на анализу услова, ризика, економских, социјалних и еколошких утицаја, и којом су дате смјернице које треба провести првенствено на државном нивоу, али и у оквиру приватног сектора, а које су у вези са подизањем плантажа и користима које се могу остварити у трговини "карбон кредитима". Посебна истраживања су се односила на утицај финансијских институција и могућности инвестирања у развој плантажа, са навођењем конкретних примјера пројекта и инвестиција у појединим земљама, и осврт на позитивне и негативне посљедице ове врсте инвестиција. Дефинисани су предуслови за "карбонско финансирање" и "карбон кредитите", врсту и тип "карбон тржишта", дизајнирање и развој карбон пројекта, трошкове и користи карбон пројекта, као и могућности њиховог финансирања.

Кандидат је дао осврт на развој и садашње стање стратешког и легислативног оквира, који представља основу за активности адаптације/прилагођавања, митигације/ублажавања и флексибилних механизама за смањење концентрације гасова стаклене баште, на глобалном, али и националном нивоу.

У цјелокупном систему генерисања и трговине карбон кредитима, пројекти у вези са шумама и сектором шумарства истакнути су као веома битна компонента, и они уједно могу бити окарактерисани као нова, и веома атрактивна могућност у будућим економским токовима. Као веома битна чињеница истакнуто је да без провођења конкретних активности, укупни трошкови климатских промјена ће бити еквивалентни губљењу најмање 5% глобалног бруто домаћег производа (БДП) сваке године, сад и заувијек, док укључивање ширег спектра ризика и утицаја може утицати на повећање наведеног процента на 20% глобалног БДП и више. Са друге стране, истакнута је претпоставка да је тренутно потребно уложити 1% глобалног БДП годишње како би се изbjегле најгоре посљедице климатских промјена.

Сама срж потребе за истраживањима проведеним у оквиру ове докторске дисертације, а које се односе на повезаност класичних економских параметара и шумарства, огледа се и у прегледу литературе којом се наводе потребе за сталним и унапријеђиваним истраживањима, а где су разматране препреке на које се може наићи приликом иницирања и имплементације пројекта генерисања карбон кредита, са освртом на однос традиционалног начина газдовања шумама и нових начина стицања економских користи у области шумарства. У наведеној литератури дат је осврт на проблематику у вези са одређивањем дисконтне стопе, прихода, расхода, продајне цијене, дужине ротације, финансијске опходње, са посебним истицањем значаја опортунитетних трошкова кориштења земљишта за формирање засада шумских дрвенатстких врста.

У прегледу **досадашњих истраживања**, кандидат је указао и на домаће ауторе који су се бавили предметном проблематиком улоге шумарства у климатским промјенама са биолошког, социјалног и економског становишта.

У дисертацији су наведени резултати истраживања дисертације у оквиру које је аутор из земље региона обрађивао проблематику процјене количине, односно залихе карбона и његових токова у шумској дрвној биомаси и органској материји, као и испитивањем утицаја начина газдовања састојином на складиштење карбона и његових токова. Урађена је процјена утицаја два стандардна начина газдовања шумским састојинама у Републици Хрватској на складиштење и задржавање карбона у шумској биомаси, као и процјена будућег положаја хrvatskog шумарства на тржишту емисијским квотама CO₂ и карбон кредитита.

Даље, наведена су и истраживања која су у вези са комерцијалном исплативошћу тополових засада (без компоненте карбон кредита) на подручју Републике Србије рађени од стране више аутора. У наведеним радовима, коришћењем различитих метода вредновања инвестиција, вршена је процјена комерцијалне исплативости засада топола, али без узимања у обзир компоненте у вези са генерирањем карбон кредита. Може се констатовати да истраживања у оквиру ове докторске дисертацији представљају надоградњу претходно проведених истраживања, где су поред самостално дефинисаних резултата који се очекују из редовног газдовања засадима топола (приходи и расходи од реализације основног производа различитих дрвних сортимената) узета у обзир и компонента у вези са генерирањем карбон кредита, што ће свакако допринијети цјеловитијој слици могућих економских и финансијских користи из засада топола.

Домаћи аутори углавном истичу значај шума и шумских екосистема за складиштење CO₂, и наводе да због неизбежног распадања биомасе и земљишне органске материје - у додгледној будућности, акумулирани карбон у шумским екосистемима ће бити изложен опасности поновног враћања у атмосферу за вријеме од, приближно, једног вијека, од времена акумулације. Другим ријечима, будуће везивање CO₂ и акумулирање карбона ће бити озбиљно доведено у питање.

Наведена су и истраживања где је, поред анализирања основних типова, механизама и економских параметара који су у вези са карбонским циклусом у шумарству, разматране и могућности и спремност власника приватних посједа (пољопривредно или остале врсте земљишта) у Републици Српској за иницирање и имплементацију активности са циљем генерирања карбон кредита, а тиме и стицања додатних прихода кроз активности пошумљавања.

Потребу за даљим истраживањима проблематике карбон кредита у шумарству, а која су проведена у оквиру ове докторске дисертације, потврђују истакнуте чињенице да тренутно у сектору не постоји довољан проток информација о овом процесу и користима које би он могао да донесе, док су истовремено ограничени технички капацитети.

Исто је потврђено и званичним националним извештајима, где су као неке од основних тешкоћа у Босни и Херцеговини наведене недостатак сталних финансијских извора, недостатак подзаконских аката, недостатак особља, опреме и друго. На истом мјесту се наводи да би због понора CO₂, просјечни изbjегнути екстерни трошкови износили од 122 до 125,5 милиона ЕУР на годишњем нивоу. Новчана разлика која се остварује коришћењем различитих сценарија (од сценарија без предузимања било каквих активности, до сценарија са већим интервенцијама), а која износи 2,5 милиона ЕУР/год. по једном, односно 3,5 милиона ЕУР/год. по другом сценарију, би се могла посматрати као потенцијал за инвестирање у сектор шумарства. Може се рачунати да ће укупне користи за референтни период износити 76 односно 108 милиона ЕУР, што представља значајан потенцијал за одрживи развој сектора шумарства у периоду до 2040. године.

Прегледом релевантне литературе утврђено је да је кандидат користио фонд који се састоји од 349 библиографских јединица. Релевантност коришћене литературе огледа се у коришћењу актуелних наслова најзначајнијих домаћих и иностраних аутора, и где је поред најзначајнијих академских, велика пажња усмерена и на стручне изворе, легислативни оквир, као и на публикације релевантних државних институција.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Изабрана методологија је усаглашене са циљем истраживања и описана је на 19 страна. За потребе докторске дисертације истраживање је започето израдом нацрта истраживања, чији је план, структура и стратегија истраживања осмишљена тако да омогући добијање одговора на питања или проблеме, којим је обухваћен целокупни истраживачки процес, а састоји се од: операционализације варијабли које су мјерене, постављања хипотеза, избора узорака на којима ће се вршити мјерења, и начина прикупљања података и доказа који су кориштени као основ за тестирање хипотезе и анализе резултата. Истраживања која су вршена за потребе израде и провјере главне и помоћних хипотеза у докторској дисертацији су вршена на шумским засадима тополе. У складу са чињеницом да у Републици Српској тренутно не постоје довољне површине и расположиви подаци за шумске засаде тополе, истраживања су вршена на шумским плантажама којима газдује ЈП "Војводинашуме" из Новог Сада. Предметне плантаже се налазе на подручју четири газдинства у оквиру ЈП "Војводинашуме". Поред ЈП "Војводинашуме", истраживање је вршено и у сарадњи са Институтом за низијско шумарство и животну средину из Новог Сада.

Планском документацијом ЈП "Војводинашума" дефинисано је трајање опходње за газдинске класе са тополама на период од 25 година (планска опходња), одређено је 5 добних разреда, и то сваки у трајању од по 5 година. У складу са чињеницом да је пројекција генерисања карбон кредита рађена за период од 30 година, за шести добни разред извршена је процјена вриједности на бази статистички одређених модела. Наведено је рађено из разлога непостојања података у ЈП "Војводинашуме" који по задатим критеријумима задовољавају расположивост података за шести добни разред. Ради квалитетне статистичке обраде расположивих података, за сваки добни разред су дефинисане огледне површине, односно репрезентативни одсјеци за тај добни разред, на којем су вршена потребна истраживања, а која су се односила на процјену параметара потребних за одређивање укупне количине карбона усклађеног у предметним плантажама. Ради повећања репрезентативности и квалитета добијених података, где је било могуће примијенити, кориштени су сви расположиви подаци за одсјеке који задовољавају дефинисане улазне критеријуме. Као основни критеријуми за избор огледних површина (одсјека) дефинисани су: 1. Врста: *Populus x euramericana (Dode) Guinier* клон I-214; 2. Тип земљишта: флувисол - шифра земљишта 84 и хумофлувисол (алувијални семиглеј и флувисол) - шифра земљишта 83; 3. Размак садње: 6 x 6 (шест пута шест); 4. Основна намјена засада: производња техничког дрвета. Врста *Populus x euramericana (Dode) Guinier* клон I-214 изабрана је као најзаступљенија, типови земљишта као погодни за формирање засада ове врсте, размак садње као најзаступљенији у пракси (уколико се ради о намјени производње техничког дрвета, односно трупаца са планираном опходњом од 25 година), а основна намјена ради потребе да пројекти генерисања карбон кредита трају минимално 20 година. На основу постављених улазних критеријума идентификоване су 72 потенцијалне огледне површине (одсјека), које се налазе на подручју 4 газдинске јединице, и то: Доње потисје, Горње потисје, Доње потамишје и Горње потамишје. За I добни разред за поједине одсјеке, иако су испуњавали улазне критеријуме, нису били квантifikовани поједини таксациони елементи, тако да су исти одстрањени из узорка, који је сведен на 36 потенцијалних огледних површина. Потом су дефинисана обиљежја (варијабле) и то запремина, текући прираст, средњи пречник и средња висина, на основу којих се извршило издвајање по двије огледне површине (одсјека) за сваки добни разред, што укупно представља 10 огледних

површина (пет добних разреда по двије огледне површине). Извршено је одређивање пондерисаних аритметичких средина за четири изабране варијабле. Као пондер су кориштене површине предметних одсјека. Све огледне површине простиру се на површини од 140,10 ха и налазе се на подручју којим газдује ЈП "Војводинашуме", шумско газдинство "Банат", шумска управа "Зрењанин". На свим огледним површинама примијењен је начин садње класичном "плитком садњом", а тип садног материјала је за одсјеке у газдинским јединицама Горње и Доње потисје 1/1, док је тип садног материјала за одсјеке у газдинској јединици Горње потамишје 1/2.

За прикупљање података о трошковима оснивања, његе и искоришћавања плантаже, међу приходима и главним приходима, реализованој сортиментној структури, као и укупно генерисаној количини карбон кредита су, поред директних теренских истраживања, кориштени слједећи извори и литература: извorna документација ЈП "Војводинашуме" и Института за низијско шумарство и животну средину из Новог Сада, запреминске и сортиментне таблице за тополу, као и резултати до сада проведених истраживања домаћих и иностраних аутора. Потребно је напоменути да ЈП "Војводинашуме" располаже најобимнијом базом података у региону, која се односи на све активности и резултате у формирању, њези и кориштењу различитих врста топола, а међу њима и најзаступљеније *Populus x euramericana (Dode) Guinier* клон I-214.

За потребе дисертације систематизација кориштених метода и техника базирана је на поставкама Тодоровић, З. и Тодоровић, И. (2015), уз кориштење остale методолошке литературе, у првом реду Зеленика (2000) и Миљевић (2007). За потребе дисертације кориштене су слједеће научне методе: за идентификацију проблема кориштена је метода научног посматрања; за дефинисање проблема истраживања кориштене су методе класификације, браинсторминг и дијаграм узроци-посљедица; за постављање хипотеза кориштен је *Ochakom*-ов принцип; дефинисање теоријског оквира извршено је на основу примјене методе анализе садржаја; од метода за истраживање проблема (прикупљање података) кориштене су: деск метода, анкета, интервју, анализа, синтеза и моделовање; од метода за анализирање и обраду података кориштене су статистичке и математичке методе. Статистичка обрада података је била адекватна, а статистичка метода, која је примјену нашла у анализи и обради података, првенствено у вези са производним карактеристикама засада топола и генерисања карбон кредита. За обраду прикупљених података су кориштене дескриптивна статистика, регресиона и корелациона анализа и статистички тестови, и то у оквиру статистичких програма StatSoft Statistica 7 и IBM SPSS Statistics ver 17. По стандардној процедуре за поједине врсте тестова, извршено је тестирање постављених статистичких хипотеза, односно извршена је процјена статистичке значајности дефинисаних модела, а у складу са унапријед дефинисаним нивоима значајности (вриједност $p < 0,05$ је сматрана као статистички значајна). Математичке методе су првенствено кориштене за дефинисање образца финансијске исплативости генерисања карбон кредита (НСВ у првом реду), с тим да је тестирање значајности модела утврђено провјером на репрезентативном узорку реалних случајева, као и за поједине ситуације, поређењем са упоредно кориштеним статистичким методама.

За тестирање хипотеза, поред метода тестирања статистичких хипотеза и модела, кориштене су методе доказивања, оспоравања и компарације.

Од метода за закључивање и представљање научног доприноса кориштене су методе индукције, дедукције.

Прикупљање искуствене грађе, обрада и анализа прикупљених података вршени су примјеном горе наведених метода и техника, које су за потребе

конкретног истраживања разврстане у три основне групе, и то: 1. Методе за процјену запремине, сортиментне структуре и вриједности састојине, 2. Методе за квантитативну процјену количине усклађиштеног карбона у шумским екосистемима и 3. Методе за економску и финансијску оцјену активности.

За одређивање запремине дрвне масе и сортиментне структуре на посматраним површинама, кориштene су стандардне математичко-статистичке методе, запреминске и сортиментне таблице, као и остали алати и методе науке о прирасту, а по потреби и осталих дисциплина шумарске науке. Израчунавање вриједности састојине извршено је кориштењем методе садашње сјечиве вриједности (MCCB).

Квантитативна процјена количине апсорбованог/ускладиштеног карбона у шумским екосистемима вршена је кориштењем модела CO₂FIX. Модел је развијен од стране Европског института за шумарство (ЕФИ) из Финске, од групе аутора (Масера и др. 2003) у оквиру CASFOR II пројекта.

За анализу комерцијалне исплативости, која представља први корак у економској оцјени пројекта/инвестиције кориштene су методе: нето садашња вриједност (HCB), интерна стопа приноса (ИСП), метода "корист - трошак рацио" (К/Т) и метода анализа осјетљивости. Финансијска зрелост (финансијска опходња) за активности генерисања карбон кредита, као и за обједињене активности редовних дјелатности (производње техничког дрвета) и генерисања карбон кредита, одређене су на бази времена када кулминира садашња вриједност укупног нето прихода, односно нето садашња вриједност укупног прихода.

На основу наведеног, може се констатовати да су примјењене методе адекватене, доволно тачне и савремене, имајући у виду достигнућа на предметном пољу на свјетском нивоу. Кандидат је у потпуности ускладио примјењене методе и материјале са планом истраживања који је дат приликом пријаве докторске тезе. Испитивани параметри дају доволно елемената за поуздано истраживање. Као што је раније наведено, статистичка обрада података је адекватна, и добијени резултати су јасно табеларно и графички приказани.

4. РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање у оквиру докторске дисертације обухватило је могућности остваривања позитивних економских и финансијских ефеката од активности генерисања карбон кредита у сектору шумарства. Добијени резултати су правилно, логично и јасно тумачени, а кандидат је извршио правилно упоређивање са резултатима других аутора и при томе испољавао доволно критичности. У оквиру овог Извјештаја, у наставку су навдени основни резултати и научни и прагматични доприноси истраживања.

Основни резултати истраживања су:

- На крају предвиђеног производног циклуса од 30 година у анализираним засадима топола, максимална количина усклађиштеног карбона по хектару износи **79 tC/ha** (78,58), а усклађиштеног карбон диоксида, односно генерисаног карбон кредита износи **288 tCO₂e/ha** (односно 288 карбон кредита/ha) (288,12).
- За цјелокупан производни циклус **просјечна вриједност укупне секвестрације/складиштења** карбона износи **44 tC/ha** (44,02), а карбон диоксида износи **161 tCO₂e/ha** (односно 161 карбон кредита/ha) (161,39).
- **Просјечна вриједност годишње секвестрације/складиштења** карбона износи **2,62 tC/ha/години**, а годишњих промјена залиха CO₂ износи **9,60 tCO₂/ha/години** (односно **9,60 карбон кредита/ha/год**).

- Оптимални, односно модел *самосталних активности генерисања карбон кредита, али и обједињених редовних дјелатности и генерисања карбон кредита*, по којем се, у складу са просјечним вриједностима, очекују најбољи финансијски ефекти, подразумијева провођење сценарија без расхода ренте, који ће се проводити у складу са методологијама за добровољна тржишта, и за једногодишња сценарија. Такође, са малим разликама у постигнутим финансијским резултатима се могу примјењивати и сценарија за добровољна тржишта са социоеколошким стандардима, као и петогодишња сценарија, а што је са становишта осталих економских, као и социоеколошких становишта, много примјењенији и практичнији начин за сектор шумарства.
- По актуелним продајним цијенама, за **сценарија без ренте** се могу постићи високе просјечне вриједности интерне стопе приноса (ИСП) (просјек 16,03-28,94% за 550 ha и 32,76-58,02% за 1200 ha), нето садашње вриједности (НСВ) (позитивне вриједности од 2,90-1113,82 ЕУР/ha за 550 ha и 14,41-1285,92 ЕУР/ha за 1.200 ha), корист трошак рација (К/Т рација) (веће од 1 у распону 1,02-4,41 за 550 ha и 1,02-8,63 за 1.200 ha).
- Највећи утицај на потенцијално негативне финансијске ефekte активности генерисања карбон кредита има оптерећеност расходовне стране рентом. По актуелним продајним цијенама, за **сценарија са рентом** могу се остварити позитивне вриједности ИСП, НСВ и К/Т рација (веће од 1) **само на површинама 1.200 ha**, с тим да се остварују прилично ниске просјечне вриједности (ИСП 2,10-4,15%, а позитивне вриједности НСВ и К/Т рација се остварују само за анализиране дисконтне стопе **од 0 до 4% за уопштена и 0-2% за петогодишња сценарија**), па се не препоручује таква врста инвестиције.
- Уколико се самосталне активности генерисања карбон кредита проводе **без расхода ренте** за провођење пројектних активности генерисања карбон кредита, може бити разматран цјелокупан период од **20. до 30. године старости**, а уколико се ради о сценаријима **са рентом** могу бити разматране само веће анализиране површинама (1.200 ha у случају анализа у оквиру ове дисертације) и то до 20. године старости, на који период се мора планирати опходња по овом критеријуму.
- За **актуелну просјечну продајну цијену** за сценарија без расхода ренте праг економичности се остварује на површини од **139 ha до 589 ha**, и са **просјечном максималном дисконтном стопом** (за све анализиране случајеве) од 24%. За **сценарије са рентом** праг економичности се остварује на површинама од **692 ha до 2.988 ha**, са **просјечном максималном дисконтном стопом 8%**.
- Уколико се посматрају све анализиране продајне цијене (+/- 50% од актуелне продајне цијене), за **сценарија без расхода ренте** први праг економичности може бити остварен при продајној цијени која је нижа за **50% од актуелне продајне цијене**, док за **сценарија са расходима ренте** први праг економичности може бити остварен при продајној цијени која је нижа за **20% од актуелне продајне цијене**.
- Уколико се посматрају *обједињене редовне дјелатности и генерисања карбон кредита* такође се могу остварити високе вриједности показатеља финансијске исплативости инвестиције, али са мањим вриједностима ИСП и К/Т рација које се постижу активностима самосталног генерисања карбон кредита. **ИСП** за сва анализирана сценарија могу остварити позитивне вриједности, и крећу се у интервалу од **4,68 до 7,33%** (за **сценарија 550 ha**), односно **4,99-7,63%** (за **сценарија 1.200 ha**). Позитивне **НСВ** за сва анализирана сценарија и дисконтне стопе 0-6% износе **18,18-9145,45 ЕУР/ha или 0,08-31,74 ЕУР/tCO₂ (на 550 ha)** и

8,33-9316,66 ЕУР/ха или 0,04-32,34 ЕУР/tCO₂ (за 1.200 ha), а вриједност К/Т рација за сва анализирана сценарија се крећу од 0,76-4,01 (за 550 ha) и 0,79-4,25 (за 1.200 ha).

- За сценарија генерисања карбон кредита **без ренте**, уопштени закључак је да самосталне активности генерисања карбон кредита могу представљати знатно квалитетније пројекте од редовних дјелатности производње техничког дрвета, посебно према постигнутим процентуалном учешћу вриједности ИСП и К/Т рација (процентуално учешће износи: **ИСП од 301,27-557,42% (на 550 ha)** и **579,83-1093,71% (на 1.200 ha)**; **НСВ од 14,18-59,38% (на 550 ha)** и **17,31-71,78% (на 1.200 ha)**; **К/Т рацио од 91,46-259,71% (550 ha)** и **180,23-389,72% (на 1.200 ha)**).
- За сценарија генерисања карбон кредита **са рентом**, остваривање процентуално мање вриједности показатеља финансијске исплативости на 1.200 ha, као и чињеница да се за површину 550 ha не може бити извршена компарација јер нема просјечних позитивних вриједности показатеља, указује да, у овој поставци, **провођење искључиво редовних дјелатности представљају бољу опцију**.
- Уколико се посматра компарација **процентуалног учешћа показатеља финансијске исплативости обједињених дјелатности (редовне дјелатности и генерисање карбон кредита)** у показатељима за редовне дјелатности, за сценарија генерисања карбон кредита **без ренте**, обједињене дјелатности такође могу представљати знатно квалитетније пројекте од самосталног провођења редовних дјелатности производње техничког дрвета. За сценарија **без расхода ренте**, просјечно процентуално учешће показатеља обједињених дјелатности у показатељима за редовне дјелатности су: **ИСП од 111,73-116,38% (550 ha)** и **119,63-121% (1.200 ha)**; **НСВ од 113,01-179,07% (550 ha)** и **113,01-194,01% (1.200 ha)**; **К/Т рацио 98,63-112,93% (550 ha)** и **106,33-118,23% (1.200 ha)**.
- Међутим, уколико се ради о сценаријима генерисања карбон кредита **са расходима ренте**, због нижих вриједности показатеља финансијске исплативости обједињених редовних дјелатности и генерисања карбон кредита, **провођење самосталних редовних дјелатности производње техничког дрвета представљају бољу опцију**.
- Ниже вриједности су највећим дијелом посљедица расхода ренте, који увелико оптерећују расходовну страну, и утичу на слабије финансијске перформансе обједињених редовних дјелатности и генерисања карбон кредита, односно активности генерисања карбон кредита не могу допринијети повећању вриједности показатеља финансијске исплативости уколико се проводе обједињени са редовним дјелатностима. У том случају, са повећањем дисконтне стопе опада процентуално учешће обједињених у редовним дјелатностима са годинама старости засада, и једина опција може бити што ранији завршетак пројекта, односно планирана опходња је 20 година.

Научни доприноси су подијељени у 4 категорије, и то на основу постављених циљева: научно описивање, научно класифковање, научно откриће и објашњење повезаности и узрочно посљедичне зависности, као и научно предвиђање.

Научно описивање

У оквиру докторске дисертације извршено је описивање свих појмова, термина и интерних и екстерних фактора који директно или индиректно утичу на квантитет и вриједност генерисања карбон кредита у засадима топола.

Кориштењем већег броја релевантних и актуелних литературних извора

описане су основне поставке о проблематици климатских промјена. Допринос се огледа у чињеници да су дефинисане опште поставке о климатским промјенама, уз洛и шумских екосистема, проблематици адаптације и митигације. Описани су екстерни фактори који утичу на могућности остваривања позитивних економских и финансијских ефеката у генерирању карбон кредита, а то су у првом реду институционално-правна основа и тржиште, што подразумијева законодавни оквир, основе проблематике економике карбон кредита, карбон тржишта, као и проектни циклусе карбон пројекта у сектору шумарства. На основу теренских истраживања проведених на огледним површинама, а које се налазе на подручју којим газдује ЈП "Војводинашуме", описани су еколошки услови станишта, као и основни таксациони елементи који су кориштени за калкулације на основу којих је извршено моделирање складиштења карбона у предметним засадима топола. На крају је извршено описивање економских аспеката и одређивање могућих сценарија, чиме су створене претпоставке за креирање поузданог модела, који се може примјењивати приликом будућих активности на радовима плантажног узгоја и искоришћавања брзорастућих врста лишћара, у првом реду засада топола.

Научно класификовање

На основу теренских истраживања идентификовани су и класификовани радни процеси и активности који представљају битне фазе у процесном приступу настајања основног производа (техничког дрвета) и додатних производа (карбон кредита). Допринос се огледа у класификовању конкретних активности и радних операција које утичу (позитивно и негативно) на економске аспекте и могућности генерирања карбон кредита у засадима топола. Такође, извршена је класификација врста карбон тржишта и пројекта, као и различитих примјењивих сценарија, који су у вези са генерирањем карбон кредита, из активности пошумљавања и поновног пошумљавања, као и других активности примјењивих у сектору шумарства.

Научно откриће и објашњење повезаности и узрочно посљедичне зависности

Истражена је повезаност и узрочно посљедична зависност између оптималне вриједности улазно-излазних, међусобно повезаних и зависних економских и биолошких показатеља, узимајући у обзир временску и просторну компоненту. Допринос се огледа у дефинисању модела односно могућих сценарија генерирања карбон кредита, који представљају комбинацију различитих површина засада, постојања или не постојања расхода ренте, врсте тржишта и временског трајања циклуса у пројектним активностима. Додатно су дефинисана сценарија размотрена у зависности од мјеста реализације главног производа (техничког дрвета). Дефинисано је **16 могућих сценарија** у зависности од: врсте тржишта (2 опције), постојање расхода ренте (2 опције), мјеста реализације главног производа (2), као и површине на којој се формирају засади (2 опције). На основу проведеног моделирања извршено је рангирање оних сценарија којима се остварују највећи финансијски ефекти између уложеног капитала и остварених прихода од очекиваног обима, структуре и квалитета главног и споредног производа у планатажном узгоју брзорастућих врста лишћара. Допринос се огледа у дефинисању нових или измјени постојећих модела који се односе на биолошке факторе, квантификацију складиштења карбона и финансиске показатеље инвестиције.

Посматрајући искључиво шумарски аспект извршено је прилагођавање постојећих метода за процјену запремине, сортиментне структуре и вриједности састојина. У том смислу, за одређене улазне критерије (врста топола клон I-214, размак садње 6x6, тип земљишта хумофлувисол и флувисол, намјена производња техничког дрвета), дефинисано је **седам модела** за калкулацију, и то: 1.Модел раста запремине укупне дрвне масе (m^3), 2.Модел вриједности годишњих прираста (m^3/ha),

3.Модел за количину суве материје лишћа, 4.Модел прираста суве материје лишћа у t/ha, 5.Модел просјечне запремине грањевине m^3/ha , 6.Модел прираста грањевине у m^3/ha , 7. Модел пречника средњег стабла.

Као основа за даље калкулације финансијске исплативости активности генерисања карбон кредита било је потребно квантификовати количину карбона (односно карбон диоксида) који се ускладиши са стране засада топола за које су вршена истраживања. У складу са наведеним, дефинисане су методе за квантитативну процјене количине усклађеног карбона (односно CO_2) у шумским екосистемима, односно у шумским засадима топола, где су дефинисане **четири модела** за калкулацију, и то: 1. Модел укупне секвестрације карбона (t/ha), 2. Модел укупне секвестрације CO_2 и укупно генерисаних карбон кредита, 3. Модел годишње секвестрације карбона у t/ha, 4. Модел годишње секвестрације карбон диоксида $tCO_2/ha/год$ и годишње генерисаних карбон кредита $CO_2\text{-кредита}/ha/год$.

Након кванификања количине генерисаних карбон кредита, извршено је и прилагођавање постојећих метода за оцјену финансијске исплативости пројектних активносит. У том смислу, прилагођено је и дефинисано **тринаест модела**, и то: 1.Уопштени модел за калкулацију укупне НСВ за активности генерисања карбон кредита, 2.Уопштени модел за калкулацију укупне НСВ за обједињене активности редовних дјелатности (производње техничког дрвета) и генерисања карбон кредита, 3.Модел за калкулацију НСВ генерисања карбон кредита за добровољна тржишта, 4.Модел за калкулацију НСВ генерисања карбон кредита за добровољна тржишта уколико постоји расход ренте, 5.Модел за калкулацију НСВ генерисања карбон кредита за добровољна тржишта са додатком социо-еколошких стандарда, 6.Модел за калкулацију НСВ генерисања карбон кредита за добровољна тржишта са додатком социо-еколошких стандарда уколико постоји расход ренте, 7.Модел за калкулацију НСВ генерисања карбон кредита за добровољна тржишта до 15.000 карбон кредита/годишње, 8.Модел за калкулацију НСВ генерисања карбон кредита за регулисана тржишта до 15.000 карбон кредита/годишње уколико постоје расходи ренте, 9.Модел за калкулацију НСВ генерисања карбон кредита за регулисана тржишта преко 15.000 карбон кредита/годишње, 10.Модел за калкулацију НСВ генерисања карбон кредита за регулисана тржишта до 15.000 карбон кредита/годишње уколико постоје расходи ренте, 11.Модела за калкулацију НСВ редовних активности производње техничког дрвета, 12.Модел за калкулацију К/Т рација редовних дјелатности производње техничког дрвета, 13.Модели којима је, у зависности од различитих улазних критерија, описана и дефинисана методологија за одређивање прага економичности.

Научно предвиђање

Сви горе наведени доприноси интерактивно доприносе могућности предвиђања и провођења критичке анализе квалитета економских и финансијских показатеља приликом формирања и коришћења произведене дрвне сировине и карбон кредита у засадима топола. Утврђени модели и коришћене методологије, у биолошком, као и у економско-финансијском смислу, омогућавају предвиђање квалитетних и одрживих начина на који је потребно и могуће извршити остваривање прихода, управљање расходима, утврђивање евентуалних слабости и неусаглашености, предвиђање корективних и превентивних мјера, као и предвиђање мјера за стално развијање и побољшање ефикасности и ефективности производње, одређивања оптималног односа улазно-излазних параметара, као и одређивање оптималне финансијске опходње приликом плантажног узгоја и коришћења брзорастућих врста лишћара (топола).

Закључно се може утврдити да **примјена научних (теоријских)** резултата

истраживања у овој докторској дисертацији, доприноси и омогућава: 1. Стицање нових сазнања о могућностима шумских екосистема за складиштење карбона, са фокусирањем на тополу клон I-214, као и са дефинисањем утицаја на животну средину; 2. Стицање нових сазнања о методама за квалитетан и прецизан начин процјене количине усклађеног карбона, са дефинисањем свих потребних алата и података; 3. Одређивање и прецизног дефинисања свих расхода, међуприхода и главних прихода у циљу остваривања оптималне економске производње у засадима топола; 4. Процјене оптималне дужине производног циклуса у засадима тонола, са фокусом на генерисање карбон кредита; 5. Примјену пројектованог модела за слична истраживањима са другим дрвенастим врстама и у другим еколошким и осталим условима; 6. Коришћење резултата истраживања у образовне и научноистраживачке сврхе.

Прагматични допринос

На основу постављених прагматичних циљева, дефинисани су прагматични доприноси, путем утврђивања интереса/користи различитих интересних страна проведеног истраживања, и то:

Образовне и научне установе, у првом реду шумарске, еколошке и економске струке. Допринос се огледа у располагању научно утемељеним информацијама, методама, методологијама и резултатима истраживања у вези са проблематиком оптималног вредновања улазно-излазних и процесних економских показатеља и могућности генерисања карбон кредита у засадима брзорастућих врста лишћара. Према расположивим сазнањима, таква истраживања нису до сада рађена у земљама региона, па се за први прагматични допринос могу навести квалитетнији улазно-излазни подаци за наведене активности, као и смањење ризика недовољне поузданости и тачности података који се могу користити у образовне и научне сврхе, и као полазна основа за даља истраживања првенствено у шумарској, еколошкој и економској науци и пракси.

Власници шума - Републичке владе и ресорна министарства (првенствено из области шумарства, екологије и економских односа) и **власници приватних шума**, као и предузећа која управљају, газдују или користе ресурсе шумског екосистема. Други прагматички допринос је презентовање економски и финансијски оправдане могућности за инвестирање у засаде топола, са првенственим циљем смањења притиска на природне шуме, очувања биодиверзитета, коришћења напуштених пољопривредних земљишта, руралног развоја и борег искоришћења шума у државном/приватном власништву, са индиректним утицајима на развој локалне заједнице.

Привредни сектор/инвеститори. Трећи прагматични допринос је утицај на повећање инвестиција (са опцијама субвенционисања и јавно-приватног партнериства) у плантажну производњу топола, ради стицања профита и јачања економског и финансијског положаја како привредног друштва, тако и привреде у целини.

Друштво и локалне заједнице. Четврти прагматични допринос је утицај на покретање директних и индиректних активности које ће имати утицај на унапређење еколошких и социјалних користи за локалне заједнице и друштво у целини.

Закључно се може утврдити да **примјена прагматичних (апликативних)** резултата истраживања у овој докторској дисертацији, доприноси и омогућава: 1. Анализирање потребних предуслова и дефинисања институционално-правне основе за иницирање и реализацију пројеката генерисања карбон кредита; 2. Дефинисање могућности и активности у шумарству којима се могу генерисати и реализовати карбон кредити; 3. Анализирање појединих типова тржишта и тржишних

инструмената за реализацију карбон кредита у шумарству; 4.Описивање цјелокупног процеса од иницирања до имплементације карбон пројекта у шумарству, са фокусирањем на пројекте формирања засада тополе; 5.Анализе расположивих могућности за све интересне стране (власници шума, приватни предузетници/инвеситори, локална заједница) као учесника у карбон пројектима у шумарству; 6.Располагања научно утемељеним подацима о потребним људским и материјалним ресурсима, за економски оправдану инвестицију у пројекте генерисања карбон кредита у шумарству; 7.Примјену пројектованог модела као теоретске основе за иницирање и имплементацију карбон пројектата, а тиме стварања предуслова за стабилан извор финансијских средстава за просту и проширену препродукцију шума.

Постоји потреба за констатним праћењем новонасталих промјена и идентификације потенцијалних могућности, а неки од приједлога за усмјерење будућих истраживања су: 1.Промјене легислативног оквира на глобалном, регионалном и националном нивоу, са дефинисањем мјера и активности за усаглашавање са истима; 2.Анализа расположивих стандарда и подобних методологија за примјену у сектору шумарства; 3.Економски потенцијали генерисања карбон кредита других дрвенастих врста, у плантажној производњи или у редовним системима газдовања, за различите површине и трајања опходње; 4.Могућности интерсекторских истраживања, са обједињавањем различитих научних области сектора шумарства (климатске промјене, уређивање, гајење, плантажирање, расадничарство, педологија, прираст, искориштавање, заштита, економика и организација итд.); 5.Могућности примјене пројектованих модела у областима агрошумарства и кориштења дрвних производа (HWP – Harvested Wood Products); 6.Додатне користи генерисања карбон кредита у енергетском сектору са фокусирањем на кориштење дрвне биомасе; 7.Идентификација и утврђивање могућности примјене нових механизама за сектор шумарства (NAMA, INDC, IFM итд); 8.Идентификација и дефинисање могућих облика повезивања, сарадње и дјеловања са стручним и научним организацијама и институцијама (у првом реду међународним, али и на националном нивоу); 9.Трендови и кретања, са утврђивањем економских потенцијала и могућности активног укључивања на тржиште карбон кредита; 10.Модалитети затварања финансијске конструкције за различите врсте пројектних активности, са израдом детаљне анализе ризика и дефинисањем подесних алтернатива;11.Начини промовисања економских, еколошких и социјалних користи генерисања карбон кредита, са обједињавањем свих елемената маркетинг микса.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРИЈЕДЛОГ

Докторска теза мр Драгана Чомића под називом "Економско моделирање генерисања карбон кредита у засадима топола" израђена је у складу са образложењем које је кандидат приложио приликом пријаве тезе.

Докторска дисертација представља једно од пионирских истраживања проблематике економског вредновања генерисања карбон кредита у плантажним засадима тополе на нашим просторима, и иста је урађена према правилима и принципима научно-истраживачког рада и резултат је оригиналног стручног и научног рада кандидата. Вриједност добијених резултата се огледа и у могућности њихове практичне примјене у шумарској науци и пракси, а са циљем остваривања позитивних економских и финансијских ефеката у сектору шумарства.

Докторском дисертацијом је, уз кориштење одговарајуће методологије, на научним основама потврђено да се позитивни ефекти могу остварити, али су наведена и сва ограничења и претпоставке које се морају имати у виду ради оптимизације односа између улазних елемената и очекиваних резултата. Научна вриједност се огледа и у указивању на могућност других, еколошки и социјално прихватљивих начина за остваривање економских и финансијских користи у сектору шумарства, а што је различито од досадашњег најчешћег усмјерења на дрвне сортименте као једине производе. Прагматични и научни доприноси чине дисертацију интересантном за истраживање и корисном за практичаре, а дисертација представља основу за надоградњу и даља истраживања ради стицања нових сазнања о потенцијалима у сектору шумарства и плантажне производње, и то првенствено у смислу њихове повезаности са све актуелнијом проблематиком климатских промјена. Дисертација је оригиналан допринос шумарској, као и економској науци, јер проширује постојеће знање у области економике шумарства.

У складу са наведеним извјештајем Комисија једногласно даје позитивну оцјену докторске дисертације и сматра да она у потпуности испуњава критерије успешне докторске дисертације, те из тог разлога

Пре д л а ж е

Научно-наставном вијећу Шумарског факултета у Бањој Луци да прихвати позитивну оцјену докторске дисертације кандидата мр Драгана Чомића под називом: "Економско моделирање генерисања карбон кредита у засадима топола", те да одобри њену јавну одбрану.

ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Проф. др Здравко Тодоровић, ужса научна област: Теоријска економија и ужа научна област Менаџмент, Универзитет у Бањој Луци - Економски факултет, предсједник Комисије



Проф. др Бранко Главоњић, ужса научна област: Трговина дрветом и економика прераде дрвета, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, члан Комисије



Проф. др Мерсудин Авдибеговић, ужса научна област: Економика, политика и организација шумарства и урбаног зеленила, Универзитет у Сарајеву - Шумарски факултет, члан Комисије



ИЗДВОЈЕНО МИШЉЕЊЕ: Члан комисије који не жели да потпише извјештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извјештај образложение, односно разлог због којих не жели да потпише извјештај.
