

Образац 1.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева:01-4238/1
Датум:28.05.2015.

Веће научних области
биотехничких наука

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно члану 46., став 5. тачка 3. Статута Универзитета у Београду (“Гласник Универзитета бр. 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

**„УДЕО АЛУВИЈАЛНЕ ИЗДАНИ У БИЛАНСУ ВОДА ДОЗРЕВАЈУЋИХ СТАБАЛА
ЛУЖЊАКА (*QUERCUS ROBUR* L.) У ПОДРУЧЈУ ОДБРАНЕ ОД ПОПЛАВА
РАВНОГ СРЕМА““**

НАУЧНА ОБЛАСТ: Шумарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:
Милена, Анђелко, Анђелић
2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:
Универзитет у Београду-Шумарски факултет
3. Година дипломирања: 2011.
4. Назив магистарске тезе кандидата:
5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена:
6. Година одбране магистарске тезе: -

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 27.05.2015. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације

Д Е К А Н

Др Милан Медаревић, ред.проф.

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ
за кандидата **Милена Анђелић**

Име и презиме ментора: **Др Зоран Никић**

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

.....
Списак радова са SCI листе:

- **Nikić Z.**, Srećković-Batoćanin D., Burazer M., Ristić R., Papić P., Nikolić V. 2013: A conceptual model of mildly alkaline water discharging from the Zlatibor ultramafic massif, western Serbia. *Hydrogeology Journal*, vol. 21 br. 5, str. 1147-1163.
- Ristić R., Ljujić M., Despotović J., Aleksić V., Radić B., **Nikić Z.**, Milčanović V., Malušević I., Radonjić J. 2013: Reservoir Sedimentation and Hydrological Effects of Land Use Changes-Case Study of the Experimental Dicina River Watershed. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, vol. 8 br. 1, str. 91-98.
- Dokmanović P., **Nikić Z.**, Krunić O., Petrović B. 2012: Water-management failure under complex hydrogeological conditions in the Kolubara District, Serbia. *Hydrogeology Journal*, vol. 20 br. 6, str. 1169-1175.
- Ristić R., Kašanin-Grubin M., Radić B., **Nikić Z.**, Vasiljević N. 2012: Land Degradation at the Stara Planina Ski Resort. *Environmental Management*, vol. 49 br. 3, str. 580-592.
- Ocokoljić M. Nikić Z., Medarević M., Čavlović D. 2011: Effect of horse chestnut tree genotype on production of fatty oil and fatty acids in seed cotyledons. *African Journal Of Biotechnology*, vol. 10 br. 10, str. 1932-1935.
- Ristić R., Marković A., Radić B., **Nikić Z.**, Vasiljević N. Živković N., Dragičević S. 2011: Environmental Impacts in Serbian Ski Resorts. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, vol. 6 br. 2, str. 125-134.
- Ocokoljić M. Medarević M., **Nikić Z.**, Galečić N. Stojičić Dj. 2010: Variability of Features in Half-sib Posterity as a Basis in Plant Breeding of the Species *Koelreuteria Paniculata* Laxm. *Archives of Biological Sciences*, vol. 62 br. 3, str. 695-705.
- **Nikić Z.**, Radonja P. 2009: Modelling the influence of hydrogeological parameters on low flow in hilly and mountainous regions of Serbia. *Hydrological Sciences Journal-Journal Des Sciences Hydrologiques*, vol. 54 br. 3, str. 484-496.
- Kovačević J., **Nikić Z.**, Papić P. 2009: Genetic model of uranium mineralization in the Permo-Triassic sedimentary rocks of the Stara Planina eastern Serbia. *Sedimentary Geology*, vol. 219 br. 1-4, str. 252-261.
- **Nikić Z.**, Kovačević J., Papić P. 2008: Uranium in the groundwater of Permo-Triassic aquifers of the Visok region, Stara Planina, eastern Serbia. *Water Air and Soil Pollution*, vol. 192 br. 1-4, str. 47-58.
- **Nikić Z.**, Vidović M. 2007: Hydrogeological conditions and quality of ground waters in northern Banat, Pannonian basin. *Environmental Geology*, vol. 52 br. 6, str. 1075-1084.

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање пет радова са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Датум: 28.05.2015.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Проф.др Милан Медаревић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број: 01-4172/1
Датум: 27.05.2015.
Б Е О Г Р А Д

На основу члана 154. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета, а на основу предлога Већа одсека за еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса бр. 1745/5 од 20.05.2015. год. и Извештаја Комисије бр. 1745/4 од 18.05.2015. год, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 27.05.2015. год. донело је

О Д Л У К У

Усваја се научна заснованост теме докторске дисертације **кандидата Милене Анђелић** под насловом: „Удео алувијалне издани у билансу вода дозревајућих стабала лужњака (*QUERCUS ROBUR L.*) у подручју одбране од поплава Равног Срема“.

Одређује се ментор др Зоран Никић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета.

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Служби за наставу и студентска питања x2, декану, писарници.

Председник
Наставно-научног већа
Проф. др МИЛАН МЕДАРЕВИЋ

ОБРАЗАЦ ЗА ПИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА О НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И
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 Одлуком број 01-2037/1, на седници одржаној 25. 03. 2015. године
2. Састав комисије са знаком 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: • Др Зоран Никић, редовни професор; научна област: Водоснабдевање и менаџмент подземних водних ресурса; избор у звање 16.01.2013. године, Универзитет у Београду - Шумарски факултет; • Др Ратко Ристић, редовни професор; научна област: Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 14.12.2011. године, Универзитет у Београду - Шумарски факултет; • Др Љубомир Летић, редовни професор; научна област: Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 08.05.2001. године, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, • Др Мартин Бобинац, ванредни професор; научна област: Гајење шума, избор у звање 06.07.2011. године, Универзитет у Београду - Шумарски факултет и • Др Дејан Миленић, редовни професор; научна област: Хидрогеоекологија; избор у звање 12.03.2015. године, Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Милена, Анђелко, Анђелић 2. Датум и место рођења, општина, држава: 05.08.1988. године, Београд, Савски венац, Република Србија 3. Датум одбране, место и назив мастер рада: 13.07.2012. године, Београд – Шумарски факултет Универзитета у Београду, „Промена климе и прилагођавање система конзервације земљишта у Србији“ 4. Научна област из које је стечено академско звање мастера: Биотехника, Шумарске науке - област Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса 5. Приказ научних и стручних радова са оценом (референце кандидата):

- Одбрањен мастер рад (M72)

Анђелић М. 2012: Промена климе и прилагођавање система конзервације земљишта у Србији. Универзитет у Београду Шумарски факултет. Стр. 45. Београд.

- Радови у водећем часопису националног значаја (M51)

Nikić Z., **Andelić M.**, Letić Lj., Mrvaljević V., Nikolić V. 2014: Representation of certain indicators of climate change in the area of eastern Serbia in the period 1991-2012 compared to the reference period 1961-1990. Bulletin of the serbian geographical society. ISSN 0350-3593. Belgrade.

- Радови у часопису националног значаја (M52)

Анђелић М., Мрваљевић В. 2014: Анализа губитка земљишта на руралном подручју Београда применом методе USLE. ЕРОЗИЈА, број 40, стр. 53-68. Београд. ISSN 0350-9648.

- Радови саопштени на међународним скуповима штампани у изводу (M34):

Andelić M. 2012: Climate change in Serbia and their impact on soil. Conference Abstracts: International conference on „Land Conservation“ - LANDCON 1209. Sustainable land management and climate changes. University of Belgrade Faculty forestry. ISBN: 978-86-7299-205-2. Belgrade. Pp.159-160.

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

Мастер инжењер шумарства Милена Анђелић, је дипломирала на Шумарском факултету Универзитета у Београду и стекла је звање дипломирани инжењер шумарства област Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса. Основне академске студије је завршила са просечном оценом 8,57, а према Болоњској декларацији број 1, за генерацију студената 2007. није предвиђен завршни рад на Основним академским студијама. Добитник је награде студент генерације на одсеку Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, на Шумарском факултету, Универзитета у Београду (05.12.2011. године). Мастер академске студије на Шумарском факултету у Београду из области Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, модул Деградација и заштита ресурса земљишта, завршила је са просечном оценом 10,00. Одбраном мастер рада, 2012.-е године, под насловом „*Промена климе и прилагођавање система конзервације земљишта у Србији*“ стекла је звање Мастер шумарских наука из области Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса.

Милена Анђелић до сада је објавила три рада, од чега један рад у водећем часопису националног значаја (M51), један рад у часопису националног значаја (M52) и једно саопштење са међународног скупа штампаног у изводу (M34). Докторске академске студије на Универзитету у Београду Шумарски факултет, студијски програм Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, уписала је школске 2012-2013. године. Све, до сада, предвиђене активности на докторским студијама успешно је обавила, а између осталог, положила је све испите и одбранила пројекат докторске дисертације, под називом „Удео алувијалне издани у билансу вода дозревајућих стабала лужњака (*Quercus robur* L.) у подручју одбране од поплава Равног Срема“. Учествовала је као сарадник у изради четири Пројекта истраживања за потребе привреде. Члан је од 2009. године Форума студената Светске организације за конзервацију земљишта и вода (WASWC). Говори енглески и руски језик. Активно користи информационе технологије, као и одговарајуће програме (MS Office, ArcGIS, AutoCAD, WEPP). Поседује возачку дозволу „Б“ категорије.

Узимајући у обзир предложену тему, врсте и обим активности неопходних за израду докторске дисертације, са једне стране, као и квалификације и способности кандидаткиње, са друге стране, Комисија сматра да са успехом може савладати све постављене задатке, при изради докторске дисертације.

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

На основу ангажовања, као и према постигнутим научним, стручним и педагошким резултатима Др Зорана Никића, редовног професора Универзитета у Београду Шумарског факултета, у ужој научној области Водоснабдевање и менаџмент подземних водних ресурса, може се закључити да он као ментор, испуњава све услове из Закона о Универзитету и Статута Шумарског факултета Универзитета у Београду.

Поред магистарске и докторске дисертације његова научно-истраживачка активност се огледа у 171 библиографској јединици (166 + 1 универзитетски уџбеник + 3 универзитетска

практикума + 1 монографија). Коаутор је три публикације из области заштите и унапређења коришћења подземних вода: Лековите воде и бање Србије (Elit-Medica, Нови Сад, 2008); Пијаће минералне воде – развојна шанса Србије (Print Company, Београд, 2011); Пијаће минералне воде Србије (DINEX, Београд, 2014). У објављеним радовима је доказао да зна да уочи суштину проблема, организује научна истраживања, при чему користи стандардне методе, пажљиво анализира резултате и коректно цитира страну и домаћу литературу. Објављени радови ментора имају научну и апликативну вредност у ужој научној области Водоснабдевање и менаџмент подземних водних ресурса.

Др Зоран Никић, редовни професор; у својим истраживањима има мултидисциплинаран приступ и показује склоност ка тимском раду. До сада је др Зоран Никић био 58 (педесет осам) пута члан комисије за одбрану дипломског или завршног рада студената на студијским програмима Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, Шумарство и Пејзажна архитектура и хортикултура, од чега је 9 (девет) пута био ментор. Био је члан 9 (девет) комисије за одбрану мастер рада, од чега 7 (седам) пута је био ментор, а одређен је као члан комисије за 6 (шест) мастер радова чија је израда у току.

Био је члан 7 (седам) комисија за одбрану магистарске тезе, од чега 5 (пет) на Рударско-геолошком факултету, а 2 (две) на Шумарском факултету Универзитета у Београду. Ментор је 1 (једне) магистарске тезе на Шумарском факултету чија израда је у завршној фази.

Учествовао је у комисијама за оцену тема докторских дисертација за 8 (осам) кандидата, од чега 4 (четири) на Шумарском факултету Универзитета у Београду (све дисертације су одбрањене) и 4 (четири) кандидата на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду (две дисертације су одбрањене). Све теме докторских дисертација су одобрене од стране Већа групације. Одлуком Наставно-научног већа Шумарског факултета одређен је за ментора за две теме докторске дисертације, од чега је једна у завршној фази, из области Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса на Шумарском факултету.

Учествовао је у 8 (осам) комисија за избор у научна и наставна звања. Од тога у комисијама и као председник комисије за изборе у звање асистента два пута на Шумарском факултету и једном на Рударско-геолошком факултету, као члан комисије за избор у научно звање истраживач сарадник и виши научни сарадник четири пута на Рударско-геолошком факултету и једном за избор у звање доцента на Природно-математичком факултету са седиштем у Косовској Митровици, Универзитета у Приштини.

Др Зоран Никић је остварио веома добру сарадњу са колегама из праксе запосленим у научним, приватним и јавним предузећима, привредним субјектима и државним установима. Био је члан Републичке Комисије за утврђивање и оверу резерви подземних вода, у периоду од 2006-2009. године, при Министарству науке и заштите животне средине Републике Србије. У периоду 2008-2012. године, био је Председник Скупштине Геолошког Института Србије. Од 2009-2013. године био је члан Републичке Радне групе за утврђивање и оверу резерви подземних вода при Министарству животне средине и просторног планирања, а почев од 2014. године одређен је за известиоца - ревидента елабората о резервама подземних вода при Министарству рударства и енергетике Републике Србије.

Био је члан Управе Српског Геолошког Друштва, у два мандата и то: 2008-2010. и 2010-2012. године. Члан је Надзорног одбора Српског друштва за заштиту вода, почев од 2010. године.

У претходних десет година активно је учествовао у организовању 3 (три) домаћа и међународна скупа као члан Организационог одбора. Био је члан Научног одбора у 7 (седам) домаћих и међународних симпозијума и конференција.

Одлуком Наставно-научног већа Природно-математичког факултета са седиштем у Косовској Митровици Универзитета у Приштини, био је рецензент монографије (2012): Утицај физичко-географских фактора на интензитет ерозије у речним сливовима Косова и Метохије. Учествовао је у рецензијама радова у часописима са Impact фактором, као и водећим националним часописима.

Члан је следећих националних и међународних организација: Српско геолошко друштво (СГД); Српско друштво за заштиту вода (СДЗВ); Друштва бујичара Србије (ДБС); Друштво геоморфолога Србије (ДГС); Инжењерске коморе Србије (лиценце бр. 392L81412 и 492D22408); Међународне асоцијације хидрогеолога (IAH); Међународне асоцијације хидролошких наука (IAHS); Америчког удружења хемичара (ACS).

Поред научног, педагошког и стручног рада учествује и у друштвеним активностима

Шумарског факултета Универзитета у Београду. Био је у два мандата члан Савета факултета, члан Изборног већа факултета и члан Наставно-научног већа факултета. Почев од 2012. године, члан је Радне групе за израду плана интегритета Шумарског факултета, у складу са Смерницама за израду и спровођење плана интегритета. Тренутно је Руководилац основних студија на студијском програму Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, као и Шеф Катедре за противерозиону геотехнику.

У досадашњој стручној каријери био је руководиоца или сарадника у више десетина пројеката, елабората, студија и ревизија, који се односе на истраживање, коришћење и заштиту подземног водног ресурса, затим на изградњи водозахватних објеката, као и стручни надзор на ревитализацији водозахватних објеката. Члан је више значајних струковних националних и међународних организација.

Списак радова са SCI листе:

- **Nikić Z.**, Srećković-Batoćanin D., Burazer M., Ristić R., Papić P., Nikolić V. 2013: A conceptual model of mildly alkaline water discharging from the Zlatibor ultramafic massif, western Serbia. *Hydrogeology Journal*, vol. 21 br. 5, str. 1147-1163.
- Ristić R., Ljujić M., Despotović J., Aleksić V., Radić B., **Nikić Z.**, Milčanović V., Malušević I., Radonjić J. 2013: Reservoir Sedimentation and Hydrological Effects of Land Use Changes- Case Study of the Experimental Dicina River Watershed. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, vol. 8 br. 1, str. 91-98.
- Dokmanović P., **Nikić Z.**, Krunic O., Petrović B. 2012: Water-management failure under complex hydrogeological conditions in the Kolubara District, Serbia. *Hydrogeology Journal*, vol. 20 br. 6, str. 1169-1175.
- Ristić R., Kašanin-Grubin M., Radić B., **Nikić Z.**, Vasiljević N. 2012: Land Degradation at the Stara Planina Ski Resort. *Environmental Management*, vol. 49 br. 3, str. 580-592.
- Ocokoljić M. Nikić Z., Medarević M., Čavlović D. 2011: Effect of horse chestnut tree genotype on production of fatty oil and fatty acids in seed cotyledons. *African Journal Of Biotechnology*, vol. 10 br. 10, str. 1932-1935.
- Ristić R., Marković A., Radić B., **Nikić Z.**, Vasiljević N., Živković N., Dragičević S. 2011: Environmental Impacts in Serbian Ski Resorts. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, vol. 6 br. 2, str. 125-134.
- Ocokoljić M. Medarević M., **Nikić Z.**, Galečić N. Stojičić Dj. 2010: Variability of Features in Half-sib Posterity as a Basis in Plant Breeding of the Species *Koeleria paniculata* Laxm. *Archives of Biological Sciences*, vol. 62 br. 3, str. 695-705.
- **Nikić Z.**, Radonja P. 2009: Modelling the influence of hydrogeological parameters on low flow in hilly and mountainous regions of Serbia. *Hydrological Sciences Journal-Journal Des Sciences Hydrologiques*, vol. 54 br. 3, str. 484-496.
- Kovačević J., **Nikić Z.**, Papić P. 2009: Genetic model of uranium mineralization in the Permo-Triassic sedimentary rocks of the Stara Planina eastern Serbia. *Sedimentary Geology*, vol. 219 br. 1-4, str. 252-261.
- **Nikić Z.**, Kovačević J., Papić P. 2008: Uranium in the groundwater of Permo-Triassic aquifers of the Visok region, Stara Planina, eastern Serbia. *Water Air and Soil Pollution*, vol. 192 br. 1-4, str. 47-58.
- **Nikić Z.**, Vidović M. 2007: Hydrogeological conditions and quality of ground waters in northern Banat, Pannonian basin. *Environmental Geology*, vol. 52 br. 6, str. 1075-1084.

V ОЦЕНА НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ:

ОЦЕНА:

1. Формулације назива тезе (наслово):

„УДЕО АЛУВИЈАЛНЕ ИЗДАНИ У БИЛАНСУ ВОДА ДОЗРЕВАЈУЋИХ СТАБАЛА ЛУЖЊАКА (*QUERCUS ROBUR* L.) У ПОДРУЧЈУ ОДБРАНЕ ОД ПОПЛАВА РАВНОГ СРЕМА“

2. Предмет (проблем) истраживања:

Лужњак (*Quercus robur* L.) је најквалитетнија и еколошки највреднија врста дрвећа међу европским храстовима која расте у различитим станишним условима на простору Србије. Лужњакове шуме у Равном Срему су високо продуктивне и спадају у технички највредније шуме на Балкану (Томић, 2004). Међутим, због својих хигрофилних карактеристика, које су под директним утицајем све мањих количина различитих видова водних ресурса (атмосферске падавине, површинске и подземне воде), лужњакове шуме су међу најугроженијим шумама у Европи (Čater et al. 2008). По Glavač-у (1962) хигрофилне дрвенасте врсте које насељавају алувијалну равну Саве, веома су осетљиве на промену режима влажења земљишта и реагују губитком прираста, сушењем и/или уступањем простора другим биљним врстама. Хидротехнички радови извршени у претходном периоду (изградња насипа, канала, копаних, бушених и рени бунара) изменили су првобитан начин и трајање плавлена на подручју Срема. Пре изградње одбрамбених насипа поплаве су наступиле више пута, у пролеће и јесен, према временским приликама и имале су утицај на земљиште и вегетацију (Glavač, 1962). Уз поплаве, Glavač (1962) истиче и значај подземних вода, чије присуство у ризосфери или у приповршинској зони терена оставља јак утицај на састав и виталност вегетације.

Одржавање лужњака на различитим земљиштима везано је и за процес усвајања воде. По Prpić-у (1996) (у: Tikvić et al. 2009) промене водних односа (пад нивоа подземне воде или повећање влажности станишта тзв. „замочваривање“) и утицај суше, најважнији су чиниоци који узрокују акутно и хронично сушење стабала лужњака. Коренов систем се интензивније развија у оним слојевима земљишта где има довољно воде и минералних материја, а слабије, или чак одумири, у зони где воде нема довољно (Ђукић, 2006). Када количина воде у зони аерације падне испод тачке већења, а изданске воде нису доступне, физиолошки ослабљена стабла ће увенути. Посматрано у односу на главну масу кореновог система, временски дуготрајан висок или низак ниво подземних вода, као и дуготрајно задржавање поплавних вода, може имати негативан ефекат по виталност лужњака. У овим случајевима за вегетацију је карактеристичан хидролошки стрес. По Čermak-у и Prax-у (2001) оптимална величина кореновог система лужњака одговара ситуацијама када су стабла адаптирана на дугорочно и оптимално снабдевање водама у условима високог нивоа подземних вода, ниског нивоа подземних вода и/или у условима редовних поплава. У наведеним ситуацијама лужњак има различито развијен коренов систем. Стабла која имају мање развијен коренов систем посебно су угрожена у условима ограничених водних резерви (Čermak и Prax, 2001). Појава сушења лужњака у заштићеном подручју од плавлена у средњедобним, зревајућим и зрелим састојинама у Срему условљава потребу да се анализира удео подземних вода у билансу потребних вода за функционалну стабилност лужњака. Подизањем одбрамбеног насипа 1904. године, његовом надоградњом (повећање коте насипа) у периоду од 1946. до 1956. године (Vujović и Raštegorski, 2002), дошло је до промена у хидролошком режиму на овом подручју и започињу промене у распореду и саставу хигрофилних шума и њихова фрагментација. На основу досадашњих сазнања, главни узроци недостатка дела вода и превлађивања на простору Срема, узроковани су:

1. Изградњом насипа за одбрану од великих вода, односно изостанка површинског плавлена;
2. Релативно скромном количином атмосферских падавина комбинованом са специфичностима рељефа и променљивим литолошким саставом повлате алувијалне издани, која може бити са коефицијентом филтрације у распону од водопрпусних до водонепропусних твorenина;
3. Осциловањем нивоа подземних вода током године, које је у одређеној зависности од хидролошког стања Саве као и подземног дотицања изданских вода из геолошких формација у окружењу и/или из подине алувијане издани.

Количина вода потребна лужњаку за оптималан раст и развој на појединим стаништима на простору Равног Срема до сада није утврђена директним мерењима. За потребе ове дисертације, на моделном објекту, анализираће се удео подземних вода директним методом, на основу мерења протока сока у хидроактивном ксилему.

3. Познавања проблематике на основу изабране литературе:

Хигрофилне дрвенасте врсте, које расту на подручјима богатим са водама, осетљивије су на суше (дефицит вода), од оних врста које расту на сувљим стаништима. Лужњак (*Quercus robur* L.) као хигрофилна врста која успева на различитим стаништима прилагођен је на атмосферске падавине, повремено плавне воде и подземне воде. По Čermak-у и Prax-у (2009) хигрофилне врсте транспиришу већу количину воде у односу на друге врсте, под јаким евапорационим захтевима у случају када су им доступне довољне количине вода. У условима довољних количина воде у

земљишту током влажних периода, када је мала потенцијална евапотранспирација, нето падавине подмирују захтеве за транспирацију дрвећа (Čermak и Прах, 2001). У сушним периодима нето падавине подмирују само део воде потребне за стварну евапотранспирацију и дрвеће ће, уколико нема довољно воде у земљишту, формирати развијенији коренов систем у дубину како би допрло до изданске зоне и подземних вода. У условима ограничених резерви вода стварна евапотранспирација смањиће се у већој мери и може да падне испод нивоа који је значајан за функционалну стабилност храста лужњака (Čermak и Прах, 2001). По Agbakpe-у (2009), у сушним периодима транспирисана вода из изданске зоне је изнад 60% укупне транспирације. Ово је значајно за анализу удела подземних вода у транспирацији на простору истраживања. Потребе за коришћењем подземних вода, по Čermak-у и Прах-у (2001), повећавају се око три пута у случају када количине вода у зони аерације достигну границу смањене доступности за коренов систем и тада подземне воде обезбеђују део који је неопходан за евапотранспирацију.

Истраживање утицаја ограничених водних количина на дрвеће захтева примену прецизних техника за одређивање усвајања воде од стране дрвећа (Chandra et al. 1992). Технике које се користе за процену усвајања воде од стране стабла врло су значајне за разумевање транспорта воде, акумулацију и усвајање воде од стране појединих врста дрвећа (Lubczynski, 2009). Почев од пионирског рада Huber-a (1932), описано је више метода мерења протока сока у хидроактивном ксилему које су засноване на различитим принципима (термо-динамички, електрични, магнетно-хидродинамички и на принципу нуклеарне магнетне резонанце). Међутим само неке од њих, посебно оне засноване на термодинамици, користе се интензивније. Главне методе према Čermák-у et al. (2004), које су развијене за мерење протока сока су: 1) *Heat pulse velocity* (HPV) - Брзина топлотног пулса (Huber, 1932; Huber и Schmidt, 1936; Marshall, 1958; Swanson, 1970; Morikawa, 1972; Cohen et al. 1981; Cohen, 1993; Green и Clothier, 1988; Green et al. 2003; Caspari et al. 1993), 2) *Trunk segment heat balance* (THB) – топлотна равнотежа у делу дебла (Čermák и Deml, 1974; Čermák et al. 1973, 1982; Kučera, 1977; Kučera et al. 1977), 3) *Stem heat balance* (SHB) - топлотна равнотежа у целом стаблу (Sakuratani, 1981, 1984; Baker и Van Bavel, 1987), 4) *Heat dissipation* (HD) - Расипање топлоте (Granier, 1985) и 5) *Heat field deformation* (HFD) - Деформација топлотног поља (Nadezhdina et al. 1998; Nadezhdina и Čermák, 1998). Детаљни описи ових метода могу се пронаћи у радовима Marshall (1958), Jones et al. (1988), Campbell (1991), Cohen (1993), Swanson (1994), Čermák (1995), Granier (1995), Edwards et al. (1996), Smith и Allen (1996), Braun (1997), Čermák и Nadezhdina (1998), Gonzales – Altozano et al. (1998), Kostner et al. (1998), Wullschlegler et al. (1998) и других.

Термалне методе за проучавање протока сока у хидроактивном ксилему коришћене су од стране многих истраживача (Chandra et al. 1992). Управо термалне методе које омогућавају константно мерење протока сока у хидроактивном ксилему помоћу разлике температуре у сондама усвојене су као основа за прорачун протока сока (Kučera et al. 1977). Čermak et al. (1982) су применом термо метода испитивали кретање воде кроз хидроактивни ксилем лужњака, односно проток воде је упоређиван са захтевима за евапорацију и са садржајем влаге у земљишту као фактором средине. По овим ауторима проток сока кроз хидроактивни ксилем пре свега зависи од функционалног стања проводног ткива стабла, доступне влаге у земљишту и од укупне загрејаности и хумидности тропосфере. Проток сока кроз хидроактивни ксилем упоређује се са потенцијалном евапотранспирацијом и са влажношћу земљишта који се узимају као фактори средине. Lubczynski (2009) истиче да високе вредности потенцијалне евапотранспирације указују да се губитак воде дешава на површини и у подземној зони кроз евапорацију и транспирацију. Ово се посебно односи на сушне сезоне карактеристичне по дефициту влажности (Lubczynski, 2009). По Agbakpe-у (2009) процена транспирације и диференцијација зона из које храст усваја воду показала је да подземне воде имају веома важну улогу у функционалној стабилности лужњака.

Литература и друга грађа која ће се користити:

- 1) Agbakpe A. 2009: Estimating tree groundwater transpiration in La Malta catchment (Spain). Thesis. International institute for Geo – Information science and earth observation enschede, the Netherlands.
- 2) Bauer A., Bobinac M., Andrašev S., Rončević S. 2013: Devitalizacija stabala i sanitarne seče na trajnim oglednim površinama u sastojinama lužnjaka na području Morovića u periodu od 1994. do 2011. godine. Glasnik Šumarskog fakulteta, br. 107, str. 7-26. Beograd.
- 3) Bobinac M. 2008: Savremeni pristup obnovi šuma tvrdih lišćara na području Ravnog Srema. Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“. Javno preduzeće "Vojvodinašume"-Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica. Ur. Z. Tomović, str. 127-136.

- 4) Bobinac M. 2008: Nega šuma tvrdih lišćara na području ravnog Srema. Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“. Javno preduzeće "Vojvodinašume"-Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica. Ur. Z. Tomović, str. 137-146.
- 5) Bobinac M. 2008: Obnavljanje šuma u vreme Petrovaradinske Imovne opštine i šumsko-poljsko gazdovanje. Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“. Javno preduzeće „Vojvodinašume“-Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica. Ur. Z. Tomović, str. 119-126.
- 6) Bobinac M. 2009: Efekti obnavljanja lužnjaka u Sremu na jednoj trajnoj oglednoj površini – nakon dve decenije. Works of the Faculty of Forestry. University of Sarajevo. No. 1, pg. 9-19.
- 7) Bobinac M. 2011: Ekologija i obnova higrofilnih lužnjakovih šuma Ravnog Srema. Monografija, Hrvatski šumarski institut, Zagreb i Institut za Šumarstvo Beograd.
- 8) Vajda Z. 1947: Utjecaj klimatskih kolebanja na sušenje hrastovih posavskih i donjopodravskih nizinskih šuma. Institut za šumarska istraživanja. Ministarstva šumarstva N.R. Hrvatske. Svezak 584. Zagreb.
- 9) Vujović M., Raštegorec Z. 2002: Monografija: Zadruga za isušivanje jugoistočnog Srema 1902-2002. Vodoprivredno preduzeće „Galovica“. Zemun.
- 10) Гачић Д., Даниловић М. 2009: Штете од јелена (*Cervus elaphus*) и дивље свиње (*Sus scrofa*) у шумским ловиштима Србије. Гласник Шумарског факултета, бр. 99, стр. 15-32. Београд.
- 11) Glavač V. 1962: Osnovno fitocenološko raščlanjenje nizijskih šuma u Posavini. Šumarski list, br. 9-10, str. 317-329. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- 12) Granier A. 1985: Une nouvelle méthode pour la mesure du flux desève brute dans le tronc des arbres. Ann. Sci. For. No 42, Pg. 193–200.
- 13) Chandra S., Lindsey P., Bassuk N. 1992: Measurment of the mass flow rate of water in trees. National heat transfer conference, San Diego.
- 14) Dawson T. 1993: Hydraulic lift and water use by plants: implications for water balance, performance and plant – plant interactions. Oecologia, No 95, Pg. 565 – 574.
- 15) Davis T., Chen-Min K., Liang X., Pao-Shan Y. 2012: Sap flow sensors: Construction, quality control and comparation. Sensors 12: Pg. 954-971.
- 16) Dubravac T., Dekanić S. 2009: Struktura i dinamika sječe suhih i odumirućih stabala hrasta lužnjaka u Spačvanskom bazenu od 1996. do 2006. godine. Šumarski list br. 7–8, str. 391-405. Zagreb.
- 17) IPCC. 2007: Intergovernmental Panel on Climate Change. Causes of changes. In: Core Writing Team, Climate change, synthesis report. IPCC, Geneva.
- 18) Ђоровић М. 2001: Основе физике земљишта. Унија биолошких научних друштава Југославије. Београд.
- 19) Ђукић М. 2006: Физиологија биљака. Универзитет у Београду, Шумарски факултет. Београд.
- 20) Edwards W., Becker P., Eermak J. 1996: A unified nomenclature for sap flow measurments. Tree Physiology No 17, Pg. 65-67.
- 21) Јовић Н., Јовић Д., Томић З. 2009: Типологија шума. Универзитет у Београду, Шумарски факултет. Београд.
- 22) Јовић Д., Јовић Н., Јовановић Б., Томић З., Банковић С., Медаревић М., Кнежевић М., Грбић П., Живанов Н., Иванишевић П. 1994: Типови шума равног Срема - Атлас. Универзитет у Београду. Шумарски факултет. Београд.
- 23) Јовановић Б. 2000: Дендрологија. Универзитет у Београду, Шумарски факултет. Београд.
- 24) Каpec D. 2006: Utjecaj intenziteta sušenja, mikroreljefa i savske poplavne vode na stanje i strukturu sastojina hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici Žutica. Šumarski list, br. 9–10, str. 425-443. Zagreb.
- 25) Kučera J., Čermak J, Penka M. 1977: Improved thermal method of continual recording the transpiration flow rate dynamics. Biologia Plantarum, No. 19, Pg. 413 – 420.
- 26) Landmeyer J. 2011: Introduction to the phytoremediation of contaminated groundwater. Historical foundation, hydrologic control, and contaminant remediation. Springer Science& Business Media B.V. 2012.
- 27) Larcher W. 1983: Physiological plant ecology. Springer. Berlin.
- 28) Lubczynski M. 2009: The hydrogeological role of trees in water-limited environments. Hydrogeology Journal, No. 17, Pg. 247–259.
- 29) Marciszewska K, Tulik M. 2013: Hydraulic Efficiency and Safety of Xylem Sap Flow in Relation

- to Water Stress in Woody Plants, Hydraulic Conductivity. Editor: Vanderlei Rodrigues Da Silva. InTech.
- 30) Медаревић М., Банковић С., Цветковић Ђ., Абјановић З. 2009; Проблем сушења шума у горњем Срему. Шумарство, бр. 3-4, стр. 61 – 73. Београд.
 - 31) Medarević M., Banković S., Karadžić D., Mihajlović LJ., Pantić D., Obradović S. 2011: Dendrometric, phytopathological and entomological characteristics of a wychelm tree on Mt. Goč. Bulletin of the Faculty of Forestry, No. 104, Pg. 125-142. Belgrade.
 - 32) Moreo T., Laczniak J., Stannard I. 2007: Evapotranspiration rate measurements of vegetation typical of groundwater discharge areas in the Basin and Range Carbonate-Rock Aquifer System, Nevada and Utah, September 2005–August 2006 (U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2007- 5078, 36 p).
 - 33) Никић З. 2003: Стање и могућности обезбеђивања квалитетних вода за потребе ловишта “Црни луг”. 32 конференција „Вода 2003”. Зборник радова, стр. 373-376. Златибор.
 - 34) Никић З., Летић Ј., Николић В., Филиповић В. 2010: Поступак прорачуна режима нивоа подземних вода на станишту храста лужњака у Равном Срему. Гласник Шумарског факултета, бр. 101, стр. 125-138. Београд.
 - 35) Никић З., Павловић Р. 2012: Хидрогеологија са геоморфологијом. Универзитет у Београду, Шумарски факултет. Београд.
 - 36) Čater M., Bobinac M., Levanič T., Simončič P. 2008: Water status, nutrients and radial increment of penduculate oak (*Quercus robur* L.) in northeren Serbia and comparison with selected sites in Slovenia. Zbornik gozdarstva in lesarstva, No. 87, Pg. 135 – 144.
 - 37) Čermak J., Prax A. 2001: Water balance of a Southern Moravian floodplain forest under natural and modified soil water regimes and its ecological consequences. Ann. For. Sci. No. 58, Pg. 15–29.
 - 38) Čermak J., Prax A. 2009: Transpiration and soil water supply in foodplain forest. Ekológia, Vol. 28, No. 3, Pg. 248–254. Bratislava.
 - 39) Čermak J., Ulehla J., Kučera J., Penka M. 1982: Sap flow rate and transpiration dynamic in the full – grown oak (*Quercus robur* L.) in floodplain forest exposed to seasonal floods as related to potential evapotranspiration and tree dimensions. Biologia plantarum (PRAHA) No 24 (6), Pg. 446-460.
 - 40) Čermak J., Kučera J., Nadezhkina N. 2004: Sap flow measurments with some thermodynamic methods, flow integration within trees and scaling up from sample trees to entire forest stands. Trees, No. 18, Pg. 529–546.
 - 41) Ćirić M., Stefanović V., Drinić P. 1971: Tipovi bukovih šuma i mešovitih šuma bukve, jele i smreče u Bosni i Hercegovini. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu i Institut za šumarstvo u Sarajevu. Posebno izdanje, br. 8. Sarajevo.
 - 42) Spasov D., Popović T., Jovanović O. 1997: Semi-arid areas appearance on the territory of FR Yugoslavia as a possible consequence of global climate change. Drough and plant production, Proceedings of Agricultural Research Institute "Serbia", pp 111-116. Beograd.
 - 43) Steppe K., De Pauw D., Doody T., Teskey R. 2010: A comparation of sap flux density using thermal dissipation, heat pulse velocity and heat field deformation methods. Agricultural and forest meteorology, No 150, Pg. 1046-1056.
 - 44) Tikvić I., Zečić Ž., Ugarković D., Posarić D. 2009: Oštećenost stabala i kakvoća drvnih sortimenata hrasta lužnjaka na spačvanskom području. Šumarski list br. 5–6, str. 237-248. Zagreb.
 - 45) Томић З. 2004: Шумарска фитоценологија. Универзитет у Београду, Шумарски факултет. Београд.
 - 46) Šafar J. 1966: Osvrt na eksploataciju, degradaciju i uzgoj Posavinskih hrastika. Šumarski list, No. 9-10, str. 401-410. Zagreb.

4. Циљева истраживања:

Образложење о потреби истраживања

На простору Равног Срема у периоду пре изградње насипа за одбрану од поплавних вода Саве, три вида водног ресурса (атмосферске падавине, плавне-површинске воде и подземне воде) непосредно су утицала на станишне прилике на пространој алувијалној равни Саве. Промене у водним ресурсима услед изградње насипа имају за последицу нестабилност средњедобних и зрелих

састојина. У периоду пре изградње насипа лужњак је на подручју истраживања био адаптиран на сезонско плављење, атмосферске падавине и подземне воде. У условима потпуног изостајања водних резерви које се формирају од поплавних вода, лужњак у новонасталим условима зависи од атмосферских и подземних вода, при чему за подручје Срема, које карактерише синоптичка станица Сремска Митровица, средње годишње количине падавина за период 1961-2013. године износе око 607 mm. Ова количина падавина се расходује на више елемената (интерцепција, сливање падавина низ стабло, површински отицај, инфилтрација, евапорација, транспирација, евапотранспирација и друго). На годишњем нивоу количине вода од око 607 mm нису довољне за функционалну стабилност хигрофилне врсте као што је лужњак. У таквим условима лужњак мора већину својих потреба за водом да обезбеди коришћењем подземних вода. Његов опстанак у условима када је елиминисан режим плављења, веома зависи од адаптације кореновог система на сталне промене резерви вода у земљишту. Таква адаптација зависи од старости лужњака, као и од хидрогеолошких услова на којем расте, односно доступности вода. Због тога за подручје које је брањено од поплавних вода, на значају добијају подземне воде. На простору Равног Срема, у оквиру алувијалних творевина Саве, формирана је моћна алувијална издан збијеног типа. У оквиру ове алувијалне издани у њеном вертикалном профилу јавља се зона аерације и изданска зона, која може бити субартеског или фреатског типа, као и условно „безводни“ делови терена (Никић et al. 2010).

Без доступних подземних вода и у условима високих вредности евапотранспирације током сушних периода, лужњак је изложен хидролошком стресу, што доводи до значајног нарушавања његове функционалне стабилности. У таквим условима могућност обезбеђења довољне количине подземних вода, услед локалних хидрогеолошких услова и карактеристика литолошког састава седимената, може да буде значајна за одржавање лужњака. Конкуренција стабала за ограничене залихе воде може да буде додатан ограничавајући фактор остваривања његове функционалне стабилности, а тиме и фактор за појаву сушења. Сушење шума је један од најзначајнијих угрожавајућих фактора стабилности шумских екосистема у исто време и један од најприсутнијих ограничавајућих фактора у планирању и газдовању шумама, данас. Интензивирањем процеса сушења шума, по Медаревићу et al. (2009), јављају се следеће последице: губици у производњи, разбија се склоп и доводи у питање стабилност састојина, немогућност остваривања циљева и уважавање прописаних мера газдовања шумама, угрожава се реалност планова газдовања, а тиме се доводи у питање одрживост управљања потенцијалима шумских екосистема у Равном Срему. Потреба да се изучи удео појединих видова водних ресурса на функционалну стабилност лужњака, значајна је због приближавања решавању проблема његовог сушења на истраживаном простору и управљања водним ресурсима кроз примену техничких решења.

Циљ истраживања

Сушење лужњака у сремском шумском подручју наметнуло је потребу специфичних мултидисциплинарних изучавања овог проблема. Суштина планираних истраживања јесте да се утврди удео подземних вода у укупном билансу за потребе функционалне стабилности лужњака у низијским шумама, које представљају еколошки и економски највредније шуме Републике Србије. Како су у питању хигрофилне врсте дрвећа, које се јављају у алувијалној равни Саве, на хидроморфним земљиштима, на подручју које је насипом одвојено од поплавних вода Саве, то је као полазни основ истраживања усвојено сагледавање биланса вода, односно које су то количине различитих водних ресурса потребне за функционалну стабилност лужњака у брањеном подручју Равног Срема. Намера планираних истраживања јесте да се што прецизније искажу количине подземних вода које су потребне да би се надоместиле елиминисане плавне и релативно скромне количине атмосферских падавина на овом простору.

Основни предмет планираних истраживања јесте квантитативно исказивање удела подземних вода у функционалној стабилности лужњака на подручју које се насипом брани од поплавних вода. Промене у транспирацији, које су праћене одговарајућим променама у протоку сока у хидроактивном ксилему и усвајањем вода од стране корена, могу да се дешавају релативно брзо. Слично томе брзе промене се манифестују и кроз количину доступне воде у земљишту која је на располагању лужњаку. Због тога процена функционалне стабилности лужњака у условима различите доступности различитих видова водних ресурса, захтева примену прецизне технике мерења директно на терену.

Циљ ове дисертације јесте дефинисање удела количине подземних вода у билансу вода за потребе функционалне стабилности физиолошки зрелих стабала лужњака у ловишту „Црни луг“ у

Равном Срему. Алувијална издан, односно хидрогеолошки фактор као битан елемент који обезбеђује подземне воде на подручју Равног Срема, обједињује водне карактеристике литолошки хетерогених квартарних творевина, просторну дистрибуцију и динамику подземних вода, евапотранспирацију и геоморфологију терена. Потребно је да се утврди сезонска потрошња воде физиолошки зрелих стабала лужњака како би се одредиле потребне количине за водом у циљу његове функционалне стабилности у заштићеном подручју од поплава. У циљу утврђивања водног биланса неопходно је да се утврде количине атмосферских, површинских и подземних вода које у вегетационом периоду усвоје физиолошки зрела стабла лужњака у заштићеном подручју од плављења у Равном Срему. Због тога како би се анализирао удео подземних вода у билансу вода за потребе функционалне стабилности физиолошки зрелих стабала лужњака, потребно је да се утврди количина усвојене подземне воде. При томе, за разлику од атмосферских вода, подземне воде нису равномерно распоређене и нису доступне лаком праћењу и квантификовању, пре свега зато што је њихов мониторинг веома комплексан. Планира се анализа и приказ биланса вода на сезонском нивоу (пролеће, лето, јесен) током вегетационог периода.

5. Очекивани резултати (хипотезе):

Хипотезе

- Удео подземних вода веома је значајан за потребе функционалне стабилности дозревајућих стабала лужњака на подручју које је насипом браћен од поплава на простору Равног Срема;
- Занемаривање познавања количине усвојених подземних вода од стране лужњака може да доведе до прецењивања количина других видова водних ресурса, што за последицу може имати примену проблематичне стратегије управљања шумама лужњака на овом простору.

Очекивани резултати:

- Дефинисање количина подземних вода које у сушном периоду године су у функцији одржавања стабилности дозревајућих стабала лужњака на подручју браћеном од поплава;
- Одређивање билансних количина различитих видова водног ресурса за потребе дозревајућих стабала лужњака на подручју браћеном од поплава;
- Сагледавање елемената за потребе успостављања делотворних и економичних мера које ће подземне воде ставити у функцију остваривања повољних водних станишних услова за функционалну стабилност лужњака на подручју браћеном од поплава;
- Унапређењу конвенцијалног концепта билансирања водног ресурса, односно ресурса подземних вода на подручју браћеном од поплава на којем се традиционално гаји лужњак у Равном Срему;
- Примена добијених резултата у области шумарства, управљања водним ресурсима, екологији, биологији, хидрогеологији и другим областима.

6. План рада:

Истраживање постављеног проблема обухвата три фазе и то:

I ФАЗА

- Прикупљање литературних и других података који се односе на истраживано подручје и предмет истраживања;
- Анализа прикупљене литературе из области која се истражује и за подручје истраживања;
- Припрема потребних подлога (вегетацијске, геодетске, геолошке, хидрогеолошке, педолошке, метеоролошко-климатске, хидролошке и др.);
- Израда и набавка инструмената и опреме потребне за планирани мониторинг и мерење предвиђених параметара;
- Теренски истражни радови, инсталирање мерне опреме и прикупљање узорака (постављање инструмената за мерење протока сока у хидроактивном ксилему, мерење интерцепције и друго);
- Постављање 2 (два) појединачна пијезометра у водоносној зони и 2 (два) пијезометара у повлатном делу за праћење осцилације подземних вода у ближој зони стабала на којима се врши мерење протока сока у хидроактивном ксилему;

- Мерење влажности земљишта;
- Узимање узорак за потребе лабораторијских испитивања (одређивања гранулометријског састава, влажности већења и пољског водног капацитета).

II ФАЗА

- Лабораторијска испитивања на прикупљеним узорцима;
- Обрада података прикупљених теренским истраживањима и лабораторијским анализама;
- Анализа геолошких, хидрогеолошких и педолошких карактеристика станишта лужњака;
- Дефинисање фитоценолошке припадности састојина на подручју истраживања;
- Мерења усвајања воде од стране лужњака, метеоролошко-климатска мерења;
- Континуално праћење осцилације нивоа подземних вода и водостаја Саве;
- Израда биланса вода за лужњак на простору истраживања.

III ФАЗА

- Анализа теоријских и мерених података;
- Статистичка обрада података;
- Израда текстуалних и графичких прилога;
- Закључна разматрања.

7. Метод и узорак истраживања:

Методологија израде дисертације је детерминисана предметом и циљем, као и мултидисциплинарним карактером истраживања, који подразумевају примену различитих научних метода у зависности од фазе истраживања.

За дефинисање значаја подземних вода, односно решавања постављеног проблема, користиће се термална метода мерења протицаја сока у хидроактивном ксилему коју је поставио Granier André (1985). На претходно наведен начин планирана истраживања нису до сада вршена у Србији. Метода расипања топлоте подразумева примену сталне топлоте помоћу грејача на хидроактивни ксилем. Помоћу методе расипања топлоте применом сонди мери се количина воде коју усваја осматрано стабло у функцији времена. У условима топлотне равнотеже у стаблу константно додавање топлоте једнако је расутој топлоти помоћу конвекције и кондукције у зиду сонде. Када нема воде (сока) у хидроактивном ксилему, топлота се не расипа помоћу конвекције већ само кондукцијом и зато измерена температурна разлика достиже свој максимум (ΔT_{max}). Када се проток воде интензивира у хидроактивном ксилему, разлика у температури (ΔT) се пропорционално смањује до повећања конвекције расипања топлоте. Мерења ће се спроводити на два физиолошки зрела стабла лужњака у ограђеном ловишту „Црни луг“ у Равном Срему, у континуираном временском трајању од најмање годину дана. Најопштији облик билансне једначине вода за потребе функционалне стабилности дозревајућих стабала лужњака на истраживаном подручју може се написати у следећем облику: $Q = A + PL + GW$, где је: Q –расположива количина вода за функционалну стабилност лужњака, A –количина атмосферских падавина, PL – плавне површинске воде и GW –подземне воде. Како на истраживаном подручју нема површинског плављења, основна билансна једначина је нешто једноставнија.

У реализацији планираног циља предвиђена је употреба следећих поступака и средстава:

- Мерење усвајања воде од стране лужњака биће извршено на два физиолошки зрела стабла лужњака (старости око 80 година) током најмање једне календарске године. Планирано је да се користи тренутно најрелевантнија техника за процену усвајања воде, познате као термална метода мерења протицаја сока у хидроактивном ксилему. Мерења ће бити изведена методом коју је предложио Granier (1985). Меморисање мерених података вршиће се помоћу даталогера EdgeBox V8/c, фирме EMS Brno, а меморисани мерени подаци анализираће се помоћу софтверског пакета „Mini32“.
- Подаци о водостају на мерним профилима Саве, неопходни су за потребе корелационе анализе са нивоима подземних вода у пијезометрима на простору ловишта „Црни луг“ у Равном Срему. Подаци о водостају Саве на хидролошким станицама „Сремска Митровица“, „Шабац“ и „Бељин“, биће преузети из базе података Републичког хидрометеоролошког завода Србије и анализирани за период 1991 – 2015. година.
- У току једне календарске године праћење осцилације нивоа подземних вода у повлатном и водоносном слоју алувијалне издани вршиће се преко пијезометара. Планирана фреквенца мерења

нивоа подземних вода у пијезометрима је на пет дана. Осматрачки објекти (два пијезометра у водоносној средини и два пијезометара у повлатном делу) биће постављени у непосредној зони два физиолошки зрела стабла лужњака на којима ће се вршити мерење усвајања воде. За потребе анализе режима подземних вода биће коришћени и резултати осматрања у пијезометрима „Обреж“ и „Никинци“ који су у саставу осматрачке мреже подземних вода Републичког хидрометеоролошког завода Србије. Поред претходно наведених у анализу режима подземних вода алувијалне издани биће укључени и поједини пијезометри који су у саставу осматрачке мреже подземних вода ХЕ „Ђердап“ и ЈКП Београдски водовод. Планирани временски период за који ће се спровести продужена анализа осцилације подземних вода је 1991-2015. година, односно период од постављања осматрачког објекта и отпочињања мерења од стране корисника, па до 2015. године.

- Анализа падавина, температуре ваздуха, релативне влажности ваздуха, брзине и смера ветра, ваздушног притиска, планирана је за период од најмање једне календарске године. У климатолошку анализу биће укључени подаци са синоптичких станица „Сурчин“ и „Сремска Митровица“ и кишомерних станица „Бољевци“, „Петровчић“, „Ашања“, „Купиново“, „Обреж“ и „Прогар“, које су у саставу осматрачке мреже Републичког хидрометеоролошког завода Србије. На повољном месту у непосредној близини два стабла лужњака на којима ће бити вршено континуирано мерење протока сока у хидроактивном ксилему, планира се постављење кишомерне станице. Анализа осталих климатских параметара је важна да би се проценио утицај на интензитет транспирације. Параметри који се мере од стране Републичког хидрометеоролошког завода Србије на синоптичким и падавинским станицама биће преузети из публикованих метеоролошких годишњака и анализирани за период 1991 – 2015. година.

- Одређивање влажности земљишта вршиће се директно на терену помоћу мобилне сонде SM100 за мерење влажности земљишта, у близини два стабла лужњака на којима се врши мерење протицаја сока у хидроактивном ксилему. Мерења ће се вршити континуирано током најмање једног вегетационог периода, са планираном фреквенцијом мерења на 5 дана. Подаци ће се регистровати на даталогу и потом преузети помоћу софтверског пакета „Mini32“.

- Одређивање интерцепције биће изведено за потребе мерења (нето) падавина које доспеју на земљиште сливајући се низ моделна-физиолошки зрела стабла лужњака. Мерења ће континуирано трајати најмање једну календарску годину, током које ће се утврдити укупне количине падавина доспеле у ризосферу.

- Узорци земљишта за мерење пољског водног капацитета планирано је да се узимају у оквиру зоне аерације на одговарајућим дубинама, у близини ризосфере, два стабла лужњака на којима се врши мерење протицаја сока у хидроактивном ксилему, континуирано током најмање једног вегетационог периода, са планираном фреквенцијом мерења на 15 дана. Одређивање пољског водног капацитета на узетим узорцима вршиће се у педолошкој лабораторији Универзитета у Београду Пољопривредног факултета.

- Узорци земљишта за мерење влажности већења планирано је да се узимају у оквиру зоне аерације на одговарајућим дубинама, у близини ризосфере два стабла лужњака на којима се врши мерење протицаја сока у хидроактивном ксилему, континуирано током најмање једног вегетационог периода, са планираном фреквенцијом мерења на 15 дана. Одређивање влажности већења на узетим узорцима вршиће се у лабораторији Универзитета у Београду Шумарског факултета.

8. Места, лабораторије и опреме за експериментални рад:

Истраживано подручје припада Јавном предузећу за газдовање шумама „Србијашуме“, Шумском газдинству „Београд“, Шумској управи „Земун“, Газдинској јединици „Прогарска ада – Црни луг – Зидине – Дренска“. Моделни објекат је изабран у ограђеном ловишту „Црни луг“, Одељењу 14, Одсек е. Географски истраживано подручје припада Подлужју, посавини, источном Срему. Ограђено ловиште „Црни луг“ простира се уз леву обалу Саве, у унутрашњем делу изражене кривине Саве између села Бољевци и Прогар, на око 30 *km* западно од Београда. Територијално ловиште је на подручју града Београда и административно припада приградској општини Сурчин. Ловиште је формирано 1986. године, заузима површину од 973 *ha* на којој се простиру шуме лужњака, затим пољског јасена и тополе. Од великих вода реке Саве ово подручје је заштићено одбрамбеним насипом подигнутим још 1904. године и надограђеним у периоду 1946-1956. године. Од карактеристичних облика рељефа запајају се уске, плитке депресије, приближно паралелне са

површинским током Саве, са „гредима“ између њих, појавама бара и мањих замочварења. Предметним изучавањима биће обухваћене само кварталне творевине представљене алувијалним наносом Саве и лесоидном формацијом. Прихрањивање моћне алувијалне издани, односно главна водоразмена врши се инфилтрацијом вода реке Саве при високим водостајима, дотицањем из других геолошких формација у којима су формиране издани и инфилтрацијом од падавина и површинских вода где су отворене или полуотворене хидрогеолошке структуре (Никић et al., 2010). Дренирање издани се врши истицањем у корито Саве при ниским водостајима и у повлатни полупропусни слој, затим евапотранспирацијом и експлоатацијом вода помоћу копаних, бушених и рени бунара. Алувијална издан је у директној хидрауличкој вези са водама реке Саве.

Место, локација, на којем ће бити постављена опрема за мерење планираних параметара на подручју Шумске управе „Земун“, у ограђеном ловишту „Црни луг“, дефинисано је уз сагласност ЈП „Србијашуме“, Шумско газдинство „Београд“ (број 695/1, од 16.03.2015. године).

Планирано је да се мерења протока сока у хидроактивном ксилему изведу на два физиолошки зрела стабла лужњака која су изабрана на простору ловишта „Црни луг“, у Одељењу 14, Одсек е. Предуслови за одабир огледног – експерименталног објекта били су:

- Постојање хомогене шумске јединице коју карактеришу дозревајуће састојине лужњака, које су најосетљивије на недостатак вода у брањеном делу од поплава.
- Чувана и уређена лужњакова шума.
- Релативно уједначени литолошки слојеви.
- Здрава и витална стабла лужњака у старосној доби око 80 година.

Начин избора стабала за мерење протока сока у хидроактивном ксилему је извршен по принципу:

1. Стабла морају да буде симетрична, због положаја хидроактивног ксилема у односу на кору и правилног постављања сонди.
2. Стабла морају да буде здрава, да нису нападнута патогенима, без механичких оштећења, које може да изазове озбиљну грешку у мерењу.
3. У близини стабала треба да постоји пијезометар у којем ће се вршити праћење осцилације нивоа подземних вода у повлатном и водоносном слоју.
4. Одабрано стабло треба да буде у зони где се може штитити инсталирана опрема да не дође до њеног оштећивања или одстрањивања од стране трећих лица.

9. Методе статистичке обраде података осталих релевантних података:

Предвиђено је коришћење стандардних метода статистичке обраде података у раду, као што су регресиона и корелациона анализа, које ће се извршити у програму *SPSS Statistics*. На основу извршених статистичких анализа биће дат одговарајући коментар. За мапирање података користиће се GIS (географски информациони системи).

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

На основу анализе поднете пријаве теме докторске дисертације кандидаткиње мастер инжењера шумарства Милене Анђелић, под насловом „Удео алувијалне издани у билансу вода дозревајућих стабала лужњака (*Quercus robur* L.) у подручју одбране од поплава Равног Срема“, предложеног програма и циља научног истраживања, чланови Комисије констатују да је кандидаткиња предложила истраживања веома значајног и актуелног проблема.

Комисија сматра, на основу приказаног и образложеног предмета истраживања, анализе релевантне литературе, циљева истраживања, очекиваних резултата, као и предложених метода рада, да је кандидаткиња детаљно и систематично представила предметну проблематику, у циљу сагледавања удела подземних вода алувијалне издани у билансу вода дозревајућих стабала лужњака. С обзиром на то да подручје истраживања обухвата део Равног Срема где је заступљен лужњак, Комисија сматра да тема оваког садржаја може значајно допринети целовитом сагледавању актуелне проблематике његовог сушења, а у контексту доприноса ресурса подземних вода и превенцији овом нежељеном процесу.

Кандидаткиња поседује потребна знања из области конзервације земљишта и вода, шумарства, хидрогеологије, хидрологије у контексту значајности различитих видова водног ресурса

за развој вегетације, као и других неопходних дисциплина. После основних студија завршила је и мастер студије на Шумарском факултету, из области Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса. Током докторских студија кандидаткиња је проширила потребна знања из области истраживања кроз израду семинарских радова и припрему испита, и учествујући самостално или као коаутор на изради научних радова објављених у одговарајућим публикацијама.

Комисија је мишљења да је кандидаткиња способна да одговори на постављене циљеве у предложеној докторској дисертацији. На основу претходно изложених процена способности кандидаткиње, Комисија сматра да ће својим радом на изради докторске дисертације реализовати планирана истраживања, која се у оваквом формату и обиму сада први пут спроводе на простору Републике Србије, као и дефинисати резултате и закључке значајне за предметну научну област.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу анализе поднете пријаве теме докторске дисертације кандидаткиње, мастер инжењера шумарства Милене Анђелић, под насловом „Удео алувијалне издани у билансу вода дозревајућих стабала лужњака (*Quercus robur* L.) у подручју одбране од поплава Равног Срема“, предложеног програма и циља научног истраживања, чланови Комисије констатују да је кандидаткиња предложила истраживања веома значајног и актуелног проблема.

Кандидаткиња детаљно објашњава предложену методологију за утврђивање удела подземних вода за потребе функционалне стабилности дозревајућих стабала лужњака на простору Равног Срема који је насипом брањен од поплавних вода Саве. Резултати ових истраживања омогућиће да се дефинишу које су количине подземних вода у рецесионом периоду године битне за функционалну стабилност лужњака на подручју брањеном од поплава, и сагледају елементи за потребе успостављања делотворних и економичних мера како би подземне воде алувијалне издани служиле постизању повољних водних станишних услова и допринеле смањењу процеса сушења лужњака на подручју брањеном од поплава у Равном Срему.

Комисија констатује да су у пријави јасно образложени и истакнути: предмет истраживања, програм рада, циљ научног истраживања, очекивани резултати, као и основне хипотезе. Предвиђене методе истраживања су опште прихваћене и одговарајуће за решавање темом покренутих питања, јер обезбеђују веродостојне и упоредиве резултате, добијене на основу дефинисаних процедура.

Кандидаткиња је након завршених основних академских студија показала склоност према научним истраживањима, најпре током мастер академских студија, а потом и кроз активности предвиђене програмом докторских студија. Кандидаткиња је објавила два научна рада у часописима и један у зборнику абстракта са домаћих и међународних научних скупова, а била је и сарадник на изради више пројеката.

На основу изложеног, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Научно-наставном већу Шумарског факултета да кандидаткињи мастер инжењеру шумарства Милени Анђелић одобри израду докторске дисертације, под називом: „УДЕО АЛУВИЈАЛНЕ ИЗДАНИ У БИЛАНСУ ВОДА ДОЗРЕВАЈУЋИХ СТАБАЛА ЛУЖЊАКА (*QUERCUS ROBUR* L.) У ПОДРУЧЈУ ОДБРАНЕ ОД ПОПЛАВА РАВНОГ СРЕМА“. За ментора Комисија предлаже др Зорана Никића, редовног професора.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Зоран Никић, редовни професор,
Универзитета у Београду - Шумарског факултета

Др Ратко Ристић, редовни професор,
Универзитета у Београду - Шумарског факултета

Др Љубомир Летић, редовни професор,
Универзитета у Београду - Шумарског факултета

Др Мартин Бобинац, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Др Дејан Миленић, редовни професор,
Универзитета у Београду – Рударско-геолошки факултет

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.

ЛИЧНИ ПОДАЦИ КАНДИДАТА ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПРЕЗИМЕ, ИМЕ ЈЕДНОГ РОДИТЕЉА И ИМЕ:
ДАТУМ РОЂЕЊА, МЕСТО, ОПШТИНА, ДРЖАВА:
ДРЖАВЉАНСТВО/НАРОДНОСТ:
МЕСТО СТАЛНОГ БОРАВКА, ОПШТИНА, ДРЖАВА, АДРЕСА, БРОЈ ТЕЛЕФОНА, e-mail АДРЕСА:
МЕСТО, ГОДИНА И НАЗИВ ЗАВРШЕНОГ ФАКУЛТЕТА:
ДАТУМ СТИЦАЊА ЗВАЊА МАСТЕРА, НАУЧНА ОБЛАСТ:
НАЗИВ МАСТЕР РАДА И МЕСТО ОДБРАНЕ: „Промена климе и прилагођавање система конзервације земљишта у Србији“, Универзитет у Београду Шумарски факултет.
ЗАНИМАЊЕ: -
РАДНА ОРГАНИЗАЦИЈА У КОЈОЈ ЈЕ ЗАПОСЛЕН, МЕСТО И АДРЕСА: -
ЈЕЗИК И ПИСМО НА КОЈЕМ ЋЕ КАНДИДАТ НАПИСАТИ И БРАНИТИ ДОКТОРСКУ ДИСЕРТАЦИЈУ: Српски језик, ћирилица