

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Кнеза Вишеслава 1, Београд

ИЗВЕШТАЈ О ПОДОБНОСТИ ДИПЛОМСКОГ (МАСТЕР) РАДА ЗА ОДБРАНУ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Датум именовања (избора) комисије: **12.04.2024. године**
2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање и назив факултета (установе) у којој је члан комисије запослен:
 1. Др Милорад Даниловић, ред. проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета (ужа научна област: Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне)
 2. Др Душан Стојнић, доцент Универзитета у Београду, Шумарског факултета (ужа научна област: Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне)
 3. Др Драган Борота, доцент Универзитета у Београду, Шумарског факултета (ужа научна област: Планирање газдовања шумама)

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: **Дејан, Младомир, Пековић**
2. Датум и место рођења, општина, држава: **09.07.1982., Рашка, Србија**
3. Студијски програм основних студија које је кандидат завршио: **Шумарство**
4. Датум завршетка основних студија: **18.01.2008. године**

III НАСЛОВ ДИПЛОМСКОГ (МАСТЕР) РАДА:

„ТЕХНИЧКО ТЕХНОЛОШКА ТИПИЗАЦИЈА ШУМА НП „КОПАОНИК“ НА ПРИМЕРУ Г.Ј. „ГОБЕЉСКА РЕКА““

IV ПРЕГЛЕД ДИПЛОМСКОГ (МАСТЕР) РАДА:

Дипломски (мастер) рад кандидата **Дејана Пековића** под насловом: „ТЕХНИЧКО ТЕХНОЛОШКА ТИПИЗАЦИЈА ШУМА НП „КОПАОНИК“ НА ПРИМЕРУ Г.Ј. „ГОБЕЉСКА РЕКА““ обухвата укупно 69 страна текста, 37 табела, 31 слику.

Списак коришћене и цитиране литературе износи 16 наслова публикација.

Обрађен текстуални материјал је подељен у 8 поглавља и то: УВОД, ЦИЉ РАДА, ПОДРУЧЈЕ ИСТРАЖИВАЊА, МЕТОД РАДА, ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГРУПЕ СРЕДСТАВА КОЈА СЕ ПОТЕНЦИЈАЛНО МОГУ КОРИСТИТИ У ШУМАМА ЈП НП „КОПАОНИК“, РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА, ДИСКУСИЈА, ЗАКЉУЧЦИ и ЛИТЕРАТУРА. Сва поглавља чине целину и имају своју структуру која је прилагођена проучаваној теми. Закључна разматрања обједињују проучавану проблематику и садрже кратку рекапитулацију и битне судове о предметној материји.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДИПЛОМСКОГ (МАСТЕР) РАДА

У уводном делу кандидат наводи да истраживање и систематизација оптималних технологија коришћења шума којима се, у зависности од услова терена и састојине минимизирају шумске штете и производни трошкови, представља сложен и изазован проблем струке, посебно када је у питању избор средстава рада у фази привлачења шумских дрвних сортимената.

Истиче да посебну пажњу треба посветити изградња шумских путева и активностима као што су обарање стабала и привлачење дрвних сортимената да би се избегла негативни утицаји који утичу на квалитет вода, земљишта, вегетације и дивљачи.

Добро испланирана мрежа саобраћајница представља незаобилазан услов за газдовање шумама на принципу трајности и за истовремено задовољење потреба различитих корисника.

У овом поглављу су описани начин и средства рада која се ефикасно могу да користе у шумама које су под одређеним режимима заштите. За сечу стабала у заштићеним зонама треба користити моторне тестере са системима за подмазивање ланца који обезбеђују економичну потрошњу и тиме смањити расипање уља. По могућности треба користити еколошки прихватљива уља, у које спадају: биљна уља, синтетички естери и поли-алфаолеини. Ова уља су мање токсична од минералних и имају бржу биоразградњу. При сечи стабала строго водити рачуна о смеру обарања у циљу смањења штета. Поред тога, избор метода израде је од пресудног значаја. Са аспекта опасности по екосистем, привлачење израђених сортимената је најделикатнија фаза реализације у заштићеним подручјима. Да би се умањио негативан утицај масе трактора на земљиште, треба користити шире гуме, бар на задњој осовини. Уколико се ове гуме не могу обезбедити, препоручује се полагање грањевине по траси кретања трактора (тзв. зелено талпање). У фази привлачења товара од пања до тракторске влаке, препоручује се употреба ужета од синтетичког материјала. Оно је 7,5 – 9 пута лакше од конвенционалне челичне сајле, флексибилније је и мање оштећује дубећа стабла и земљиште. Ово уже се израђује од пластичних и најлон влакана, полиестера, полиетилена и полипропилена. Након завршеног привлачења, тракторске путеве треба конзервирати.

У поглављу **циљ рада** наглашено је да се рад односи на истраживање техничко – технолошке типизације шума на бази више фактора којима су обухваћене састојинске и станишне карактеристике, а уз примену ГИС-а и других нових технологија. Циљ је да добијени резултати помогну доношењу стратешких одлука у вези са заштитом и управљањем природним ресурсима, које обезбеђује заштиту природних целина и очување функција шума као што су:

- заштита биодиверзитета,
- очување извора здраве пијаће воде,
- спречавање ерозије и деградације земљишта,

- заштита пејзажних и културних вредности,
- развој туризма

У поглављу **подручје истраживања**, кандидат описује шуме НП „Копаоник“ које се налази у средишњем делу Копаоника – највећег планинског масива у Србији – и управљачки обухвата делове две општине: општину Рашка (југоисточни део парка) и општину Брус (северни део). Управљање парком поверено је јавном предузећу „Национални парк Копаоник“. Закон о националним парковима прописује да управљачка права и дужности обухватају: заштиту природних вредности, израду и спровођење планова управљања, надзор над коришћењем шума, ловишта и водотока, одржавање туристичке и научне инфраструктуре и наплату улазница у парк. Влада Србије одобрава његове планове и програме, тако да управљање подручјем је под контролом државе. У овом поглављу описани су: географски положај и рељеф, геолошка грађа, земљиште и хидродрежа, клима, вегетација, типови шума и степени заштите и режим коришћења шума у НП „Копаоник“. Поред ширег описано је и уже подручје истраживања.

У поглављу **метод рада** и описани су детаљни поступци истраживања техничко технолошке типизације шума НП „Копаоник“..

Истраживања су спроведена кроз више међусобно повезаних активности, осмишљених тако да обезбеде свеобухватно сагледавање просторних, морфолошких и структурних карактеристика подручја.

Прва активност обухватила је дигитализацију растерских података у векторске, при чему су формиран прецизни просторни слојеви који приказују границе газдинске јединице, унутрашњу поделу на одељења и одсеке као најмање уређајне јединице. За ову сврху коришћен је ГИС софтвер, што је омогућило прецизну картографску репрезентацију терена.

Друга активност односила се на интеграцију атрибутивних података из важеће Основе газдовања шумама за ГЈ „Гобелска река“ са новокреираним векторским подацима, у циљу израде тематских карата. На овај начин омогућено је визуелно и аналитичко представљање просторне дистрибуције састојинских, структурних и функционалних параметара.

Трећа активност била је дигитализација топографских карата ради израде дигиталног модела терена (ДМТ). Добijени модел представља основу за извођење морфометријских анализа, у оквиру којих су дефинисани параметри као што су: нагиб терена, експозиција, хипсометрија, хидрографија, топографски позициони индекс (ТПИ), индекс ерозије и други релевантни индикатори. Поред тога, прикупљени су подаци о састојинској структури, отворености шума примарном мрежом путева, као и информације о технологијама рада и обиму радова у протеклим годинама.

Четврта активност обухватила је примену вишекритеријумске анализе у ГИС окружењу, преклапањем тематских мапа и квалитативно-квантитативним приказом рељефних карактеристика подручја. За класификацију терена коришћени су параметри ТПИ, НТ, ХИП, ХИД и ЕП, на основу којих је извршена категоризација терена у функцији дефинисања оптималних технологија рада, избора механизације, метода и система рада. Ова фаза обухватила је и анализу отворености простора – идентификовани су делови шуме неприступачни постојећој мрежи путева.

За одређивање средње транспортне дистанце коришћен је модификовани алгоритам *Path Distance* у софтверу *ArcMap 10*, који у односу на класични *Euclidean Distance* узима у обзир повећање дистанце услед нагиба терена. Овај приступ омогућио је реалније вредновање транспортних услова и ефикасности постојеће путне мреже.

Евалуација морфометријских карактеристика изведена је као кључни корак у идентификацији потенцијала и ограничења простора, са посебним акцентом на очување хидролошког потенцијала шума. Комбиновањем морфометријских параметара и

података о начину коришћења земљишта, добијен је јасан преглед способности планинских сливова за транспорт наноса, посебно у условима густе хидрографске мреже. У поглављу **техничке карактеристике групе средстава која се потенцијално могу користити у шумама ЈП НП „Копаоник“** приказане су техничке карактеристике механизованих средстава рада која могу бити потенцијално коришћена у шумама ЈП НП „Копаоник“. Један од циљева ових истраживања је да се у одређеним условима рада дефинише системи који представља оптимално технолошко решење уважавајући више аспеката. Овакав начин избора заснива се на великом броју информација (врсти дрвећа, начину сече, сечивој запремина, технолошкој структури, врсти и дубини земљишта, стеновитости, нагибу терена, степену заштите, положају и стању водотока, стању примарне и секундарне мреже путева, техничким карактеристикама средстава рада и њиховој променљивости са техничког, еколошког и економског аспекта. Описана су различита средства и системи рада који се потенцијално могу применити на целој површини Републике Србије. У раду су описане: моторне тестере различитих карактеристика, пољопривредни трактори адаптирани за рад у шуми, зглобни шумски трактори, тракторске екипаже, форвардери, харвестери и шумске жичаре.

У поглављу **резултати истраживања** кандидат приказује резултате морфометријске анализе (нагиба терена, исинска расподела анализираног подручја, експозиције терена, хидрографије, индекс ерозије, форме рељефа или топографски позициони индекс, транспорт ШДС уз падину и низ падину, остале параметри важни за анализу шире категорије шума и принос по хектару), отвореност шума и шумског земљишта, погодност терена (погодност терена за послове сече и израде ШДС, теренске услови рада на пословима сече и израде ШДС, избор средства рада на пословима сече и израде ШДС, погодност терена за послове транспорта ШДС, избор транспортног средства на пословима транспорта ШДС и системе рада). У резултатима истраживања приказано је табеларно и графички: процентуално учешће површина са просечним нагибом терена у укупној површини Г.Ј. "Гобелска река", просечна надморска висина по категоријама шума, максималне и минималне вредности надморске висине по категоријама шума, процентуално учешће експозиција терена, површина анализираног подручја по сливовима, укупна дужина водотока и површинских вода по категоријама шума, просечна дужина водотока по категоријама шума (m/ha), постотак угрожености подручја од ерозије по површини по категоријама шума, процентуално учешће топографског позиционог индекса, смер транспорта ШДС, укупна дужина путева у Г.Ј. "Гобелска река" који утичу на отвореност шума и шумског земљишта (апсолутна отвореност), релативна отвореност, просечна транспортна дистанца, процентуално учешће према висинском појасу на целом подручју, услови рада по одељењима на пословима сече и израде, списак одсека по средству рада за сечу и израду ШДС, учешће средства рада по укупној површини, процентуално учешће средстава рада у укупном приносу, процентуално учешће категорија терена, списак одсека по транспортном средству, процентуално учешће транспортних средстава у укупној површини и приносу, списак одсека по системима рада, процентуално учешће система рада у укупној површини и приносу.

У поглављу **дискусија** кандидат је нагласио да су резултати оваквог типа истраживања корисни за оперативно планирање и повећање ефикасности рада и заштите шумских екосистема. Поред тога, детаљно су објашњене које су проистекле из резултата истраживања. Истакнуто је да без репрезентативних норми рада не би било могуће урадити техничко-технолошку типизације шума на начин како је постављено циљем истраживања.. Ради се о веома комплексним и свеобухватним истраживањима која на овакав начин досада нису рађена на подручју Србије, а и шуре. У раду је истакнуто, да је интегрални приступ који укључује одрживо коришћење је кључни за очување шума у

шумама под посебним режимом заштите. У зонама у којима је дозвољено коришћење шума избор механизације треба да је прилагођен нагибима терена, геолошко-педолошкој подлози. На равнијим деловима, са нагибом до 20%, могуће је коришћење адаптивних пољопривредних трактора, али искључиво у контролисаним условима и са средствима које имају мали притисак на тло, како би се избегло прекомерно сабијање земљишта и изазивање ерозије. Са повећањем нагиба, у интервалу од 21 - 35% процената, класични трактори се комбинују са витлима и полустационарним системима. На теренима нагиба од 35 – 50% трактори нису свуда погодни, па се примењују жичаре средњег домета и полустационарни системи, при чему треба пажљиво бирати места сидрења и трасе линија како би се избегло нарушавање корита потока и изазвала ерозија. На врло стрмим теренима, где нагиб прелази 50%, радови са тракторима углавном се искључују, па се користе жичаре већег домета, а у најосетљивијим зонама као алтернативно решење примењује се хеликоптерски транспорт, углавном веома ретко. Харвестери представљају високо продуктивну механизацију која омогућава брзу сечу, уклањање грана и пресецање вретена стабала, што доводи до нижих трошкова радне снаге и већег учинка по јединици времена, али њихова примена у заштићеним подручјима има велика ограничења. Велика маса машина доводи до сабијања земљишта, нарушавања подлоге и повећаног ризика од ерозије, а њихово кретање захтева шире и шумске путеве са квалитетним коловозом. Са друге стране, кабловски системи, иако захтевају већа почетна улагања, сложенију организацију рада и више радне снаге, омогућавају извлачење дрвета са минималним оштећењем тла и водотокова, нарочито на стрмим и ерозивним падинама. Укупно посматрано, избор механизације у великој мери зависи од комбинације фактора: нагиба терена, носивости и влажности тла, запремине стабала и циљева газдовања. Док харвестери обезбеђују високу продуктивност на погодним теренима, трактори задржавају своју улогу универзалне машине, а кабловски системи остају незамењиви у стрмим и осетљивим подручјима. Управо ова разноврсност и условљеност примене показује да оптималан избор механизације мора бити заснован на детаљним анализама терена и приоритетима очувања шумских екосистема.

У поглављу **закључци и препоруке** кандидат износи да за примену одабране технологије рада, а у циљу минимизирања негативног утицаја на животну средину, је неопходно провести одговарајуће мере:

- избегавати улазак механизације у водотоке и остављање остатака дрвета у њима;
- након завршених радова на коришћењу шума, не би требало да се налазе остаци дрвета у водотоцима и непосредној близини;
- при трасирању и изградње нових деоница тракторских путева – влака, на стрмим теренима треба избегавати трасе које су управне на изохипсе, јер због обостраног усецања у терен, каснија санација није могућа што ерозивним процесима ствара оптималне услове за вододерине;
- при трасирању нових тракторских путева – влака, треба избегавати дуже деонице које немају „контрападове“ јер се у супротном на истим стварају оптимални услови за велику концентрацију воде приликом кишних падавина, интензиван површински отицај што узрокује појаву ерозије и јаружних токова;
- обуставити привлачење дрвета у време повећане влажности;

- користити технике и методе коришћења које минимизирају ерозију и оштећење преосталих стабала и подмлатка;
- Начин рада прилагодити тако да се што мање оштећују преостала стабла и подмладак;
- спровести одговарајућу обуку радника на пословима сече, израде и транспорта ШДС

Истраживано подручје представља прелазни тип, где је неопходна комбинација система рада. Препорука је да у Гобелској реци треба комбиновати тракторе и шумске жичаре у складу са условима рада. Приоритет остаје заштита водотокова и очување стабилности тла, што се може постићи ограниченом изградњом путева, применом лаких машина и контролисаним радним техникама.

VI ЗАКЉУЧЦИ

Дипломски (мастер) рад се односи на истраживање техничко технолошки типизацију шума НП "Копаоник".

Методологија која је коришћена у раду у потпуности је одговорила потребама рада што је омогућило кандидату да успешно реши постављени задатак.

Резултати истраживања су веома корисни за шумарску науку и праксу.

Крајњи резултати су дати прегледно, закључна разматрања и рекапитулација такође.

Рад је писан јасним језичким стилем, коректно у складу са природом истраживања и примењеним методама. Распоред материје има логичан распоред, а техника израде је задовољавајућа. Уз мање недостатке техничког карактера, рад дипл. инж. Дејана Пековића заслужује високу оцену.

Имајући у виду све наведене констатације, сматрамо да је кандидат у свом дипломском (мастер) раду успешно обрадио задати проблем и да је дошао до закључака који имају значај за боље разумевање проблематике техничко-технолошке типизације шума на подручју НП "Копаоник".

На основу сачињеног вредновања резултата рад Комисија сматра да је дипломски (мастер) рад дипл. инж. Дејана Пековића методолошки успешно постављен, да третира актуелну материју, да је урађен на бази проучавања адекватних литературних извора и да добијени резултати у потпуности оправдавају истраживања. У том смислу, овај дипломски (мастер) рад представља вредан и самосталан стручни рад.

Имајући у виду све наведено, Комисија сматра да дипломски (мастер) рад дипл. инж. Дејана Пековића под насловом „ТЕХНИЧКО ТЕХНОЛОШКА ТИПИЗАЦИЈА ШУМА НП "КОПАОНИК" НА ПРИМЕРУ Г.Ј. "ГОБЕЉСКА РЕКА"“ има све потребне елементе и да се може прихватити као дипломски (мастер) рад.

VII КОНАЧНА ОЦЕНА ДИПЛОМСКОГ (МАСТЕР) РАДА:

1. Да ли дипломски (мастер) рад садржи све битне елементе и да ли је написан у складу са насловом рада: ДА

2. Недостаци дипломског (мастер) рада и њихов утицај на резултат истраживања: осим ситних недостатака техничке природе (словне грешке) у раду нема битнијих недостатака.

VIII ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дипломског (мастер) рада, комисија предлаже:
- да се дипломски (мастер) рад прихвати, а кандидату одобри одбрана.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ:

Др Милорад Даниловић, ред. проф.

Др Душан Стојнић, доцент

Др Драган Борота, доцент