

УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина-

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Орган који је именовао (изабрао) комисију и датум: Наставно-научно веће Шумарског факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 29.03.2018.г.донело је Одлуку(бр.01-2/34) о образовању Комисије за оцену израђене докторске дисертације кандидата Марка Маринковића. 2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: 1. Др Милан Медаревић, ред.проф.Универзитета у Београду, Шумарског факултета за област Планирање газдовања шумама (6. 11. 2003. године) 2. Др Дамјан Пантић, ред. проф. Шумарског факултета Универзитета у Београду (10.06.2015. године), 3. Др Милија Сукновић, ред.проф. Универзитета у Београду, Факултета организационих наука (01. 01. 2012. године), 4. Др Ненад Петровић, доцент Шумарског факултета Универзитета у Београду (06. 12. 2012. године), 5. Др Биљана Шљукић, доцент Шумарског факултета Универзитета у Београду (19. 11. 2015. године).
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Марко, Миладин, Маринковић 2. Датум и место рођења, општина, држава: 08.05.1985.године, Краљево, Србија 3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе/мастер рада: / 4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: /
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
ПРОИЗВОДНИ ПОТЕНЦИЈАЛ ДРВНЕ БИОМАСЕ И УТИЦАЈ НА ЦИЉЕВЕ ГАЗДОВАЊА ШУМАМА
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Навести кратак садржај са назнаком броја страна поглавља, слика шема, графикана и сл.
Докторска дисертација Марка Маринковића, дипл. инж. шумарства, под насловом „Производни потенцијал дрвне биомасе и утицај на циљеве газдовања шумама” подељена је у 7 поглавља. Дисертација је написана је на 213 страница, од чега је 170 страница куцаног текста, садржи 119 литературна навода, 12 прегледа, 81 табелу, 14 графикана, 9 слика, 1 шема и 9 прилога.

На почетку дисертације је насловна страна на српском и енглеском језику, страна са информацијама о ментору и члановима Комисије, изјаве захвалности, извод с кључним речима (на српском и енглеском језику), као и спискови скраћеница, прегледа, табела, графикона, слика и шема. Поглавља су структурирана тако да представљају посебне целине, а на крају су дати дискусија и закључци којима се обједињује разматрана проблематика. Дисертација је написана јасним језиком, према Упутству за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду, на ћириличном писму. Поглавља су распоређена на следећи начин:

1. Увод (1 - 48 стр.)
2. Циљ истраживања и полазне хипотезе (49 - 50 стр.)
3. Материјал и методе (51 - 72 стр.)
4. Објект истраживања (73 - 90 стр.)
5. Резултати истраживања (91 - 147 стр.)
6. Дискусија (148 - 162 стр.)
7. Закључци (163 - 170 стр.)
- Литература (171 – 183 стр.)
- Прилози (184 – 213 стр.)

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. УВОД (1 - 48 стр.)

У уводном делу кандидат је истакао значај обновљивих извора енергије, као и однос и потребе друштва са аспекта обезбеђивања потребних извора енергије, побољшања стања животне средине, повећања сигурности снабдевања енергијом, смањења загађености ваздуха, уз истовремено промовисање даљег економског развоја и смањења сиромаштва. У вези са тим, кандидат истиче да је у циљу постизања одрживог развоја, неопходно решити многе социо-економске и еколошке проблеме понуде и тражње енергије и њених извора. Из наведених разлога, даље наводи, да се све више пажње посвећује коришћењу обновљивих извора енергије, а нарочито, употреби биомасе. Кандидат даље прецизира значај и улогу биомасе на глобалном и стратешком нивоу, приликом чега детаљније објашњава контекст и улогу биомасе у савременом друштву. У том смислу, даље документовано наводи примере који потврђују да се у оквиру било које политике одрживог развоја, као један од основних постулата мора предвидети и коришћење биомасе за потребе развоја. У контексту претходно наведеног значаја, улоге и трендова раста и развоја биомасе, посебно апострофира улогу дрвне биомасе. Објашњава да је дрвна биомаса, у складу са савременим технологијама обраде, постала конкурентна по својим карактеристикама и ефикасности. Значајнија улога дрвне биомасе препозната је почетком 70-их година 20. века (крај енергетске кризе), када је и шумарство постало пример одрживог коришћења обновљивих ресурса током дугог временског периода. Даље, наводи значај шума и шумских екосистема у вези са потенцијалним развојем производње и употребе дрвне биомасе. У потпоглављу **1.1. Формулација проблема истраживања** ближе објашњава да потенцијално повећано коришћење биомасе из шумарства недвосмислено може имати утицај на постојећу „сировинску“ базу (шуме), као и на систем досадашњег газдовања шумама. Са једне стране, јавља се диверсификација производа и ново тржиште, док је са друге стране, „сировинска“ база ограничена. У том смислу, стратешко и благовремено управљање, односно планирање и коришћење дрвне биомасе је област коју треба развијати кроз научне, законодавне,

институционалне и привредне оквири обезбеђујући основу трајног коришћења обновљивих извора енергије чија се вредност лако реализује уз поштовање еколошких принципа. За то је потребно обезбедити правовремено и систематско остварење потенцијала дрвне биомасе ради осигурања стратешких циљева у будућности. При стратешком планирању производње дрвне биомасе јасна је условљеност, неодвојивост и повезаност циљева газдовања шумама утврђених шумарском политиком, стратешким плановима и законима, али и економским карактеристикама привредних субјеката у шумарству. У вези са процесима планирања и газдовања шумама, улогу поменутих привредних субјеката, истиче преко јавних предузећа за газдовање шумама, као значајним полугама развоја, чији се утицај директно остварује преко газдовања шумама. У том смислу, истиче важност усклађивања визија развоја производње дрвне биомасе са ресурсима подручја, а у оквиру пословних могућности шумарског предузећа. На основу претходно наведеног кандидат образлаже да до сада, у шумарству АП Војводине, нису спроведена значајнија истраживања која се односе на сировинску базу, производне потенцијале и могућности имплементације производње дрвне биомасе у планска документа. Већина досадашњих истраживања и активности спроведена је на основу аналитичких поступака (анализе докумената) који имају глобални ниво и препознати су кроз шире стратешке и законодавне оквири, које је тек потребно разрадити и имплементирати. У оквиру ЈП „Војводинашуме“ постоји претпоставка да се недовољно користе расположиви потенцијали производње дрвне биомасе јер не постоје прецизно дефинисани и истражени елементи за процену производних потенцијала и рентабилности производње дрвне биомасе. Тако не постоје јасне смернице за израду стратегије којом би се дефинисали циљеви, односно генерални оквир развоја са аспекта биомасе, као и сагледавање посебних циљева у оквиру општих. Сходно томе, потребно је истражити производни потенцијал дрвне биомасе у оквиру ЈП „Војводинашуме“ као и утицај на даље планирање кроз дефинисање (или већ дефинисане) циљева(е) газдовања шумама. Производни потенцијал биомасе треба сагледавати у односу на постојећи производни ефекат. Значај оваквог истраживања је још већи, ако се узме у обзир стање на тржишту које је осликано све већом потражњом за производима од дрвета, израженим конкурентским односом примарне дрвне индустрије и сектора обновљивих извора енергије, као и њиховим заједничким утицајем („притиском“) на сектор шумарства. Поред свега наведеног у вези са дрвном биомасом, кандидат констатује присуство комплексне терминологије, присуство већег броја мерних јединица и коефицијената за рачунање различитих апсолутних и релативних вредности. У зависности од предмета, циља, сврхе, као и методологије истраживања потребно је детерминисати одговарајућу терминологију, ознаке и мерне јединице дрвне биомасе. Претходно наведено проистиче из чињенице да тема производње дрвне биомасе у планском смислу није довољно актуелна у највећем делу шумарске праксе. Наглашава да су дрвна индустрија, као и друге блиске области, у одређеној мери развијеније по овом питању у односу на шумарство. У вези са тим, у потпоглављу **1.2. Теоријске основе дефиниција и класификација**, кандидат ближе истиче да биомаса у односу на постојеће научне и стручне литературне изворе, али и стандарде, има шири појам и у различитим изворима различито се дефинише и тумачи. Разлика је нарочито видљива ако се појам биомасе сагледава са различитих позиција, односно позиција шумарства, заштите природе, дрвне индустрије, индустрије папира и целулозе и енергетског сектора. Разлике приликом дефинисања биомасе са поменутих позиција могу бити формалне, али и суштинске. Дефинисање дрвне биомасе на овај начин не повлачи границу између шумарства и других индустрија, нити даје образложења која одбацују нека од тумачења категоришући их као погрешна, већ има за циљ да реално претпостави да се одговор налази у различитим аспектима са којих се посматра појам „биомаса“ или „дрвна биомаса“. Даље, кандидат прецизно наводи дефиниције, појмове, класификацију као и припадајуће јединице мере и коефицијенте за дрвну биомасу уз образложења уважавајући изворе и стандарде на међународном и националном нивоу. У том смислу, прецизира да се дрвна биомаса у овој дисертацији посматра са аспекта производног потенцијала, наводи врсте дрвне биомасе (дрвних горива), приликом чега посебно истражује могућност производње дрвне сечке, као производа који је могуће реализовати у шумарском, поред сектора дрвне индустрије. Производи које није могуће производити у шумарству нису разматрани као потенцијал у овој дисертацији, већ су само поменути у класификацији ради

стварања потпуне слике. Осим приказа врста и основних мерних јединица дрвних горива, у складу са темом истраживања, кандидат даље, наводи основне јединице мере за примарну енергију која се путем сагоревања дрвних горива конвертује у финалну. У ово делу кандидат описује карактеристике дрвета и значај у односу на конкурентске изворе енергије и/или материјале. У потпоглављу **1.3. Преглед досадашњих истраживања**, кандидат наводи сазнања и актуелне ставове према релевантним изворима литературе на међународном, али и националном нивоу, у вези са задатом темом дисертације. Даље, у потпоглављу **1.4. Институционални и законодавни оквири** кандидат наводи да је потребно да задати циљеви развоја из области које се наслањају на шумарство буду у складу са циљевима газдовања шумама, и истиче да, са друге стране, циљеви газдовања шумама који се рефлектују кроз планска документа морају бити хармонизовани у институционалним и законодавним оквирима који дефинишу сектор ОИЕ. У том смислу, у овом потпоглављу су дати основни прегледи институција и области, као и подаци и тумачења која се тичу законодавних оквира сектора ОИЕ и шумарства. Наведене уводне формулације уз научне и стручне литературне изворе, ставови научне и стручне јавности, као и законодавни и институционални оквири и изведене констатације аутора, послужили су за што боље разумевање тренутног стања, положаја и потенцијала дрвне биомасе, као и сагледавања утицаја на циљеве газдовања шумама у постојећем систему газдовања шумама на истраживаном подручју.

2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА И ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ (49 – 50 стр.)

У поглављу **Циљ истраживања и полазне хипотезе** кандидат образлаже, шта су циљ и сврха истраживања, као и која је корист од постигнутих резултата. При томе, кандидат наводи да је основни циљ истраживања утврђивање производног потенцијала дрвне биомасе у оквиру Јужнобачког шумског подручја (шуме које су дате на газдовање ЈП „Војводинашуме“) и утицај на дефинисање циљева газдовања шумама. У том смислу, постављени задатак јесте да је потребно утврдити остварљив и реалан потенцијал дрвне биомасе и одредити се за коначну варијанту (изабрати план) приликом дефинисања и рангирања циљева газдовања шумама, уважавајући вишеваријантни приступ. Вишеваријантни приступ је неизбежан због различитог приступа у газдовању шумама које су предмет овог рада, јер су предметне шуме, као и шуме уопште, сложени системи. У односу на то, приликом одабира оптималне стратегије планирања узети су у обзир само конфликти и интересне снаге које се односе на производни потенцијал дрвне биомасе (дрвне сечке). У складу са предметом истраживања оптимални план газдовања шумама везује се за могућности производње дрвне биомасе, односно њен потенцијал на истраживаном подручју. Избор оптималног плана газдовања шумама одређује се на основу формулисања и рангирања циљева газдовања шумама, а као алтернативе постављају се појединачни оперативни планови газдовања шумама. Како је већ поменуто, сврха истраживања је да се на основу добијених резултата одреди положај и стварни (остварљиви) производни потенцијал дрвне биомасе у истраживаном шумском подручју. Даље, да се резултати упореде са већ постојећим стратешким и политичким опредељењима. Затим, да се допринесе могућности већег степена искоришћености дрвне масе (генерално), повећању прихода, обезбеђивању сигурности снабдевања домаћег тржишта дрвном биомасом (енергентима), као и разраде могућности унапређења пословања предузећа и повећања извоза. Такође, да се допринесе очувању биодиверзитета и унапређењу очувања животне средине, уз истовремено унапређење шумарске производње. Резултати могу бити корисни за стручну и научну шумарску јавност. За ЈП „Војводинашуме“, затим за све предузетнике који су потенцијални инвеститори у области обновљивих извора енергије, предузетнике који поседују прерађивачке капацитете, али и све институције у чијој надлежности су области шумарство, заштита животне средине, енергетика, прерада дрвета, трговина и слично.

Основне хипотезе истраживања су:

1. Производни потенцијал дрвне биомасе у Јужнобачком шумском подручју оправдава имплементацију планирања производње исте кроз циљеве газдовања шумама у важећа планска

документа (стратешки и оперативни планови газдовања шумама);

2.Теоријски производни потенцијал дрвне биомасе се значајно разликује од остварљивог производног ефекта (више од 50%);

3.Капацитети тржишта су већи од производног потенцијала дрвне биомасе у Јужнобачком шумском подручју;

4.Имплементација производње дрвне биомасе у садашње стратешке и оперативне планове газдовања шумама је економски оправдана;

5.Стварни производни потенцијал дрвне биомасе није у складу са постојећим актуелним стратешким и политичким опредељењима.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ (51 – 72 стр.)

Ово поглавље приказано је кроз 3 потпоглавља. У потпоглављу **3.1. Научне методе и технике рада** су објашњене примењене научне методе и технике. **Од општих научних метода** у овој дисертацији је коришћена **аналитичко дедуктивна метода** приликом објашњења улоге, значаја и трендова развоја дрвне биомасе као производа, на основу општих појава у окружењу (друштво и тржиште). **Од основних научних метода** су примењене метода разумевања и компаративна метода. **Метода разумевања** је примењена приликом објашњења „позиције“ дрвне биомасе у односу на друштвене и политичке прилике са једне стране, и шумарства и блиских гранских делатности, са друге стране. Такође посебно су објашњавани односи шумарства и блиских гранских делатности. **Компаративна метода** је употребљена за дефинисање и класификацију дрвне биомасе, али и за поређење утврђених чињеница, стања, трендова, потенцијала, као и могућности приликом рангирања циљева газдовања шумама, ослањајући се на резултате истраживања. **Од посебних научних метода** су примењене, како следи: **Методта анализе** и то: **анализа садржаја**, за проучавање и разумевање материје која је била предмет коришћених докумената, односно литературних извора, али и међународних и националних закона, стандарда и прописа; **структурална анализа** у раду је коришћена за идентификацију чинилаца, односно елемената из којих се састојао одређени предмет анализе. Ова метода је коришћена приликом анализе дрвне биомасе као предмета истраживања и свих елемената који се непосредно односе на циљеве истраживања, као што су карактеристике истраживаног подручја, али и анализа окружења; **анализа састава предмета**, коришћена је приликом идентификовања учесника који сачињавају интересне групе са аспекта коришћења дрвне биомасе у истраживаном подручју; **функционална анализа** је коришћена за утврђивање односа, веза и међузависности, које постоје унутар предмета истраживања. Ова анализа је коришћена у односу на могућности одрживе производње, ограничавајућих фактора и захтева према шуми као „сировинској бази“; **компаративна анализа** је коришћена приликом поређења садашњих планских докумената и пројектованих планских докумената, односно приликом поређења различито ранжираних циљева газдовања шумама према алтернативним плановима; **Метода синтезе** коришћена је у дисертацији у за израду биланса дрвне запремине и модела производње према алтернативним плановима газдовања шумама; **Метода генерализације** примењена је приликом уопштавања појмова и приликом извођења одређених закључака и тврдњи; **Метода специјализације** је у истраживању примењена у циљу тумачења алтернативних планова приликом рангирања циљева газдовања шумама; **Методе индукције и дедукције** су, као основне методе научног истраживања, коришћене за стицање знања о предмету истраживања и за доношење закључака. Све претходно наведене методе су подршка и само су претходиле примени **Методе вишекритеријумске анализе, односно АХП методу (Аналитичко-хијерархијски процес)**. АХП метода је коришћена приликом избора одлука, у конкретном случају алтернативних планова газдовања шумама. За примену овог метода развијена је и **техничка платформа у виду софтвера Expert Choice** (експертски избор), који представља комерцијални систем за подршку одлучивању опште намене у области вишекритеријумског одлучивања, а

представљен је у верзијама за појединачно и групно одлучивање. Ова метода је изабрана због чињенице да циљ овог рада захтева неку врсту одрживости шуме као сложеног природно еколошко-економског система према коме се константно увећавају захтеви друштва (у овом раду биомаса као нови производ). У вези са чињеницом да се ради о сложеном систему и већем броју спољних фактора који могу имати утицај на исти, приликом истраживања постављено је питање мерљивости улазних елемената, приликом чега је уочено присуство мерљивих, делимично мерљивих и потпуно немерљивих елемената, као и проблем њиховог односа. У односу на напред наведено, предност ове научне методе управо се огледа у синтези свих вредновања (квантитативних и квалитативних), као и интерактивној анализи приликом креирања хијерархије проблема, припреме сценарија одлучивања, а затим и вредновања елемената хијерархије (циљева, критеријума и алтернатива). Такође метод је могуће применити у ситуацијама када постоји само један доносилац одлука, али и када их има више. У овом раду је метод примењен у оба случаја. У првом случају, када је рангирање извршено од стране аутора на основу мерљивих параметара приликом чега су коришћени нумерички показатељи (анализе из базе података, калкулација трошкова, утврђивање потенцијала биомасе, проценат отпада и сл.), и, у другом случају, када су интересне групе оцењивале параметре који су делимично немерљиви или потпуно немерљиви. У складу са методологијом рада у потпоглављу **3.2. АХП – Аналитичко – хијерархијски процес** посебно и детаљно кандидат објашњава примену овог модела. У методолошком смислу, хијерархијска структура садржана у АХП-у своди вишедимензионални проблем на најмање три нивоа: циљ, критеријуме и алтернативе, а при томе критеријуми могу имати подкритеријуме, што значи да може бити и више од 3 нивоа. У овом случају је примењено само 3 нивоа. То је линеарна структура код које су сви елементи, на сваком од нивоа, независни једни од других, при чему елементи вишег нивоа утичу на важност елемената нижег нивоа, при чему се циљ налази на врху, док су критеријуми и алтернативе на нивоима и поднивоима у смеру према доле (у овом случају у нивоима). Дакле, у основи, процес доношења одлуке подразумева вредновање критеријума (у овом случају нема подкритеријума) и алтернатива у паровима, у односу на надређене елементе у хијерархији. Поређења појединачних елемената подразумева поређење критеријума у односу на циљ и алтернатива у односу на критеријуме. У том поступку примењена је Сатијева скала са девет тачака за додељивање тежина (1-9), поређењем у паровима појединих елемената хијерархије у односу на елементе вишег нивоа хијерархије. Вредновања која су спроведена обједињена су применом АИЈ метода („Aggregating individual judgments“). С обзиром да метод АХП пружа могућност анализе осетљивости коначног решења, односно испитивање различитих скупова алтернативних решења, спроведена је и ова анализа. Овај поступак је коришћен како би се утврдило колико је осетљив модел одлучивања, односно извршена је провера шта ће бити ако се промене улазни подаци. У вези са **истраживачким техникама**, у раду су примењене: **техника испитивања** и то **анкета** са дефинисаним питањима. Спровођење анкете је вршено са сваким испитаником појединачно по индивидуалном принципу, лично и електронским путем (комуникација e-mail-ом). Даље, кандидат је применио и **технику стратешког менаџмента** и то **SWOT анализу** за утврђивање предности, слабости, могућности и претњи у односу на рангиране циљеве и дефинисане планове газдовања шумама, како у односу на сировинску базу („анализа предузећа“), тако у односу на тржиште („анализа окружења“). Осим наведених метода, коришћена је и **метода финансијске исплативости (Financial Evaluation)**. То је метода која анализира финансијске учинке одређених пројеката на организацију. Анализирају се само новчани токови који се односе на организацију, а не и други новчани токови који могу настати код других интересних група на пројекту. У овом случају анализирани су финансијски ефекти постојеће, али и пројектоване производње која подразумева производњу дрвне биомасе. Оправданост примене овог метода огледа се у чињеници да су финансијски учинци у овом случају улазни параметар помоћу кога је аутор извршио даље вредновање у првом хијерархијском проблему, примењујући АХП процес. У потпоглављу **3.3 Поставка проблема истраживања** кандидат у складу са предметом, циљевима и сврхом истраживања, процес утврђивања производног потенцијала дрвне биомасе, као и процес доношења одлука у односу на циљеве газдовања шумама поставио је као два проблема одлучивања у виду хијерархија. Први проблем одлучивања вредновао је аутор, на основу урађених анализа и

нумеричких показатеља, док су други проблем одлучивања вредновали доносиоци одлука, подељени у две групе: запослени у ЈП „Војводинашуме“, и представници интересних група и релевантних институција као што су: Министарство пољопривреде шумарства и водопривреде (Управа за шуме), Покрајински секретаријат за пољопривреду, водопривреду и шумарство, Покрајински завод за заштиту природе, Шумарски факултет Универзитета у Београду, независни експерт за селекцију сорти шумског дрвећа, заштиту шума и развој, независни експерт за испитивање типова земљишта, независни експерт за гајење шума и представници ЈП „Србијашуме“. Вредновање од стране различитих интересних група, са различитих становишта и са више аспеката, имало је за циљ да резултати оцењивања буду што објективнији, јер се ради о параметрима који су делимично и/или потпуно немерљиви. Ова фаза истраживања, за коју се може констатовати да је неопходна као наставак прве, (прва фаза је само први корак и служи као један од неколико показатеља, при чему је карактерише монофункционалност планирања), у складу је са одрживим газдовањем шумама и карактерише је принцип вишефункционалности. Како би се обезбедило одрживо газдовање шумама, имајући у виду све веће захтеве друштва према шуми, потребно је свеобухватно поставити и обезбедити реализацију сваке од три групе циљева газдовања шумама: производно-економски, еколошки и социјални. Рационално коришћење свих потенцијала шуме подразумева њихово планско обухватање и утврђивање приоритета, и, у складу са тим, важно је паралелно оцењивање свих ефеката од стране различитих интересних група. Други модел хијерархије постављен је узимајући у обзир само циљеве газдовања на које директно или индиректно може утицати производња дрвне биомасе. Остали су занемарени уз претпоставку да нема разлике у интеракцији досадашње производње и производње која би подразумевала производњу дрвне биомасе.

4. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА (73 – 90 стр.)

Поглавље објекат истраживања приказано је кроз седам потпоглавља. Овим потпоглављима су описани: **опште карактеристике Јужнобачког шумског подручја** као објекта истраживања, затим **потенцијал и начин коришћења шумског земљишта, стање шума** према основној намени, пореклу и очуваности, мешовитости и заступљеним врстама дрвећа, затим **учешће мртвог дрвета, биомаса у односу на стање и промене угљеника, отвореност подручја и доступност дрвне биомасе и систем газдовања и циљеви газдовања на истраживаном подручју**. У овом поглављу кандидат је представио основне карактеристике шума и шумског земљишта у истраживаном подручју (Јужнобачко) које имају утицај и значај на производни потенцијал дрвне биомасе. Наведене карактеристике су значајне јер осликавају стање шума које, између осталог, рефлектује потенцијале развоја шумарства у односу на задату тему дисертације.

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (91 – 147 стр.)

У петом поглављу рада су на јасан и прегледан начин, поткрепљено графиконима, табелама и сликама представљени резултати истраживања. Поглавље има следећу структуру:

- 5.1. Теоријски и остварљиви потенцијал дрвне биомасе
 - 5.1.1. Дрвни остатак
 - 5.1.2. Садашњи и пројектовани модел производње
- 5.2. Окружење и тржиште
- 5.3. Резултати вредновања првог проблема одлучивања
- 5.4. Резултати вредновања
 - 5.4.1. Доносиоци одлука ЈП „Војводинашуме“
 - 5.4.2. Доносиоци одлука – интересне групе
 - 5.4.3. Коначна одлука
- 5.5. SWOT анализа

У овом поглављу приказани су резултати избора (најбољег) плана (алтернативе) газдовања шумама

који су оцењени према предложеној методологији и постављеним критеријумима у циљу дефинисања потенцијала дрвне биомасе у односу на садашње циљеве газдовања шумама. Резултати су структурирани тако што су првобитно дефинисани појмови теоријског и остварљивог потенцијала дрвне биомасе (**потпоглавље 5.1.**), а затим приказан њихов однос у природном и финансијском смислу на истраживаном подручју. Односно, у **потпоглављу 5.1.1.** презентоване су врсте дрвног остатка на истраживаном подручју, структурално, по квантитету и квалитету. У вези са тим, у **потпоглављу 5.1.2.** приказан је однос садашње и могуће (моделоване) производње, односно без и са дрвном биомасом. Поменути резултати претходе вредновању проблема одлучивања од стране аутора, као и представника других интересних група (доносилаца одлука), јер дефинишу стање потенцијала („сировинска база“ са којом се располаже). Осим дефинисања потенцијала (**потпоглавље 5.1.**), поменутом оцењивању аутора и других доносилаца одлука претходе резултати истраживања окружења, односно карактеристика и стања тржишта (**потпоглавље 5.2.**), јер је то други предуслов анализе и поређења пословних могућности предузећа са потребама друштва. Како је већ наглашено теоријски и остварљиви потенцијал дрвне биомасе приказан је кроз природне и финансијске показатеље. Односно, у првом делу, приказан је неискоришћени дрвни остатак – природни показатељи (**потпоглавље 5.1.1.**), док је у другом делу тестирана могућност производње дрвне биомасе (дрвна сечка) која се базира на односу садашњег и пројектованог (могућег) модела планирања газдовања шумама променама – финансијски показатељи (**потпоглавље 5.1.2.**). Након приказивања резултата који рефлектују стање потенцијала са једне стране и окружења са друге стране, односно рефлектују однос могућности и потреба, аутор и доносиоци одлука вредновали су проблеме одлучивања, тако што је аутор вредновао први проблем одлучивања (**потпоглавље 5.3.**), а доносиоци одлука други проблем одлучивања (**потпоглавље 5.4.**) помоћу АХП метода. Крајњи производ код вредновања проблема одлучивања јесте избор (алтернативног) плана газдовања шумама (сваки план газдовања шумама, од укупно три постављена, има одређене специфичности у односу на производњу дрвне биомасе). Вредновања (оцене) доносилаца одлука су агрегирана помоћу АИЈ методе. Оба вредновања подразумевају крајњи приказ резултата који су добијени агрегацијом индивидуалних оцена, као и тежинске векторе свих елемената хијерархије. Поред резултата вредновања приказани су и параметри коензистентности који су показали добро разумевање метода и добру прецизност оцењивања. На крају је спроведена анализа осетљивости која показује колико је изабрани модел стабилан у односу на промене улазних параметара. На основу коначних резултата вредновања (тежине и рангирање критеријума и алтернатива) донета је одлука о најпогоднијем моделу, односно плану газдовања шумама (**потпоглавље 5.4.3. Коначна одлука**). У вези са добијеним резултатима истиче се да се добијени планови газдовања шумама по приоритетима, пре агрегирања, разликују код све три групе оцењивача. На крају као приоритет који се према значају налази на првом месту као прихватљив, јесте план газдовања шумама који подразумева да се производња дрвне биомасе (сечке) заснива само на дрвном остатку, а није прихватљива производња исте за рачун већ постојећих производа шумарства на истраживаном подручју (иако је доказана оправданост производње исте и за рачун појединих дрвних сортимената). Даље, у **потпоглављу 5.5. SWOT анализа**, приказане су предности, слабости, могућности и претње у односу на добијене резултате истраживања, узимајући у обзир карактеристике истраживаног подручја. Све претходно наведено је представљено јасно уз образложења добијених резултата.

6. ДИСКУСИЈА (148 – 162 стр.)

У поглављу Дискусија кандидат истиче да дефинисани модел одлучивања у раду омогућава рангирање планова газдовања шумама на основу рангирања циљева газдовања у оквиру Јужнобачког шумског подручја, на основу ставова појединачних експерата из различитих области шумарске струке, као и других струка. Јасно су објашњени процеси припреме и доношења одлука у конфликтним ситуацијама, које су у шумарству не ретка појава. У вези са тим показано је да се примењени метод може користити за доношење одлука у конфликтним ситуацијама, као и за **одмеравање интереса (преточених у циљеве)** различитих организација и институција које полажу

право на управљање ресурсима од општег интереса или исказују заинтересованost за укључивање њихових ставова приликом доношења одређених одлука, те се у томе огледа значај предложеног метода. Поред тога, кандидат на прегледан начин повезује и упоређује своје резултате са резултатима бројних других домаћих и страних истраживања. Констатује одређене сличности, али и значајне разлике, у приступу од стране различитих домаћих и страних аутора. Такође, наглашава специфичност сваког посебног случаја, у зависности од карактеристика сложености постављеног проблема који се решава.

7. ЗАКЉУЧЦИ (163 – 170 стр.)

У поглављу 7. Закључци, кандидат систематизовано износи најважније закључке до којих се у раду дошло, на основу чега Комисија констатује да су постигнути дефинисани циљеви истраживања, да је разматрана проблематика актуелна, и применљива на решавање реалних проблема у области планирања газдовања шумама. У оквиру Закључака, наведени су и правци будућих истраживања.

8. ЛИТЕРАТУРА (171 – 183 стр.)

У овом поглављу кандидат даје списак цитиране литературе који обухвата 119 домаћи и инострани литературни извор. Коришћене референце су актуелне и у тесној су повезаности са проучаваном проблематиком. Претходне констатације указују на то да кандидат добро познаје проблематику везану за тему рада, што му је омогућило квалитетан избор литературних извора.

9. ПРИЛОЗИ (184 – 213 стр.)

Кандидат у виду прилога даје, како следи: Преглед европских и међународних стандарда за чврста биогорива; Модел мобилне камионске дробилице која служи за производњу дрвне сечке и која је примењена у модолованом производном процесу (алтернативни план газдовања шумама); Пример модела примењене калкулације за мобилну камионску дробилицу која је служила као параметар за анализу финансијске исплативости; Ценовник са ценама дрвне сечке и ценама превоза исте које су употребљене у раду; Упитник коришћен приликом анкетирања доносилаца одлука.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Закључци до којих се дошло сублимирањем резултата имају неспоран научни и практичан значај и гласе:

Закључци који се односе на основне карактеристике примењеног метода код процеса одлучивања:

- У досадашњој шумарској пракси не примењује се АХП модел одлучивања који је примењен у овом истраживању;
- АХП модел одлучивања неоспорно је допринео квалитету донетих одлука уз партиципацију интересних група, што је посебно значајно ако се узме у обзир да се ради о стратешким опредељењима и изборима везаних за сложене шумске екосистеме, које даље, треба разрађивати на оперативном нивоу и реализовати у сложеним привредним, друштвеним и политичким околностима;
- Испуњен је значајан услов укључивања свих интересних група у процес одлучивања (што је захтев савременог шумарства) у циљу обезбеђивања хармонизације између еколошких, социјалних и економских функција шума;
- У вези са претходним закључком, повећана је вредност донетих одлука;
- Примена АХП модела у овом истраживању представља пример добре праксе употребе представљеног алата приликом доношења одлука. Посебно може бити значајан за креаторе шумарске политике и/или доносиоце одлука на стратешком нивоу; Оперативно планирање подразумева разраду стратешких планова, па потенцијал примене модела у том смислу није препознат;

- Значај примењеног модела посебно је истакнут јер су резултати показали да је направљена јасна разлика између опредељења приликом избора планова газдовања шумама између друштвене, односно привредне заједнице и економских интереса пословне организације која газдује шумама. Заправо, резултати су показали јасну економску конкурентност производње и реализације дрвне сечке у односу на огревно и целулозно дрво, али и II класу квалитета евроамеричке тополе, као и I и II класу квалитета трупаца домаће тополе и врбе, али је применом модела одлучивања донета коначна одлука да на истраживаном подручју није прихватљиво дрвну сечку производити за рачун огревног и целулозног дрвета и других наведених сортимената, већ само од дрвног остатка након сече. На овај начин задовољени су интереси друштва и привреде и они су постављени изнад економских интереса пословне организације која газдује шумама;
- У вези са претходном тачком, применом АХП модела одлучивања, изабран је план газдовања шумама који на свеобухватан и хармонизован начин задовољава потребе друштва на истраживаном подручју. То не значи да су све интересне групе задовољне, али значи највећи степен хармонизације конфликтних интереса.
- **Закључци који се односе на производни потенцијал дрвне биомасе истраживаног подручја:**
- У шумарству истраживаног подручја дрвна биомаса као врста дрвног горива није препозната у планским документима (стратешки и оперативни планови у шумарству);
- Идентификоване су две врсте производног потенцијала дрвне биомасе, односно теоријски и остварљив, приликом чега је констатовано да је остварљиви потенцијал мањи од теоријског за 37%;
- Резултати показују да се потенцијално, на десетогодишњем нивоу, од дрвног остатка, не производи 1.190.555 m^3 дрвне сечке финоће Г30, или 1.484.519, m^3 дрвне сечке финоће Г50. У тој мери теоријски потенцијал дрвне биомасе није искоришћен.
- Теоријски производни потенцијал дрвне биомасе, у натуралном смислу, знатно је мањи у односу на актуелну перцепцију друштвеног и политичког окружења, али и стручне и научне јавности из области које калкулишу са шумама као потенцијалом за дрвну биомасу;
- У односу на структуру теоријског потенцијала дрвне биомасе, највеће процентуално учешће има пањевина са жилама 18%, остатак после сече 15,8%, док гуле и пиљевине заузимају 2,8% од бруто дрвне запремине. У вези са тим, за потенцијално одрживо коришћење, јако је важна доступност наведених врста дрвног остатка са технолошког, организационог и финансијског аспекта. При томе дрвни остатак после сече, као и гуле и пиљевина значајно су доступнији у односу на пањевину са жилама;
- Констатована је могућност квалитативне промене остварљивог потенцијала дрвне биомасе, односно могућност структуралне промене укупног производног потенцијала, приликом чега је дрвну сечку, осим од дрвног остатка, могуће производити и од других дрвних сортимената (огревног и целулозног дрвета и/или неких врста техничког дрвета);
- У вези са претходном тачком, анализом финансијске исплативости доказана је већа конкурентност дрвне сечке у односу на огревно и целулозно дрво меких лишћара, као и у односу на I и II класу квалитета трупаца домаћих топола и врба и II класу квалитета евроамеричких топола;
- Поред тога што је доказана конкурентност дрвне сечке у односу на наведене дрвне сортименте из претходне тачке, према постављеној методологији донета је коначна одлука која подразумева да квалитативна промена производње остварљивог потенцијала у корист дрвне сечке није прихватљива, што значи да се дрвна сечка може производити само од неискоришћеног дрвног остатка;
- Анализом финансијске исплативости производње дрвне сечке од постојећих сортимената као и од дрвног остатка после сече утврђено је да највећи утицај на исплативост имају трошкови транспорта који уједно утичу на цену дрвне сечке на тржишту fco стовариште - крајњи купац;
- На истраживаном подручју, као облик тржишта утврђен је олигопол понуде, који је јако

сличан монополю понуде. У вези са тим, констатован је мањи број већих прооизвођача у шумарству (17 корисника и/или власника шума) и потенцијално већи број мањих потрошача дрвне биомасе;

- Карактеристика утврђеног облика тржишта јесте да су прооизвођачи доминантни и да они креирају цене, као и да директно утичу на асортиман и структуру производа који ће бити понуђени на тржишту;
- У вези са претходним закључком, мора се нагласити специфичност у овом предмету истраживања, а то је чињеница да се ради о шумама односно ресурсу од општег значаја, тако да без обзира на положај прооизвођача према дефинисаном облику тржишта, цене не креирају само прооизвођачи већ су исте контролисане од стране државе;
- Тржиште дрвне биомасе (у вези са тим и дрвне сечке) на истраживаном подручју, али и у границама РС није довољно развијено и не постоје релеватни подаци о истом, приликом чега су констатована значајна одступања у информацијама везано за потрошњу дрвних горива на националном нивоу;
- Развој тржишта дрвне биомасе директно је условљен политичким и привредним околностима и трендови развоја истог у овом раду нису могли бити јасно предвиђени, поред тога што су потребе и обавезе развоја ОИЕ на националном нивоу недвосмислени.
- Закључци који се односе на донете одлуке и утицај производног потенцијала дрвне биомасе истраживаног подручја на циљеве газдовања шумама:
- Донете одлуке се разликују у зависности од проблема одлучивања, као и групе доносилаца одлука; Добијени су различити резултати код првог проблема одлучивања, као и код обе групе која је вредновала други проблем одлучивања. Све три одлуке се разликују, односно планови газдовања шумама су различито ранжирани по приоритетима;
- Одлуком која је донета код првог проблема одлучивања потврђена је оправданост производње дрвне сечке од дрвног остатка, али и од сортимената чија је економска исплативост производње мања у односу на дрвну сечку; У овом случају, План газдовања шумама 2, представља најбоље ранжирани план газдовања;
- Одлука која је донета код првог проблема одлучивања служила је само као индикатор код вредновања критеријума и алтернатива приликом доношења одлука код другог проблема одлучивања;
- Код другог проблема одлучивања добијени су различити резултати, односно донете су различите одлуке код две групе које су вршиле вредновање;
- У вези са претходном тачком, најбоље ранжирани план газдовања шумама од стране запослених у ЈП „Војводинашуме“ јесте План газдовања 3, док је код интересних група најбоље ранжирани план газдовања 1. Најслабије ранжирани план газдовања шумама код обе групе је План газдовања 2. Овакви резултати показују да су обе групе предност код вредновања постављених критеријума и алтернатива дале еколошким и социјалним функцијама шума у односу на производне. Такви ставови, на основу добијених резултата, израженији су код интересних група (у односу на запослене у ЈП „Војводинашуме“), према којима имплементација производње дрвне биомасе у планове газдовања шумама истраживаног подручја чак није оправдана, по принципу не треба ништа мењати и повећавати производњу. Ипак њихива вредновања су у коначној одлуци резултирала да је, ипак, прихватљиво производити дрвну сечку.
- Коначном одлуком која је изведена према постављеној методологији, најбољи план газдовања шумама на истраживаном подручју представља План газдовања шумама 3, који подразумева да је дрвну сечку оправдано производити само од неискоришћеног дрвног остатка. План предвиђа имплементацију дрвне сечке у делу производних циљева газдовања шумама;
- Анализе осетљивости добијених модела показују да ранжирани планови газдовања према приоритетима нису чврсто позиционирани и да се са релативно мањим променама улазних параметара приоритети могу променити. То осликава да оцене које су добијене вредновањем

критеријума и алтернатива нису екстремно опредељујуће према значају.

У односу на постављене хипотезе, резултати истраживања показују:

- Хипотеза 1: Производни потенцијал дрвне биомасе у Јужнобачком шумском подручју оправдава имплементацију планирања производње исте кроз циљеве газдовања шумама у важећа планска документа (стратешки и оперативни планови газдовања шумама); Утврђена је оправданост имплементације планирања производње дрвне биомасе (сечке) на истраживаном подручју, али уз обавезно дефинисање обима и карактеристике производње за сваку газдинску јединицу посебно на истраживаном подручју;
- Хипотеза 2: Теоријски производни потенцијал дрвне биомасе се значајно разликује од остварљивог производног ефекта (више од 50%); Утврђена разлика између теоријског производног потенцијала дрвне биомасе и остварљивог производног ефекта износи 37%;
- Хипотеза 3: Капацитети тржишта су већи од производног потенцијала дрвне биомасе у Јужнобачком шумском подручју; Резултати истраживања су показали да карактеристике тржишта није могуће прецизно утврдити, али без обзира на ту чињеницу теоријски потенцијал дрвне биомасе истраживаног подручја је скроман у односу на потрошњу конкурентских горива, те се може закључити да су, генерално, потребе веће од потенцијала. Овакав закључак претпоставља да се у будућности инсталирају капацитети за потрошњу дрвне сечке. Такође, у овом раду су анализирани транспортне дистанце за превоз дрвне сечке које подразумевају пласман на тржиште које је ван граница Јужнобачког шумског подручја и у вези са тим, анализирано је тржиште у ширем смислу.
- Хипотеза 4: Имплементација производње дрвне биомасе у садашње стратешке и оперативне планове газдовања шумама је економски оправдана; Потенцијал економске оправданости производње дрвне биомасе резултатима ове дисертације је утврђен. Поред тога утврђена је велика зависност од значајног броја фактора те се констатује да ову област треба посебно, додатно, испитивати кроз наредна истраживања;
- Хипотеза 5: Стварни производни потенцијал дрвне биомасе није у складу са постојећим актуелним стратешким и политичким опредељењима; Утврђени стварни потенцијал дрвне биомасе подразумева потенцијал који је реалан и, који је као такав прихваћен избором најбољег плана газдовања шумама. Резултати приказују да је то дефинисани теоријски потенцијал дрвне биомасе који представља неискоришћени дрвни остатак на истраживаном подручју. Теоријски потенцијал дрвне биомасе знатно је скромнији у односу на актуелна политичка опредељења (евентуалним коришћењем неискоришћеног потенцијала могле би се задовољити потребе новосадске топлане у енергетском смислу за 10-12% на годишњем нивоу).

Правце будућих истраживања потребно је усмерити на:

- Истраживање тржишта према конкретним локацијама и дефинисање реаланих потреба за дрвном сечком у односу на инсталиране прерађивачке капацитете;
- Истраживање тржишта са аспекта дугорочних уговора између произвођача и крајњих корисника дрвне сечке;
- Истраживање односа дрвне биомасе у контексту технолошког развоја конкурентских и алтернативних обновљивих извора енергије;
- Испитивање алтернативних модела и технологија коришћења шума са аспекта искоришћења дрвног остатка, према врстама дрвног остатка;
- Тестирање различитих технологија на гајењу шума у циљу повећања производности шума на истраживаном подручју;
- Унапређење и развој теоријских модела, алгоритама, статистичких анализа у прогностичке сврхе, односно као подршка квалитетнијем доношењу одлука у шумарству везано за нове захтеве који се постављају пред шумарство (развој сектора ОИЕ);
- Истраживање и развој нових метода економског вредновања функција шума уз прихватање

- појмова биоекономије као нове стратешке одреднице;
- Унапређење и истраживање могућности имплементације примењеног модела одлучивања у пракси, уз укључивање већег броја организација и појединаца приликом припреме доношења одлука.

VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Кандидат је на прегледан и јасан начин, користећи табеле, графиконе, слике и шеме приказао најважније резултате до којих је дошао током истраживања. Закључци који представљају оригинални научни допринос ове докторске дисертације су јасно истакнути. Имајући у виду одабрани предмет истраживања, као и постављене циљеве и хипотезе од којих се у истраживању пошло, Комисија сматра да је кандидат резултате базирао на добро утемељеној теоријској основи, до њих је дошао квалитетном применом одговарајућих метода, доказујући дефинисане хипотезе и успешно реализујући постављене циљеве истраживања. Комисија констатује да су резултати истраживања јасно и прегледно изложени, методолошки исправно анализирани и тумачени.

VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Комисија констатује да је докторска дисертација Марка Маринковића, дипл. инж. шумарства написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме за коју је, одлуком 02 број:61206-5623/2-14 од 17.12.2014. године Веће Научних области Биотехничких наука Универзитета у Београду дало сагласност.

2. Комисија такође констатује да дисертација садржи све неопходне елементе: насловну страну на српском и енглеском језику, информације о ментору и члановима Комисије, резиме на српском и енглеском језику, садржај, текст рада по поглављима, списак литературе, изјаву о ауторству, изјаву о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

3. Докторска дисертација Марка Маринковића, дипл. инж. шумарства под насловом: „Производни потенцијал дрвне биомасе и утицај на циљеве газдовања шумама“ представља оригиналан допринос науци. Оригиналност докторске дисертације огледа се у добијеним резултатима и закључцима који су изведени, а који се односе на могућност и оправданост имплементације производње дрвне биомасе у планска документа на истраживаном подручју. Оригиналан допринос науци представља такође и дефинисан, формиран и примењен модел одлучивања базиран на АХП методу, који омогућава рангирање планова газдовања шумама у Јужнобачком шумском подручју, а по потреби и у другим шумским подручјима. Такође, овим истраживањима су отворена и нова питања из наведене проблематике, што им даје посебан значај.

4. Комисија није уочила недостатке који би евентуално могли утицати на резултате истраживања у току израде докторске дисертације.

Имајући у виду да се као услов за одбрану докторске дисертације поставља објављен рад у часопису међународног значаја, Комисија констатује да је услов испуњен, и да је кандидат коаутор на рада публикована у часопису категорије M23:

1. Nonic D., Nedeljkovic J., Rankovic N., **Marinkovic M.**, Glavonjic P., Weiss G. (2012): *Analysis of factors influencing cluster establishment in the Timok forest area in Serbia*. Austrian Journal of Forest Science / Centralblatt für das gesamte Forstwesen; ISSN: 0379-5292 (M23).
2. Pantić D., Medarević M., Dees M., Borota D., Tubić B., Obradović S., Šljukić B., Čuković D., **Marinković M.** (2015): *Analysis of the growth characteristics of a 450-year-old silver fir tree*, Archives of Biological Sciences, 2015 67(1):155-160 (M23).

IX ПРЕДЛОГ:

На основу сагледавања укупног садржаја и изнете оцене докторске дисертације дипл.инж. Марка Маринковића, Комисија констатује следеће:

- Кандидат је урадио докторску дисертацију под насловом „Производни потенцијал дрвне биомасе и утицај на циљеве газдовања шумама“.
- Докторска дисертација је написана према свим стандардима у научно-истраживачком раду и испуњава све потребне услове предвиђене Законом о високом образовању и Статутом Универзитета у Београду - Шумарског факултета.
- Истраживања у оквиру докторске дисертације су по структури, методологији и обиму обављена у складу са пријављеном темом, за коју је Веће научних области биотехничких наука Универзитета у дало сагласност одлуком 02 број:61206-5623/2-14 од 17.12.2014. године

Сходно претходним констатацијама, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Шумарског факултета, да дисертацију дипл. инж. Марка Маринковића стави на увид јавности, да прихвати Извештај о оцени израђене докторске дисертације и упути га Већу научних области биотехничких наука Универзитета у Београду на коначно усвајање, као и да се кандидат дипл.инж. шумарства Марко Маринковић, након завршене процедуре, позове на јавну одбрану.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Милан Медаревић, редовни професор
Универзитета у Београду-Шумарског
факултета

др Дамјан Пантић, редовни професор
Универзитета у Београду-Шумарског
факултета

др Милија Сукновић, редовни професор
Универзитета у Београду-Факултета
организационих наука

др Ненад Петровић, доцент
Универзитета у Београду-Шумарског
факултета

др Биљана Шљукић, доцент
Универзитета у Београду-Шумарског
факултета