

Факултет ШУМАРСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

03-4912/1

28.11.2019.

Веће научних области биотехничких наука

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и
о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Морфометријске карактеристике рељефа и њихов утицај на отвореност шума примарном мрежом шумских путева у Републици Српској”

НАУЧНА ОБЛАСТ ШУМАРСТВО

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Срђан, Милан, Дражић

Претходно образовање:

1. Основне студије: Универзитет у Бањој Луци – Шумарски факултет – смер Шумарство -1998
2. Мастер академске студије – Универзитет у Београду - Шумарски факултет-студијски програм Шумарство -2016.

Година завршетка
претходног нивоа студија:

2016.

Година уписа на докторске студије:

2017.

Назив студијског програма ШУМАРСТВО – модул Шумарство-подмодул Искоришћавање шума и докторских студија: ловство са заштитом ловне фауне

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Др Милорад Даниловић

Звање: редован професор Универзитета у Београду-Шумарски факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Dražić, S., **Danilović, M.**, Stojnić, D., Blagojević, V., Lučić, R. (2018). Openness of Forests and Forest Land in the Bosnia and Herzegovina Entity Republic of Srpska, *Šumarski list* 3–4 (2018): 183–195
2. **Danilović, M.**, Antić, S., Đorđević, Z., Vojvodić, P. (2016): Forest utilization-related occupational injuries in the area of the FE „Sremska Mitrovica“, *Šumarski list* -1, 1, 11-12, pp. 589 - 598;
3. Stefanović, B., Stojnić, D., **Danilović, M.** (2015). Multi-criteria forest road network planning in fire-prone environment: a case study in Serbia, *Journal of Environmental Planning and Management*. Vol. 59 (5): 911-926 DOI 10.1080/09640568. 2015.1 045971.
4. **Danilović M.**, Kosovski M., Gačić D., Stojnić D., Antić S. (2015). Damage to residual trees and regeneration during felling and timber extraction in mixed and pure beech stand. *Šumarski list*. 5-6:253-262
5. **Danilović M.**, Tomašević I., Gačić D. (2011). Efficiency of John Deere 1470D ECO III Harvester in Poplar Plantations. *Croatian journal of forest engineering* 32(2):533-549.

Обавештавамо вас да је

Наставно-научно веће Шумарског факултета

на седници одржаној

28.11.2019.

_____ размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог 1.

Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора

2.

Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број: 01-2/242
Датум: 27.11.2019.
Б Е О Г Р А Д

На основу члана 58. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета бр. 01-1/36 од 14.3.2019. год, а у складу са Извештајем Комисије бр. 2042/4 од 11.9.2019. год. и предлогом Већа одсека за шумарство бр. 2042/5 од 20.11.2019. год, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 27.11.2019. год. доноси следећу

О Д Л У К У

Усваја се научна заснованост теме докторске дисертације кандидата **Срђана Дражића** под насловом: „**Морфометријске карактеристике рељефа и њихов утицај на отвореност шума примарном мрежом шумских путева у Републици Српској**“.

Одређује се ментор др Милорад Даниловић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета.

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Служби за наставу и студентска питања х2, декану, писарници.

Председник
Наставно-научног већа
Проф. др РАТКО РИСТИЋ

ОБРАЗАЦ ЗА ПИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА О НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И
ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА ЗА ИЗРАДУ 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, 26. 06. 2019. године
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 Милорад Даниловић, ред. проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета, ужа научна област: Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне, датум избора у звање: 26.10.2016. год., Универзитет у Београду, Шумарски факултет,
 2. Др Милорад Јанић, ванредни професор, Универзитета у Београду, Шумарског факултета, ужа научна област: Геодезија, датум избора у звање: 01.07.2014. године, Универзитет у Београду, Шумарски факултет,
 3. Др Ратко Ристић, ред. проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета, ужа научна област: Ерозија и конзервација земљишта и вода, датум избора у звање: 14.12.2011. год., Универзитет у Београду, Шумарски факултет,
 4. Др Здравко Трајанов, редовни професор, Искоришћавање шума, Механизација у шумарству и др., 05.11.2018. године, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Шумарски факултет, Скопје, Република Северна Македонија.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: **Срђан (Милан) Дражић**
2. Датум и место рођења, општина, држава: 24.04.1969. Какањ, Босна и Херцеговина
3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе/мастер рада: датум одбране: 20.07.2016., **Београд, наслов теме: Отварање шума у привредној јединици „Димитор“ у шумском газдинству „Лисина“ Мркоњић Град**
4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: **Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне**
5. Приказ научних и стручних радова са оценом (референце кандидата):
Кандидат је као коаутор објавио 3 стручна и научна рада, од тога 1 (један) рад из категорије М23, 1 (један) рада из категорије М24, 1 (један) рада из категорије М51.

2018.

1. **Dražić, S.** et al., 2018. Openness of forests and forest land in the Bosnia and Herzegovina entity Republic of Srpska, *Otvorenost šuma i šumskog zemljišta u Bosni i Hercegovini, entitetu Republici Srpskoj. Šumarski List*, 142(3–4), pp.195–195.

2017.

1. Стојнић, Д., Даниловић, М. & **Дражић, С.**, 2017. Инвентура и израда катастра примарне мреже шумских путева. *Šumarstvo*, 3–4, pp.199–212.

2016.

2. Danilović, M., Stojnić, D., **Dražić, S.**, Perović, M., Nestorovski, L. and Vorkapić, A. (2016) Impact of flooding on wood assortment production, *FOREST REVIEW*, 2, pp. 1–8.

III ОБРАЗЛОЖЕНИ КРИТЕРИЈУМИ И РАЗЛОЗИ НА ОСНОВУ КОЈИХ СЕ ЗАСНИВА ПОЗИТИВНА ОЦЕНА ДА ЈЕ КАНДИДАТ ПОДОБАН ДА РАДИ ДИСЕРТАЦИЈУ

MSc Срђан Дражић је рођен 24. априла 1969. године у Какњу, БиХ. Основну школу је завршио у Какњу (општина Какањ), као и средњу грађевинску техничку школу, такође у Какњу. На Одсеку за шумарство, Шумарског факултета Универзитета у Бањалуци, дипломирао је 1998. године. Мастер рад је одбранио 2016. године на Шумарском факултету Универзитета у Београду, а тренутно је докторанд на докторским студијама, на које је уписан 2017. године на Шумарском факултету Универзитета у Београду.

Маст. инж. Срђан Дражић је запослен у Истраживачко-развојном и пројектном центру у Бањалуци од 1998. године где и сад ради. Био је ангажован као пројектант на изради шумско-привредних основа у области уређивања шума. Успешно се бавио овим пословима 8 година. Од 2006. године до сада је ангажован на пословима искоришћавања шума, а ужа специјалност су му шумска путна инфраструктура, планирање, оптимизација и пројектовање примарне и секундарне мреже шумских путева. Учествовао је у изради преко 246 пројеката шумских камионских путева на којима је на више од 50 био главни пројектант. Као коаутор учествовао је у реализацији више стратегија и студија у области шумарства од којих се истичу: „Стратешки план шумских путева Републике Српске“ (2019), „Програм коришћења шумске биомасе из шума Републике Српске“ (2013), као и Студија отварања шума у ПЈ Димитор, Мркоњић Град (2015), „Студија оправданости изградње погона за производњу дрвеног пелета, „Еуродобрун д.о.о. Вишеград“ (2010). Аутор је и главни пројектант пројеката из других области у шумарству, где се истичу пројекти: „Пројекат формирања и изградње централног шумског расадника, Требиње“ (2013). „Пројекат технолошког опремања расадника "Станови" Добој“ (2014), „Пословни план: Изградња погона за производњу дрвеног пелета, Хан Пијесак“ (2008). „Уређење простора и изградња објекта за рекреацију и туризам у ШПП „Мркоњићко“ (2018). Елаборат за проглашење шуме посебне намене – Талине „Соколац“ (2016). Као аутор једне и коаутор 9 Ловних основа у Републици Српској као и многих других пројеката и техничке документације. Тренутно је ангажован на пословима израде Кодног приручника за информациони систем ЛПШ „Шуме Републике Српске“ и на „Студији о потенцијалу недрвних шумских производа у Републици Српској“.

Кандидат је до сада објавио 3 стручна и научна рада (од којих је 1 са SCI листе) у домаћим и страним научним часописима. Од 2017. године учествује на семинару Шумско инжењерство на Гочу. До сада је, као предавач, учествовао на неколико радионица и семинара које је организовало ЈПШ „Шуме Републике Српске“. Поседује Лиценцу за израду техничке документације, фаза нискоградње за локалне шумске и некатегорисане путеве: стара лиценца 6749/06, 16-361-606/06; обновљена лиценца: ФЛ-6794/17, 15.02-361-2644/16, и Лиценца за израду ловних основа, 12.06.1-10189-1/13 из 26.09.2013.г, нова лиценца 12.06.1-332.-549/18 од 25.06.2018. године. Бави се програмирањем и пројектовањем база података и аутор је више софтвера у области шумарства, како компјутерских тако и мобилних апликација. Одличан је познавалац GIS и GPS технологија и софтвера.

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

Одлуком Наставно-научног већа (број: 01-5073/1 од 24.06.2015. год.) др Милорад Даниловић, редовни професор Шумарског факултета Универзитета у Београду, одређен је за ментора докторске дисертације кандидата Срђана Дражића. Ментор је на докторским студијама као наставник ангажован на предметима: Технике научно-истраживачког рада, Технике и технологије у коришћењу шума, Коришћење шума под посебним режимом заштите и Оптимизација шумске путне инфраструктуре. До сада је публикувао преко 100 научних радова, од којих је 9 са SCI листе:

1. Dražić, S., **Danilović, M.**, Stojnić, D., Blagojević, V., Lučić, R. (2018). Openness of Forests and Forest Land in the Bosnia and Herzegovina Entity Republic of Srpska, *Šumarski list* 3–4 (2018): 183–195
2. Ljubojević D., **Danilović M.**, Marčeta D., Petković V (2018): Winching Distance in Function of the Optimization of Skid Network. *South-east Eur for* 9 (2): 97-106. DOI: <https://doi.org/10.15177/see4or.18-14>
3. Poje, A., Potočnik, I., **Danilović, M.**, Antić, S. (2016): A case study of the impact of skidding distance on tractor operator exposure to noise, *Baltic forestry*, -1, 2, 22, pp. 357 - 364;
4. **Danilović, M.**, Antić, S., Đorđević, Z., Vojvodić, P. (2016): Forest utilization-related occupational injuries in the area of the FE „Sremska Mitrovica“, *Šumarski list* -1, 1, 11-12, pp. 589 - 598;
5. Stefanović, B., Stojnić, D., **Danilović, M.** (2015). Multi-criteria forest road network planning in fire-prone environment: a case study in Serbia, *Journal of Environmental Planning and Management*. Vol. 59 (5): 911-926 DOI 10.1080/09640568. 2015.1 045971.
6. **Danilović M.**, Kosovski M., Gačić D., Stojnić D., Antić S. (2015). Damage to residual trees and regeneration during felling and timber extraction in mixed and pure beech stand. *Šumarski list*. 5-6:253-262
7. Gačić D.P., **Danilović M.**, Gačić J., Stojnić D. (2015). Effects of roads and railways on large game in the Belgrade area: A case-study of nine municipalities. *Fresenius Environmental Bulletin*. 24 (4): 1310-1317.
8. **Danilovic, M.** (2011). Study of the quality factors in the poplar plantations *Populus×euramericana* 'I-214' from the aspect of implementing national and european round wood quality standards. *Wood Research* 56 (3):413-428.
9. **Danilović M.**, Tomašević I., Gačić D. (2011). Efficiency of John Deere 1470D ECO III Harvester in Poplar Plantations. *Croatian journal of forest engineering* 32(2):533-549.

V ОЦЕНА НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ:

ОЦЕНА:

1. Формулације назива тезе (наслова)

МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РЕЉЕФА И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА ОТВОРЕНOST ШУМА ПРИМАРНОМ МРЕЖОМ ШУМСКИХ ПУТЕВА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ

2. Предмет (проблем) истраживања

Изградњи мреже шумских путева претходи низ поступака који се огледају у пажљивом планирању и пројектовању. Добро организована мрежа шумских путева је кључна за одрживо газдовање шумским ресурсима. Изградња мреже шумских путева сматра се кључним елементом успешног управљања шумама. Познавање стања мреже шумских путева на одређеном подручју од кључног је значаја за израду и реализацију планова газдовања шумама.

Лоше планирана мрежа шумских путева може да доведе до низа проблема као што су велики трошкови градње, одржавања и коришћења, појава ерозије земљишта, настанак клизишта, загађење водотокова, нарушавање лепоте предела, измена постојећег земљишног покривача, фрагментација станишта и др. При планирању развоја мреже шумских путева неопходно је узети у обзир еколошке, економске, социјалне и техничке критеријуме. Шумски путеви нису предвиђени само за транспорт дрвних сотимената. Њихова улога је знатно већа од самог транспорта дрвних сотимената. Када су адекватно пројектовани и изграђени, шумски путеви могу побољшати и очувати биодиверзитет, омогућити бољи и благовременији приступ надзору и управљању шумама, бољу и ефикаснију борбу против шумских пожара и бржег деловања ватрогасаца у гашењу, пружају бољи приступ становништву како би уживали у различитим рекреативним активностима које шуме могу пружити.

Много фактора утиче на густину мреже примарних шумских путева а најчешће су то: удаљеност састојина од путева, средња транспортна дистанца, дрвна запремина, прираст, сечиви етат, избор метода и система рада, осетљивост станишта ретких врста, угроженост од ширења инвазивних врста биљака, приступ ловним објектима, угроженост од пожара, могућност повезивања са постојећом мрежом путева, повезивање насељених места, трошкови градње и одржавања шумских путева, уклопљеност у природни амбијент, туристички садржај и др. Све ове факторе бисмо могли назвати варијабилним, јер се њихов утицај манифестује различито од једног до другог анализираног простора. Другим речима, фактори који су значајни за једно, не значи да су значајни за сва остала шумска подручја. Константна промена природних услова, процеса или ресурса недвосмислено указује да се природни потенцијали ни у ком случају не смеју третирати као статична и непроменљива категорија, већ као динамичка појава која је директно условљена степеном деградације природним и антропогеним процесима (Драгићевић и др., 2008)

Неки од значајнијих утицаја на постојећу, планирану и оптималну густину примарне мреже шумских путева имају орографске карактеристике рељефа анализираног простора. На неки начин, рељефне карактеристике можемо назвати фиксним, дугорочно непроменљивим факторима који утичу на густину и распоред примарне мреже шумских путева. Најутичајнији фактори су: рељефни облици, нагиб терена, експозиција терена, надморска висина, хидрографија, купираност терена, и др. које једним именом називамо морфометријске карактеристике рељефа.

3. Познавања проблематике на основу изабране литературе

Једну од првих класификација, утицаја рељефа на густину примарне мреже шумских путева је објавио Šikić (1989), где је јасно поделио рељеф на равничарски, брдски и планински уз неколико критеријума које густина мреже путева треба да задовољи. Међутим, због немогућности приказивања егзактних података о рељефу, непостојања информационих технологија из тог времена, подаци су приказани описно са топографске карте, и на тај начин је остављено много простора за субјективно тумачење и класификацију густине примарне мреже шумских путева у зависности од рељефних карактеристика. GIS технологија у области шумарства код нас почиње да се уводи крајем 90-тих и почетком 2000-тих. и тек тада се у пуном капацитету, а нарочито последњих десетак година, морфометријске карактеристике рељефа могу приказати квантитативно, као и апсолутном и релативном отвореношћу шума. Уопштено рељеф, а тако и терене можемо поделити на равнице и неравнине. Равнице могу бити низије и висоравни, а неравнине узвишења (брда, горе, планине) и удубљења (долине, котлине, потолине) (Pićman et al., 2011). Tićerić (1991) утврђује однос гравитационог подручја и степена утицаја конфигурације терена на оптималну густину шумских путева. При одређивању степена отворености шумског подручја користи се аналитичком и емпиријском методом.

(Tićerić, 1991) у својој класификацији оптималне отворености наводи:

- равничарске шуме захтевају најмању оптималну отвореност густине шумских путева - 10,10 m/ha,
- шумска подручја затворених сливова имају оптималну густину - 10,73 m/ha,
- шуме на падинама имају оптималну густину - 16,36 m/ha,
- шуме подбрђа имају оптималну густину - 13,52 m/ha,
- шуме на висоравни имају просечну вредност оптималне густине - 15,18 m/ha.

(Šikić, D. 1989) је приказао класификацију са најмањом отвореношћу примарне мреже путева:

- Низијско подручје - 7,00 m/ha,
- Пригорско – брдско подручје - 12,00 m/ha,
- Планинско подручје - 15,00 m/ha,

(Đuka et al., 2016) предлаже класификацију оптималне отворености за:

- Низијско рељефно подручје - 15 m/ha,
- Брдско (пригорско) рељефно подручје - 20 m/ha,
- Планинско (горско) рељефно подручје - 25 m/ha.

Различита класификација од аутора до аутора указује на то да још увек није израђена права класификација рељефа и отвореност примарне мреже шумских путева по јединици површине. Применом ГИС-а (Географски информациони систем) све више се уводе нове методе класификације рељефа које на прецизнији начин одређује рељефне облике и њихов утицај на

густину примарне мреже шумских путева.

У свету је раније започела примена ГИС-а у сврху морфометријске класификације терена, али ова евалуација терена је врло слабо употребљавана за оптимизацију примарне мреже шумских путева. Неке од значајнијих класификација би се могле издвојити као што је: рашчлањеност терена према (Riley, DeGloria and Elliot, 1999), затим топографски позициони индекс TPI према (Weiss 2001) (Jenness, 2006), као и класификација рељефа (terrain surface classification) (Iwahashi and Pike, 2007). Применом овакве анализе добија се јаснија слика о анализираном простору и његов утицај на отвореност и густину мреже шумских путева.

У формулисању предмета, циљева, хипотеза, метода прикупљања и обраде података, у досадашњем периоду кандидат је користио следећу литературу:

1. Aćimovski, R. (1997) *Šumska transportna sredstva*.
2. Barka, I., Vladovic, J. and Máli, Š. (2011) 'Landform Classification and Its Application in Predictive Mapping of Soil and Forest Units', *GIS Ostrava*, (May 2016), p. 11.
3. Bartłomiej Szypuła (2017) 'Quantitative studies of the morphology of the south Poland using Relief Index (RI)', *Open Geoscience*, 9(509–524). doi: 10.1515/geo-2017-0039.
4. Bertović, S. (1999) 'Reljef i njegova prostorna raščlamba', *CXXIII*, 11(12), pp. 543–563.
5. Bognar, A. (1990) 'Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa', *Geografski glasnik*, 52, pp. 49–65.
6. Bognar, A. (1992) 'Inženjerskogeomorfološko kartiranje Andrija Bognar', *Acta Geographica Croatica* 27, 173-185.
7. Bognar, R. (1996) 'Tipovi klizišta u republici Hrvatskoj i republici Bosni i Hercegovini - geomorfološki i geoekološki aspekti', *Acta Geographica Croatica*, 31, pp. 27–39.
8. Božičević, S. and Oštarija, P. B. (2002) 'GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE I GEOLOŠKI ZNAČAJ PODRUČJA BAŠKIH OŠTARIJA NA VELEBITU', 29, pp. 383–388.
9. Buzjak, N. and Pahernik, M. (2016) 'Georaznolikost i geobaština pojam i značenje', *Savjetovanje kartografija i geoinformacije*.
10. Csillik, O., Evans, I. S. and Drăguț, L. (2015) 'Transformation (normalization) of slope gradient and surface curvatures, automated for statistical analyses from DEMs', *Geomorphology*, 232. doi: 10.1016/j.geomorph.2014.12.038.
11. Csillik, O., Evans, I. S. and Drăguț, L. (2015) 'Automated transformation of slope and surface curvatures to avoid long tails in frequency distributions', *Geomorphometry*, pp. 119–122.
12. Cvetanović, A. (1989) *Osnovi puteva*. Beograd: IRO 'Naučna knjiga'.
13. Cvetanović, A. and Banić, B. (2007) *Kolovozne konstrukcije*. Beograd: Akademska misao.
14. Drăguț, L. and Eisank, C. (2012) 'Automated object-based classification of topography from

SRTM data', *Geomorphology*, 141–142, pp. 21–33. doi: 10.1016/j.geomorph.2011.12.001.

15. Dražić, S. *et al.* (2018) 'Openness of forests and forest land in the Bosnia and Herzegovina entity Republic of SrpskaOtvorenost šuma i šumskog zemljišta u Bosni i Hercegovini, entitetu Republici Srpskoj', *Šumarski List*, 142(3–4), pp. 195–195. doi: 10.31298/sl.142.3-4.7.
16. Dražić, S., Ilić, V. and Danilović, M. (2015) *Studija otvaranja šuma u P.J. Dimitor - dio.*
17. Đuka, A. *et al.* (2016) 'Elaborat učinkovitosti primarne šumske prometne infrastrukture alternativa studiji primarnog otvaranja šuma ili samo prijelazno rješenje?', (*Šumarski list*, 9-10), pp. 435–453.
18. Evans, D. A., Willard, K. W. J. and Schoonover, J. E. (2016) 'Comparison of Terrain Indices and Landform Classification Procedures in Low-Relief Agricultural Fields', *Journal of Geospatial Applications in Natural Resources*, 1(1).
19. Evans, I. S. and Minár, J. (2011) 'A classification of geomorphometric variables', *Geomorphometry.org/2011*.
20. Fazli, S. (1983) 'Hipsometrijska raspodjela teritorija Bosne i Hercegovine – sa osvrtom na općinu Gračanica', pp. 33–37.
21. Florinsky, I. V. (2017) 'An illustrated introduction to general geomorphometry', *Progress in Physical Geography*, 41(6), pp. 723–752. doi: 10.1177/0309133317733667.
22. Gafeira, J., Dolan, M. and Monteys, X. (2018) 'Geomorphometric Characterization of Pockmarks by Using a GIS-Based Semi-Automated Toolbox', *Geosciences*, 8(5). doi: 10.3390/geosciences8050154.
23. Gessler, P. *et al.* (2009) *The future of geomorphometry, Developments in Soil Science*. Developments in Soil Science, Volume 33 © 2009 Elsevier B.V. ISSN 0166-2481, DOI: 10.1016/S0166-2481(08)00028-7. All rights reserved. doi: 10.1016/S0166-2481(08)00028-7.
24. Golijanin, J. (2015) 'Geoekološka evaluacija prirodnih potencijala ravne planine i paljanske kotline u funkciji održivog razvoja', *Doktorska disertacija*, Beograd.
25. Golijanin, J., Operta, M. and Temimović, E. (2016) 'KVANTITATIVNA GEOMORFOLOŠKA ANALIZA PROSTORA RAVNE PLANINE I PALJANSKE KOTLINE', *Acta geographica Bosniae et Herzegovinae*, 5, pp. 49–62.
26. Gorini, M. A. V. and Mota, G. L. A. (2016) 'Dealing with double vagueness in DEM morphometric analysis', *International Journal of Geographical Information Science*, 30(8). doi: 10.1080/13658816.2016.1150484.
27. Goudie, A. S. (2004) 'Encyclopedia of Geomorphology', *Encyclopedia of Geomorphology*, p. 1156. doi: 10.4324/9780203381137.
28. Grohmann, C. H. (2015) 'Effects of spatial resolution on slope and aspect derivation for regional-scale analysis', *Computers and Geosciences*. Elsevier, 77, pp. 111–117. doi:

10.1016/j.cageo.2015.02.003.

29. Grohmann, C. H. *et al.* (2016) 'Encyclopedia of Planetary Landforms', pp. 9–12. doi: 10.1007/978-1-4614-9213-9.
30. Gumus, S., Acar, H. H. and Toksoy, D. (2008) 'Functional forest road network planning by consideration of environmental impact assessment for wood harvesting', *Environmental Monitoring and Assessment*. doi: 10.1007/s10661-007-9912-y.
31. Heinimann, H. R. (2017) 'Forest Road Network and Transportation Engineering – State and Perspectives', *Croatian Journal of Forest Engineering*, 38(2), pp. 155–173.
32. Hengl, T. and Evans, I. S. (2009) *Mathematical and digital models of the land surface, Developments in Soil Science*. doi: 10.1016/S0166-2481(08)00002-0.
33. Hengl, T. and MacMillan, R. A. (2009) *Geomorphometry-a key to landscape mapping and modelling, Developments in Soil Science*. doi: 10.1016/S0166-2481(08)00019-6.
34. Iwahashi, J. and Pike, R. J. (2007) 'Automated classifications of topography from DEMs by an unsupervised nested-means algorithm and a three-part geometric signature', *Geomorphology*, 86(3–4), pp. 409–440. doi: 10.1016/j.geomorph.2006.09.012.
35. Jeličić, V. (1983) *Šumske ceste i putevi*. Zagreb.
36. Jenness, J. (2006) 'Topographic Position Index (TPI) v. 1.2', p. 42.
37. Jenness, J. (2013) 'DEM Surface Tools', *Jenness Enterprises*, pp. 1–95. Available at: http://www.jennessent.com/arcgis/surface_area.htm.
38. Krč, J. and Beguš, J. (2013) 'Planning Forest Opening with Forest Roads', *Croatian Journal of Forest Engineering*, 34(2), pp. 217–228.
39. Kulušić, B. (1990) 'Karakteristike šumskih terena kao indikatori izbora tehnologije privlačenja drveta', *Šumarski list br.114*, pp. 463–473.
40. Lepirica, A. (2012) 'Reljef Bosne i Hercegovine', *Zbornik DGTH*, 41, pp. 1–17.
41. Loparić, I. and Pahernik, M. (2012) 'Gis analiza ugroženosti padina klizištima u području grada lepoglave', *Acta Geographica Croatica*, 38, pp. 35–58.
42. Lotfalian, M., Agricultural, S. and Resourc, N. (2010) 'Planning road network in mountain forests using GIS and Analytic Hierarchical Process (AHP)', (September 2017).
43. Lozić, S. (1996) 'Nagibi padina kopnenog dijela Republike Hrvatske', *Acta Geographica Croatica*, pp. 41–50.
44. Luo, W. (2000) 'Quantifying groundwater-sapping landforms with a hypsometric technique', *Journal of Geophysical Research E: Planets*, 105(E1), pp. 1685–1694. doi: 10.1029/1999JE001096.

45. Macmillan, R. A. *et al.* (2009) 'Automated Predictive Mapping of Ecological Entities', *Elsevier B.V.*, 33. doi: 10.1016/S0166-2481(08)00024-X.
46. MacMillan, R. A. *et al.* (2000) 'A generic procedure for automatically segmenting landforms into landform elements using DEMs, heuristic rules and fuzzy logic', *Fuzzy Sets and Systems*, 113(1), pp. 81–109. doi: 10.1016/S0165-0114(99)00014-7.
47. MacMillan, R. A. and Pettapiece, W. W. (2000) *Quantitative Morphometric Descriptions and Classification of Typical Alberta Landforms*. Available at: [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/sag10470](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/sag10470).
48. MacMillan, R. A. and Shary, P. A. (2009) *Landforms and landform elements in geomorphometry, Developments in Soil Science*. Developments in Soil Science, Volume 33 © 2009 Elsevier B.V. ISSN 0166-2481, DOI: 10.1016/S0166-2481(08)00009-3. All rights reserved. doi: 10.1016/S0166-2481(08)00009-3.
49. Mamut, M. (2016) 'Geomorfološka obilježja šireg zemuničkog područja (Zadar)', *UDK*, 550. doi: 10.17818/NM/2017/1.10.
50. Manzone, M. and Spinelli, R. (2014) 'Efficiency of small-scale firewood processing operations in Southern Europe', *Fuel Processing Technology*. doi: 10.1016/j.fuproc.2014.01.025.
51. Mark, D. M. (1975) 'Geomorphometric parameters: a review and evaluation', *Geografiska Annaler. Series A. Physical Geography*, pp. 165–177. doi: 10.2307/520612.
52. Melelli, L. *et al.* (2017) 'Geomorphodiversity index: Quantifying the diversity of landforms and physical landscape', *Science of the Total Environment*. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.01.101.
53. Meybeck, M., Green, P. and Vorosmarty, C. (2001) 'A new typology for mountains and other relief classes: An application to global continental water resources and population distribution', *Mountain Research and Development*, 21(1), pp. 34–45. doi: 10.1659/0276-4741(2001)021[0307:C]2.0.CO;2.
54. Meybeck, M., Green, P. and Vörösmarty, C. (no date) 'A New Typology for Mountains and Other Relief Classes'. Available at: <http://dx.doi.org/10.1659/0276->.
55. Mokarram, M., Roshan, G. and Negahban, S. (2015) 'Landform classification using topography position index (case study: salt dome of Korsia-Darab plain, Iran)', *Modeling Earth Systems and Environment*. doi: 10.1007/s40808-015-0055-9.
56. Olaya, V. and Conrad, O. (2009) *Geomorphometry in SAGA, Developments in Soil Science*. doi: 10.1016/S0166-2481(08)00012-3.
57. Otto, J.-C. *et al.* (2018) *GIS Applications in Geomorphology, Comprehensive Geographic Information Systems*. Elsevier Inc. doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.10029-6.
58. Pellegrini, M. (2012) *Support tools for planning and management of a forest road network*. Dottorando. Padova. Available at: <http://paduaresearch.cab.unipd.it/4454/>.

59. Pentek, Tibor *et al.* (2011) 'Primarno otvaranje šuma različitih reljefnih područja Republike Hrvatske (Primary Forest Opening of Different Relief Areas in the Republic of Croatia)', *Croatian Journal Of Forest Engineering*, 32(1), pp. 401–416.
60. Pentek, T *et al.* (2011) 'Primary forest opening of different relief areas in the republic of Croatia', *Primarno otvaranje šuma različitih reljefnih područja republike hrvatske*, 32(1), pp. 401–416. Available at: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80054947056&partnerID=40&md5=9710748fab2b90a1b307a9864c83c3f5>.
61. Pičman, D. (1990) 'Utjecaj konfiguracije terena i hidrografskih prilika na ekonomsku opravdanost izgradnje optimalne mreže šumskih prometnica', *Glasnik za šumarske pokuse*, 31, pp. 238–323.
62. Pičman, D. *et al.* (2011) 'Mogućnosti primjene relativne otvorenosti pri sekundarnom otvaranju šuma nagnutih terena Republike Hrvatske', 32(1).
63. Pike, R. J. (2002) 'A Bibliography of Terrain Modeling (Geomorphometry), the Quantitative Representation of Topography', *Earth*, pp. 1–158. doi: 10.1080/13658816.2015.1131828.
64. Pike, R. J. and Wilson, S. E. (1971) 'Elevation-relief ratio, hypsometric integral, and geomorphic area-altitude analysis', *Bulletin of the Geological Society of America*. doi: 10.1130/0016-7606(1971)82[1079:ERHIAG]2.0.CO;2.
65. Radoš, D., Lozić, S. and Šiljeg, A. (2012a) 'Morfometrijske značajke šireg područja duvanjskog polja, Bosna i Hercegovina', *Šiljeg Geoadria*, 172, pp. 177–207.
66. Radoš, D., Lozić, S. and Šiljeg, A. (2012b) 'Primjena GIS metoda u analizi geomorfometrijskih značajki Duvanjskog polja', *Čovjek i krš*, I, pp. 143–161.
67. Rigol-Sanchez, J. P., Stuart, N. and Pulido-Bosch, A. (2015) 'ArcGeomorphometry: A toolbox for geomorphometric characterisation of DEMs in the ArcGIS environment', *Computers and Geosciences*. Elsevier, 85, pp. 155–163. doi: 10.1016/j.cageo.2015.09.020.
68. Riley, S. J., DeGloria, S. D. and Elliot, R. (1999) 'A Terrain Ruggedness Index that Quantifies Topographic Heterogeneity', *Intermountain Journal of Sciences*, pp. 23–27. doi: citeulike-article-id:8858430.
69. SAGA GIS (2003) 'Using SAGA to Develop Terrain Derivatives'.
70. Seif, M. M. A. (2014) 'Landform Classification and its Comparison with Mapping of Soil in Zagros Mountain', 3(February), pp. 13–19.
71. Šiljeg, A. (2013) 'Digitalni model reljefa u analizi geomorfometrijskih parametara – primjer pp Vransko jezero', *Doktorska teza, PRIRODOSLO*(June 2013). doi: 10.13140/2.1.4842.1765.
72. Stepinski, T. F. and Jasiewicz, J. (2011) 'Geomorphons - a new approach to classification of landforms', *Geomprphometry.org*, pp. 109–112.
73. Stojnić, D., Danilović, M. and Dražić, S. (2017) 'Inventura i izrada katastra primarne mreže

šumskih puteva', *Šumarstvo* 3-4, pp. 199–212.

74. Stükelberger, J. A. *et al.* (2006) 'Automatic road-network planning for multiple objectives', *The 29th Council on Forest Engineering Conference*, (1), pp. 233–248.
75. Tibor, P. *et al.* (2014) 'Strategic planning of forest road network in Croatia - Analysis of present situation as basis for future activities [Strategijsko planiranje šumskih prometnica u Republici Hrvatskoj - Raščlamba postojećega stanja kao podloga za buduće aktivnosti]', *Nova Mehanizacija Sumarstva*, 35(1), pp. 63–78. Available at: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84901725628&partnerID=40&md5=c8609561866087c8e348c81a72a09e48>.
76. Tičerić, D. (1991) 'Konfiguracija terena kao faktor optimalne gustine mreže šumskih puteva', *Šumarstvo*, 3–4, pp. 33–34.
77. Wood, J. D. J. (1996) 'The geomorphological characterisation of digital elevation models', *Advances in cancer research*, 104, pp. 1–8. doi: 10.1016/S0065-230X(09)04001-9.
78. Zawawi, A. A., Shiba, M. and Jemali, N. J. N. (2014) 'Landform classification for site evaluation and forest planning: Integration between scientific approach and traditional concept', *Sains Malaysiana*. doi: citeulike-article-id:13930785.
79. Zevenbergen, L. W. and Thorne, C. R. (1987) 'Quantitative analysis of land surface topography', *Earth Surface Processes and Landforms*, 12(1), pp. 47–56. doi: 10.1002/esp.3290120107.

4. Циљева истраживања

Основни циљ истраживања је да се квантитативно прикаже рељефна класификација ШПП-ова у Републици Српској и аналитички прикаже утицај различитих рељефних облика на дужину и густину примарне мреже шумских путева. Добијени резултати морфометријске класификације ће применом вишекритеријумског одлучивања у ГИС окружењу бити јасно диференцирана ШПП према рељефним карактеристикама, позитивним или негативним ефектима морфометријских различитости.

МОРФОМЕТРИЈА - квантитативно одређивање параметара: опште и специфично:

- о Општа подразумева: хипсометрију, нагибе, вертикалну рашчлањеност (енергија рељефа), експозиција
- о Специфична подразумева: издвојене рељефне облике (нпр. гребени, долине, увале, дренажну мрежу и др.)

5. Очекивани резултата (хипотезе)

Резултати који се очекују, јесу да се издвоје ШПП са сличним морфометријским карактеристикама, те класификација рељефа формира у неколико карактеристичних целина. Параметри који ће се добити после извршених анализа биће веома значајни при установљавању оптималне густине мреже примарних путева. ШПП специфична по својим морфометријским карактеристикама, биће анализирана и кроз релативну отвореност са просечном дистанцом

привлачења од 300 m и на тај начин ће се добити јаснија представа колико су поједина подручја просторно покривена примарном мрежом шумских путева, и да ли је рељеф имао значајан утицај на такав просторни распоред путева.

Основне хипотезе од којих кандидат полази при изради дисертације су:

1. Конфигурација терена има значајан утицај на дужину и густину примарне мреже шумских путева.
2. Висинска разлика на дужини од 1 km пута је добар показатељ приликом класификације густине примарне мреже шумских путева.
3. Класификација рељефа према надморским висинама има утицај на густину примарне мреже шумских путева.
4. Између низијског подручја од 0 – 200 m Н.В. и планинског подручја са надморском висином између 1000 – 2000 m Н.В. са доминантним висоравнима и заравнима сличне конфигурације терена постоји значајна разлика у оптималној густини мреже шумских путева.
5. Циљана отвореност у зависности од различитих рељефних подручја је линеарна (низијска - 15 m/ha; брдска - 20 m/ha; планинска - 25 m/ha).

6. План рада

Истраживање на изради докторске дисертације биће спроведени у неколико фаза:

I ФАЗА – Прикупљање података:

1. Формирање базе података у електронском облику ради добијања детаљних информација о сваком одсеку (власништво, категорију шуме, површину, структурни облик, сечиви етат...);
2. Формирање базе података шумских путева (тип и категорија путева).

II ФАЗА – анализа мреже шумских путева:

1. одређивање апсолутне отворености шумских путева,
2. одређивање средње транспортне дистанце,
3. дефинисање неотворених и недовољно отворених делова истраживаног подручја,

III ФАЗА – Категоризација рељефа:

1. хипсометријска анализа, нагиб терена, експозиција терена, анализа форми терена,
2. хидролошка анализа, конвексност и конкавност терена, енергија рељефа (рашчлањеност)
3. лонгитудинална, тангенцијална и попречна анализа терена,
4. издвајање најзначајнијих фактора утицаја,

5. формирање растера података за сваки критеријум,
6. класификација скупова података и формирање мапа погодности за сваки критеријум,
7. формирање матрице одлучивања и евалуација критеријума,
8. израчунавање тежинских коефицијената критеријума,
9. отежавање мапа погодности и сумирање отежаних мапа у коначну мапу погодности.

IV ФАЗА – Формирање карактеристичних целина

1. Разврставање и формирање карактеристичних целина,
2. Табеларни приказ добијених резултата по ШПП-има ,
3. Издавање карактеристичних ШПП-а и анализа густине мреже шумских путева,
4. Индексирање, класификација ШПП-а према добијеним резултатима

V ФАЗА – рад на тексту докторске дисертације.

7. Метода и узорка истраживања

У истраживањима биће коришћене следеће методе:

1. Опште научне методе:
 - а. индукција и дедукција,
 - б. анализа и синтеза,
2. Уско стручне методе:
 - а. класификација мреже шумских путева,
 - б. вишекритеријумско одлучивање,
 - в. ГИС технологија

8. Места, лабораторије и опреме за експериментални рад

Истраживања ће бити спроведена у брдско-планинским и на равничарским теренима Републике Српске.

9. Методе статистичке обраде података осталих релевантних података

У оквиру истраживања као методе статистичке обраде података биће примењене: дескриптивна статистика, регресиона и корелациона анализа, факторијална анализа.

VI ЗАКЉУЧАК СА ОБРАЗЛОЖЕНОМ ОЦЕНОМ О НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА:

Након анализе пријаве теме докторске дисертације Срђана Дражића, Комисија констатује да су постављени циљеви истраживања веома актуелни, а да су предложене опште и уско стручне методе, као и подручје на коме ће истраживања бити спроведена, адекватни за реализацију постављених циљева у будућој докторској дисертацији кандидата. Узимајући у обзир дефинисану тему, одабране методе и подручје истраживања, као и план рада на изради дисертације, упућује се на закључак да је процедура израде докторске дисертације добро дефинисана и усмерена у решавању проблема класификације рељефа и његовог утицаја на отвореност шума у Републици Српској.

Резултати до којих ће кандидат доћи током израде докторске дисертације имаће велики научни, али и стручни значај. Потврдом полазних хипотеза биће установљена класификација шумско-привредних подручја према морфометријским карактеристикама рељефа. По први пут ће наведени рељефни облици бити приказани аналитички а не описно и субјективно, где ће се много јасније и прецизније видети стварни утицај рељефних облика на просторни распоред и густину примарне мреже шумских путева.

На основу поднете пријаве теме докторске дисертације Срђана Дражића, анализе и оцене њеног садржаја, Комисија предлаже Наставно-научном већу Шумарског факултета Универзитета у Београду да донесе одлуку о научној заснованости теме докторске дисертације кандидата, под насловом **„МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РЕЉЕФА И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА ОТВОРЕНОСТ ШУМА ПРИМАРНОМ МРЕЖОМ ШУМСКИХ ПУТЕВА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ“** и проследи је на даљи поступак.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже др Милорада Даниловића, редовног професора Шумарског факултета Универзитета у Београду.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Милорад Даниловић, ред. проф.
Универзитет у Београду, Шумарског
факултета

Др Милорад Јанић, ред. проф. Универзитета
у Београду, Шумарског факултета

Др Ратко Ристић, ред. проф. Универзитета у
Београду, Шумарског факултета

Др Здравко Трајанов, ред. проф.
Универзитета "Св. Кирил и Методиј"
Шумарског факултета у Скопљу, Македонија

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге бог којих не жели да потпише извештај.