

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

32/13-5.2.

(Број захтева)

25.12.2019.

(Датум)

Веће научних области
биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

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:

„Утицај радног режима трактора и особина земљишта на састав емисије издувних гасова“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Пољопривредна техника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Небојша, Милан, Балаћ

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета,
студијски програм):

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, студијски програм
Пољопривреда, модул Пољопривредна техника

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2017

4. Година уписа на докторске студије: 2017/2018.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Пољопривредна техника

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Александра Димитријевић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације

1. Đević, M, **Dimitrijević, A** (2009): Energy Consumption for Different Greenhouse Constructions. *Energy*, 34 (9): 1325-1331. doi: 10.1016/j.energy.2009.03.008
2. Picuno, P, Sica, C, Laviano, R, **Dimitrijević A**, Scarascia-Mugnozza, G. (2012): Experimental tests and technical characteristics of regenerated films from agricultural plastics. *Polymer degradation and stability*, 97 (9): 1654-1661. doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2012.06.024
3. Sica Carmela, **Dimitrijevic Aleksandra**, Scarascia-Mugnozza, G., Picuno, P. (2015): Technical Properties of Regenerated Plastic Material Bars Produced from Recycled Agricultural Plastic Film. *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 54 (12), 1207-1214. doi: 10.1080/03602559.2014.1003228
4. Ilić, Z., Milenković, L., **Dimitrijević, A.**, Stanojević, I., Cvetković, D., Kevrešan, Ž., Fallik, E, Mastilović, J. (2017) Light modification by color nets improve quality of lettuce from summer production, *Scientia Horticulturae*, 226: 389-397 doi: 10.1016/j.scienta.2017.09.009
5. Mileusnić, Z., Tanasijević, M., Miodragović, R., **Dimitrijević, A.**, Urošević, M. (2019) Tractor lifetime assessment analysis, *Journal of Agricultural Sciences* . 25 (2). doi: 10.15832/ankutbd.403823

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 25.12.2019. 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

Проф. др Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/13-5.2.
Датум: 25.12.2019. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 25.12.2019. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **НЕБОЈША БАЛАЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«УТИЦАЈ РАДНОГ РЕЖИМА ТРАКТОРА И ОСОБИНА ЗЕМЉИШТА НА САСТАВ ЕМИСИЈЕ ИЗДУВНИХ ГАСОВА».**

II За ментора се именује др Александра Димитријевић, ванредни професор.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднео Небојша Балаћ, мастер.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за пољопривредну технику, Студентској служби и архиви.

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број:

Дана 04.11.2019. године

Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: *Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Небојше Балаћа, мастер инжењера.*

На основу члана 44. Став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог одговарајућег већа катедре и мишљење одговарајућег наставно-научног већа института, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 30.10.2019. године донело је одлуку бр. 32/11-6.2. да се образује Комисија у саставу др Свјетлана Радмановић, ванредни професор Пољопривредни факултет Земун (ужа научна област Наука о земљишту), др Александра Димитријевић, ванредни професор, Пољопривредни факултет Земун (ужа научна област Пољопривредна техника), др Лазар Савин, редовни професор, Пољопривредни факултет Нови Сад (ужа научна област Пољопривредна техника) за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Небојше Балаћа, мастер инжењера под насловом:

„УТИЦАЈ РАДНОГ РЕЖИМА ТРАКТОРА И ОСОБИНА ЗЕМЉИШТА НА САСТАВ ЕМИСИЈЕ ИЗДУВНИХ ГАСОВА„

Кандидат је дана 04.11.2019. године одбранио пријављену тему докторске дисертације (Одлука број 32/11- 6.2.). У име Комисије, председник др Свјетлана Радмановић, ванредни професор, подноси:

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1 Биографија кандидата

Небојша Балаћ, мастер инжењер, асистент, рођен је 31.07.1991. године у Бихаћу, СФРЈ.

Пољопривредни факултет - Универзитет у Београду, Одсек за пољопривредну технику, завршио је 2014. године, са просечном оценом 8,55 (осам 55/100). Дипломски рад под називом: „Житни комбајни и експлоатациони параметри комбајна „DEUTZ FAHR 6095““ одбранио је са оценом 10 (десет). Мастер студије завршио је 2017. године са просечном оценом 9,43 (девет 43/100). Мастер рад под називом: „Утицај радног режима трактора „Kubota M135MGX“ на емисију издувних гасова и енергетску ефикасност“ одбранио је са оценом 10 (десет).

Докторске студије је уписао 2017. године.

Од 07.11.2016. године ради на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду као сарадник у настави, а 02.10.2018. је изабран у звање асистента, за ужу научну област Пољопривредна техника где држи вежбе на предметима: Основе пољопривредне технике, Механизација ратарске производње, Експлоатација пољопривредне технике, Транспорт у пољопривреди, Механизација наводњавања и одводњавања, Одржавање и ремонт пољопривредне технике.

У периоду од 2016. до 2019. обављао је функцију секретара Катедре за Пољопривредну технику.

Учествовао је у организацији неколико скупова при Институту за Пољопривредну технику, као што је Дан Пољопривредне Технике и Међународни Симпозијум Пољопривредне Технике („ISAE“).

Активно учествује у теренском испитивању машина за ратарску производњу као и машина за апликацију заштитних средстава при Лабораторији за испитивање машина за примену пестицида.

Стекао је богато практично искуство у области пољопривредне технике, радећи на позицијама шефа одржавања пољопривредне технике у фирми „ДТД Рибарство“ и на позицији инжењера продаје пољопривредне технике у фирми „Милуровић Комерц“. На радним позицијама обавио неколико стручних усавршавања и тренинга, као што је упознавање са основним функцијама, техничким карактеристикама и руковањем трактора одређених серија, упознавање са напредним тракторским технологијама, тренинг за рад са тракторским прикључним машинама и оруђима.

Члан је српског друштва за проучавање обраде земљишта.

До сада је као аутор и коаутор објавио 8 библиографских јединица. Област истраживања је енергетска ефикасност, заштита животне околине и прецизна пољопривредна производња.

Говори енглески језик и служи се рачунаром.

1.2 Предлог теме докторске дисертације

Предложена тема дисертације: **„УТИЦАЈ РАДНОГ РЕЖИМА ТРАКТОРА И ОСОБИНА ЗЕМЉИШТА НА САСТАВ ЕМИСИЈЕ ИЗДУВНИХ ГАСОВА“** је добро одмерена и требало би да одражава предвиђене циљеве, програм и предмет истраживања и пружи јасну слику шта ће бити урађено и шта треба очекивати од истраживања које ће бити спроведено.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1 Предмет и програм истраживања

У пољопривредној производњи, основна вучно-погонска јединица је трактор. Према OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), пољопривредни трактор дефинише се као самоходно возило са точковима, које има најмање две осовине, или са гусеницама, са основном употребом у пољопривреди и шумарству, пројектован тако да задовољи следеће операције:

- да вуче приколице;
- да носи, вуче или покреће пољопривредна и шумарска оруђа и машине, а где је то потребно предаје снагу за њихов рад, при чему је трактор у покрету или мирује.

На основу дефиниције, јасно је да је намена трактора вишеструка, због чега постоји велики број изведених решења. Комплексност намене трактора условљава конструкционо, енергетско, ергономско и еколошко прилагођавање условима примене, од транспорта по тврдој подлози до операција везаних за обраду, негу и култивацију земљишта и биљака, исхрану стоке и још доста других послова. Приликом обављања ових послова трактор емитује мању или већу количину издувних гасова.

У многим радовима је до сад обрађен утицај издувних гасова на околину, па тако аутори износе да издувни гасови из возила имају утицај на глобално загревање, утицај на појаву киселих киша, утицај на састав ваздуха, а самим тим на људско здравље и остала жива бића (Milosavljević et al., 2009).

Према аутору (Milosavljević et al., 2009) загађени ваздух годишње узрокује смрт стотина хиљада становника. Само у Америци за годину дана умре више од 60.000 становника од последица високог нивоа загађења ваздуха. У Великој Британији, овај број је већи од 10.000. У Мексико Ситију 70% деце заостаје у развоју услед штетних гасова у ваздуху. Поред смртних исхода услед токсичног ваздуха, наводи се да су издувни гасови узрочници кардиоваскуларних и респираторних обољења, а у појединим случајевима могу да изазову и канцерогена обољења (Brunekreef et al., 2002).

Колики је заправо обим емитовања штетних гасова из мотора пољопривредних машина, може се видети на примеру Швајцарске, где је вршено испитивање 2010. године (Landis, 2014). Количина емитованих чађи (PM) износила је 300 t, што је око 20% укупно емитоване количине чађи свих возила (путних и ванпутних) у тој земљи. Такође се наводи да је проценат емитованих чврстих честица чађи (PM) у Швајцарској 2010. године био 58% у категорији ванпутних возила. Поред чађи, такође је примећено и велико емитовање угљоводоника (HC) и угљен-моноксида (CO), где је удео пољопривредних мотора у ванпутној категорији возила било 41% (HC), односно 37% (CO). Што се тиче азотних оксида (NO₂), пољопривредне машине заузимају друго место, одмах после грађевинске механизације, са учешћем од 32%, гледајући категорију ванпутних возила (Notter et al., 2015). У Финској, учешће издувних гасова ванпутних возила у групи која обухвата путна и ванпутна возила је 49% CO, 23% CO₂, 59 % HC, 31% NO_x, 42% PM (Pirjola et al., 2017).

Према расположивим подацима Републичког завода за статистику Србије, у 2016. години количина емитованих гасова била је следећа: CO₂ - 408,3 Kt, CO - 275,9 Kt, NO_x 144,6 Kt. Од тога, удео пољопривреде, шумарства и рибарства износио је 0,2 Kt CO₂, 1 Kt CO и 14,6 Kt NO_x. У односу на 2015. годину, већи је пораст емитовања азотних оксида (NO_x) за 25,7%, док су остали штетни гасови на приближно истом уделу у односу на 2015. годину. По емисији азотних оксида на другој позицији се налази пољопривреда, шумарство и рибарство, где се највеће вредности срећу у сектору снабдевања електричном енергијом, гасом и паром, а налазе се испред прерађивачке индустрије, саобраћаја и складиштења, рударства.

У Србији се, према званичним подацима Статистичког завода Србије, налази 410.894 двоосовинских трактора, који су стари, по процени 25 година. Овим податком стиче се утисак да би се највеће смањење емисије издувних гасова у Србији могло постићи подмлађивањем пољопривредног возног парка тракторима који имају опрему за

пераду издувних гасова на вишем технолошком нивоу од досадашњих, који их у великом броју случајева нема или их има на ниском технолошком нивоу. Овај начин смањења издувне емисије изискује велика новчана средства. Трактори издувне емисије Stage IIIA, IIIB и IV за просечног српског пољопривредника су за сад велика инвестиција, скоро неостварива без кредитирања и субвенционисања.

Да би се прецизније сагледали проблеми издувне емисије трактора, узрочници који доводе до повећања исте су разврстани у две групе. У прву групу може да се подведе ниво опремљености трактора елементима за пречишћавање издувних гасова као и сам технолошки ниво тракторског мотора у коме се врши сагоревање горива, док у другу групу спадају експлоатациони узрочници. Тема докторске дисертације везана је за експлоатационо испитивање трактора у радним условима, те ће стога пажња бити фокусирана на експлоатационе узрочнике који доводе до повећања издувне емисије.

Свакако да мимо експлоатационих подешавања и конструкционих параметара трактора, значајан утицај на издувну емисију трактора има погонско гориво, које не може да се подведе ни под експлоатациони ни под технолошки фактор. Неколико аутора је до сада обрадило тему утицаја горива на издувну емисију трактора, па тако могу да се примете осетне разлике између стандардног горива и горива са различитим уделом биодизела (Tomić et al., 2013).

Како је трактор радна машина и ради са променљивим оптерећењем (промене оптерећења у току извођења радне операције као што је орање), те промене се манифестују кроз потрошњу горива. Варирање потрошње горива се, даље, манифестује преко различите количине издувне емисије штетних гасова. Према томе, као узрочник варијације емисије издувних гасова, а који се подводи под експлоатационе факторе, може да се подведе недовољно добро прилагођен радни режим трактора датим условима извођења радне операције. Овај вид подешавања радних режима трактора је занимљив због тога што са економског аспекта нису потребна велика средства да би се постигла одређена побољшања у потрошњи и саставу издувних гасова, већ са малим подешавањима је могуће постићи задовољавајуће резултате.

Потрошња горива директно зависи од снаге трактора, радних услова, радног оптерећења, итд. Дакле, потрошња горива и загађење животне средине издувним гасовима за исти тип пољопривредних радова је веома различит. Разлике могу бити у распону од неколико процената до неколико пута (Janulevičius et al., 2018).

Прилагођавање радног режима трактора, првенствено оптерећења мотора, има велик утицај на издувну емисију. Тако се наводи да режим рада трактора на обртајима око 1000 o/min и при малом обртном моменту око 30% $M_{\text{макс}}$, није повољан ни са економског ни са еколошког аспекта. При већем обртном моменту $>50\% M_{\text{макс}}$, и средњим (1000 - 2000 o/min) и великим (> 2000 o/min) обртајима мотора трактор је ефикасниј и прихватљивиј са еколошке тачке гледишта (Juostas et al., 2009).

У одређеним истраживањима увиђа се да се радни режим трактора мења у одређеном интервалу дефинисаном параметрима рада прикључног оруђа и његовим потребама за ангажованом снагом трактора.

Тако Kostić et al. (2016) наводе, да се постављањем сензора и његовим повезивањем са GPS уређајем добијају подаци о томе на ком делу парцеле је повећан или смањен отпор земљишта. Статистичком анализом утврђено је да је најјача корелација између отпора земљишта измереног сензором на конструкцији за агрегатирање оруђа и ручног пенетрометра, којем је вршено мерење. Затим, мала али примећена корелација је између

нивоа влажности земљишта и вредности које је измерио поменути сензор, док је занемарљива корелација између механичког састава и запреминске масе земљишта у поређењу са вредностима са постављеног сензора, из разлога мале варијације састава земљишта на парцели.

У раду Peltre et al. (2015) напомиње се да се специфична вуча при обради земљишта мења са учешћем глине, променом запреминске масе земљишта, учешћем органске материје у земљишту као и кохезионих сила које владају међу агрегатима у земљишту. Такође се наводи да се са вишегодишњом апликацијом повећане норме органског ђубрива, на парцели смањује потрошња дизел горива за 25%, док се са уобичајном нормом апликације органског ђубрива уштедело 14% на дизел гориву, у односу на парцелу која није ђубрена органским ђубривом. Поред органске материје, велики утицај на специфичну вучу, па тиме и на потрошњу горива има проценат влаге у земљишту (Arvidsson et al., 2004).

Према изложеном, могла би се направити корелација између специфичног вучног отпора трактора и одређених особина земљишта, као што су удео глине, удео органске материје и влажност земљишта.

2.2. Научни циљ

Климатске промене имају све већи негативан утицај на природно окружење, а један од узрока тих промена је и количина продуката сагоревања мотора СУС која се емитује у атмосферу. Овим истраживањем се желе изнаћи могућности смањења издувне емисије продуката сагоревања дизел горива, приликом извођења радних операција у пољопривреди. Према одређеним прогнозама, раст светске популације до 2050. године се пројектује на 9 милијарди људи, а потребе за храном ће се повећати за 70%. Свакако да је без ангажовања трактора, пољопривредна производња у данашње време, а поготово у будућности незамислива. До сада су позната разна решења чијом применом је могуће смањити количину издувних гасова трактора, а свакако предњаче високо технолошке компоненте за пречишћавање издувних гасова као што је SCR технологија. Како поменуте технологије изискују велика средства за њихово пројектовање, развој и испитивање, жеља је да се на једноставнији и јефтинији начин утиче на састав издувних гасова трактора. Према томе, може се закључити да је научни циљ истраживања ове докторске дисертације пружање одговора какав утицај имају различити радни режима трактора на смањење емисије издувних гасова. Очекује се детаљна слика о томе који радни режим је еколошки најприхватљивији и коју поставку радног режима трактора је потребно ангажовати у складу са различитим особинама земљишта при извођењу обраде зељишта.

3. Основне хипотезе од којих се полази

Основна хипотеза од које се полази јесте да ће истраживање у оквиру ове докторске дисертације дати одговоре везане за смањење издувне емисије штетних гасова, применом прилагођеног радног режима трактора, особинама земљишта и радној операцији која се изводи. Полази се од претпоставке да одређене особине земљишта, утичу на повећање или смањење специфичног отпора земљишта при обради одређеним оруђима, што доводи до променљиве потрошње и издувне емисије трактора. Претпоставља се да би се са ангажовањем система прецизне пољопривредне производње,

која обухвата узорковање, испитивање и мапирање менаџмент зона са различитим особинама земљишта, и преклапањем таквих мапа са мапом кретања трактора, на коме би се ангажовали различити радни режими, увидело који од радних режима је еколошки најприхватљивији. Очекује се да би се на земљишту са већим процентом органске материје и мањим уделом глине, могла ангажовати мања сила вуче трактора, па би се тако уз задржавање технолошких захтева као што је брзина кретања, остварио бољи коефицијент корисног дејства трактора. Повећањем коефицијента корисног дејства трактора, пада потрошња горива, па би се очекивано, са смањењем потрошње горива требала пропорционално смањити и издувна емисија штетних гасова трактора.

4. Методе које ће се применити у истраживањима

4.1. Метода за прикупљање података помоћу даљинске детекције NDVI индексом

Даљинско детекција је научна област и техника за прикупљање информација о објекту (најчешће Земљиној површини) без долажења у контакт са њим (дакле на даљину, нпр. из летелице, сателита, итд.). Спроводи се читавањем путем бележења рефлектоване или емитоване енергије (електромагнетног зрачења) објекта, процесирањем, анализирањем и применом информација. Методама даљинског узорковања се на релативно једноставан начин прикупља велика количина вишедимензионалних података (Dobrota, 2018).

Коришћењем даљинске детекције, могу се јасно утврдити вишегодишње варијације на пољу, које се одражавају преко различите јачине NDVI ндекса (normalized difference vegetation index). NDVI индекс представља нормализовану разлику индекса вегетације. Да би се одредила густина зелене боје на одређеној површини, посматране су различите боје (таласне дужине) видљиве и близу инфрацрвене сунчеве светлости коју одбијају биљке. Распон NDVI је од -1 до +1. Већа вредност NDVI односи се на здраву и густу вегетацију. Ниже вредности NDVI показују ретку вегетацију.

$$NDVI = \left(\frac{NIR - RED}{NIR + RED} \right)$$

где RED представља меру спектралне рефлексије стечене у црвеној (видљивој таласној дужини) и NIR (near-infrared regions) спектралну рефлексију стечену близу инфрацрвене области.

Анализом парцеле уз помоћ NDVI индекса, могу се предвидети одређене менаџмент зоне на парцели, које се разликују по одређеним показатељима и особинама. Узрочници, који могу довести до варијације NDVI индекса посматране биљне врсте на парцели су суша, здрава и болесна биљка, инсекти, сабијеност земљишта, приступачност хранива, квалитет изведених агротехничких операција, варирање текстурног састава земљишта у оквиру парцеле и још мноштво других узрочника.

Како би се елеминисали узрочници који утичу на NDVI индекс у једној производној години, а обратила пажња на узрочнике који су дугорочно присутни на парцели (као што је различит састав земљишта) извршиће се анализа дугорочне архиве слика у периоду од седам година уз помоћ Landsat сателита. У комбинацији са архивом

карте приноса (добијене уз помоћ сензора приноса постављеном на комбајну), пружа се потенцијал за примену датог модела на великим просторима и у различитим производним периодима (Lai et al., 2018) на основу којих се могу направити претпоставке за креирање одређених менаџмент зона земљишта.

4.2. Узорковање земљишта аутоматским цилиндром за анализу

Прегледом литературе се може видети да су параметри који утичу на потрошњу горива трактора: учешће глине у земљишту, учешће хумуса у земљишту и количина воде у земљишту, те је стога за ове параметре потребно урадити анализу земљишта. Анализа земљишта се ради посебно за сваку од менаџмент зона, којих ће, по предвиђању за површину огледне парцеле од 243 ha, бити између 70 и 90. За сваку зону биће узето од 15 - 20 узорака, а потом ће узорци из 1 менаџмент зоне бити обједињени и испитивани у лабораторији. Због обима посла узорковања (биће потребно узети између 1.000 - 1.800 узорака) биће коришћен механизован изузимаач узорака агрегатиран на аутомобил, који на себи имати GPS навигацију, да би се знало из које менаџмент зоне треба узети узорке.

4.3. Методе испитивања земљишта у лабораторији

Текстурна класа земљишта биће одређена методом Аранија (Szolnoki et al., 2013), која се заснива на одређивању количине воде (у cm^3) коју је потребно додати уз непрекидно мешање ваздушно сувом земљишту да би се постигла горња граница пластичности. На основу утрошка воде, односно Арани броја, одређује се текстурна класа земљишта према следећој табели:

Табела 1. Класификација за одређивање Арани броја

Текстурна класа земљишта	Арани број:
Крупни песак	<25
Песак	25–30
Песковита иловача	30–38
Иловача	38–42
Глиновита иловача	42–50
Глина	50–60
Тешка глина	>60

Садржај органског угљеника, односно хумуса, у земљишту, биће одређен дихроматном (Mineev et al., 2001).

Моментална влажност земљишта биће одређена гравиметријском методом, сушењем узорака земљишта у сушници на 105°C до константне масе (Bošnjak et al., 1997).

Претходно спроведеним анализама кроз студијско истраживачки рад у оквиру докторских студија, увидело се да је тип земљишта на огледној парцели ритска црница.

4.4. Метода за прикупљање података из трактора

Неколико аутора је обрадило тему која се тиче прикупљања података у реалном времену из трактора преко CAN - магистрале. Тако Pitla et al. (2016) у раду користе

одређени дата логер како би прикупили податке за анализу потрошње горива, оптерећења мотора, броја обртаја мотора, учинак трактора итд. Усаглашавањем дата логера са навигационим системом добија се комплетан мониторинг трактора у одређеном времену на датој позицији на парцели.

Овакав принцип прикупљања података ће бити коришћен у истраживању приликом испитивања трактора у реалним радним условима у обради земљишта. Прикупљање података из трактора ће бити спроведено у јесењем или пролећном периоду производне године, у зависности од тренутка обраде земљишта, што ће бити условљено плодосменом на датој парцели. Постављањем дата логера, који поред GPS пријемника у себи садржи и СИМ картицу, могуће је слати податке у базу података (тзв. „CLAUD“), а затим из базе података повлачити потребне детаље који су интересантни за испитивање, као што је потрошња горива, оптерећење мотора, брзина кретања, број обртаја мотора, надморска висина итд. Дата логер мора бити компатибилан са трактором Fendt 936 (Fendt, AGCO, Marktoberdorf, Germany) 2017. годиште, којим ће бити вршено испитивање. Анализом дата логера који се налазе на тржишту, одлучено је да ће се користити дата логер „FMB 120“ произвођача Телтоника (Teltonika, Vilnius, Lithuania)

4.5. Метода мерења издувних гасова

Састав издувних гасова мериће се преносивим анализатором димних гасова Тесто 350 (Testo GMBH, Lenzkirch, Germany), који задовољава прописе EN50270:2000-01 и стандард ISO 9001. Анализатор је конфигуриран да прати концентracију молекуларног кисеоника O₂, азот монооксида NO, азотних оксида NO_x, азот диоксида NO₂, сумпор диоксида SO₂, угљен диоксида CO₂, угљен моноксид CO. Уређај на себи поседује сат, који ће бити усаглашен са сатом дата логера постављеним на трактору. Таквим усклађивањем, добиће се обједињени подаци из анализатора димних гасова и дата логера постављеног у трактору.

4.6. Статистичка метода обраде података

У делу 4.2. је наведена метода узорковања земљишта из менаџмент зона. Тачан број менаџмент зона ће бити прецизиран када се крене у процес обраде слике са сателита и формирање истих, што је наведено у поглављу 4.1., и тако нешто није могуће унапред знати, док се не крене у саму реализацију.

Свака менаџмент зона, која буде формирана, може имати различите особине земљишта као што су: рН вредност земљишта, текстурна класа земљишта, моментална влажност земљишта, као и садржај калцијум-карбоната, органског угљеника и хумуса, азота, фосфора, калијума, калцијума, магнезијума, цинка, бакра и мангана тако да се трактор праволинијским кретањем у обради земљишта, на сваких неколико десетина или стотина метара може кретати кроз различиту менаџмент зону (Janulevičius et al., 2018; Kostić et al., 2016; Peltre et al., 2015).

Прегледом литературе (Janulevičius et al., 2018; Kostić et al., 2016; Peltre et al., 2015), очекује се да ће се издвојити следеће особине земљишта: удео глине, удео хумуса, моментална влажност, који ће се посматрати као фактори који у већој мери утичу на промену специфичног отпора земљишта при раду са прикључним оруђем као што је плуг.

Под претпоставком да ће се издвојити поменути фактори, посматраће се како њихов различит удео утиче на састав издувних гасова трактора поменутих у поглављу 4.5., а то су: молекуларни кисеоник O_2 , азот моноксид NO , азотни оксиди NO_x , азот диоксид NO_2 , сумпор диоксид SO_2 , угљен диоксид CO_2 , угљен моноксид CO .

Поред фактора који се везују за особине земљишта, биће посматрани фактори који се везују за ангажовање различитог режима трактора, као што је: радни режим без учешћа електронике трактора у дијапазону 1300 - 1700 o/min, радни режим са учешћем трактор менаџмент контроле (TMS) у дијапазону 1300 - 1700 o/min, радни режим са учешћем трактор менаџмент контроле (TMS) у дијапазону 1400 - 1600 o/min, радни режим са учешћем трактор менаџмент контроле (TMS) у дијапазону 1500 - 1600 o/min, радни режим са учешћем трактор менаџмент контроле (TMS) у дијапазону 1600 - 1700 o/min.

Из приложеног се може закључити да ће се истраживањем, које ће бити спроведено, добити доста података које је потребно на одређени начин обрадити, како би се утврдило која појава, односно особина земљишта у спрези са ангажованим радним режимом трактора, има највећи утицај на састав и количину издувних гасова трактора и потрошњу горива.

Прегледом статистичких метода, одлучено је да ће се за обраду података користити Ивановићево одстојање, где ће се задати фактори рангирати од најповољнијег до најнеповољнијег фактора.

5. Очекивани резултати и научни допринос

Проблематика која ће се разматрати у докторској дисертацији је предмет све већег броја светских публикација. Истраживања у оквиру предложеног назива докторске дисертације по обиму и теми нису раније обављена у Србији. Очекује се да ће ово истраживање имати вишеструк допринос, како са научног аспекта тако и са друштвеног аспекта, јер се непосредно бави питањем очувања животне средине. Добијени резултати даће допринос у сагледавању експлоатационог коришћења трактора са еколошке тачке гледишта, приликом обављања енергетски најзахтевнијих радних операција у оквиру ратарске производње.

Очекује се да ће се прилагођавањем радног режима трактора радним условима и варијабилним особинама земљишта на парцели постићи смањење емитовања штетних гасова и то угљеводоника (HC), угљен-монооксида (CO), азотних оксида (NO_2), оксида сумпора (SO_2) и честица чађи (PM) у односу на свакидашњу експлоатациону праксу руковања трактором. Смањењем издувних гасова емитованих од стране пољопривредне механизације допринеће се очувању животне средине државе Србије.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, одржане јавне одбране научне заснованости теме, предложеног програма и очекиваних резултата докторске дисертације Небојше Балаћа, м. инж., под насловом: „**Утицај радног режима трактора и особина земљишта на састав емисије издувних гасова**”, Комисија је заузела став да је изабрана тема од великог значаја за науку и праксу. Предложени наслов одговара постављеном циљу и

програму истраживања. Поред тога, кандидат је током писања пријаве и јавне одбране показао широко знање везано за проблематику проучавања узрока настанка издувних гасова, као и компетентност и иновативност у решавању задатака које поставља ова дисертација. Комисија је уверена да ће у потпуности реализовати предложени програм и добити поуздане резултате од значаја за науку и праксу.

Истраживања у оквиру ове дисертације ће кроз детаљну анализу на релацији утицаја радног режима трактора и особина земљишта пружити увид о могућности смањења издувне емисије трактора, при извођењу захтевних операција обраде земљишта, на један иновативан начин и до сада неистражен у Србији, а ретке су анализе оваквог приступа проблематици и ван граница Србије.

Очекује се детаљна слика о томе које особине земљишта највише утичу на варирање издувне емисије трактора, а како је издувна емисија повезана са потрошњом горива, односно енергетском ефикасношћу трактора, научни допринос ће бити двојак, са еколошког и економског аспекта. Тема сама по себи отвара мноштво других могућности, као што је развој одређених сензора и софтвера, којим би се постигло аутоматско управљање радним режимом трактора и на тај начин допринело очувању животне средине.

7. Име и референце предложеног ментора

Име и презиме ментора: Александра Димитријевић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Đević, M, **Dimitrijević, A** (2009): Energy Consumption for Different Greenhouse Constructions. Energy, 34 (9): 1325-1331. doi: 10.1016/j.energy.2009.03.008
2. Picuno, P, Sica, C, Laviano, R, **Dimitrijević A**, Scarascia-Mugnozza, G. (2012): Experimental tests and technical characteristics of regenerated films from agricultural plastics. Polymer degradation and stability, 97 (9): 1654-1661. doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2012.06.024
3. Sica Carmela, **Dimitrijevic Aleksandra**, Scarascia-Mugnozza, G., Picuno, P. (2015): Technical Properties of Regenerated Plastic Material Bars Produced from Recycled Agricultural Plastic Film. Polymer-Plastics Technology and Engineering, 54 (12), 1207-1214. doi: 10.1080/03602559.2014.1003228
4. Ilić, Z., Milenković, L., **Dimitrijević, A.**, Stanojević, I., Cvetković, D., Kevrešan, Ž., Fallik, E, Mastilović, J. (2017) Light modification by color nets improve quality of lettuce from summer production, Scientia Horticulturae, 226: 389-397 doi: 10.1016/j.scienta.2017.09.009

5. Mileusnić, Z., Tanasijević, M., Miodragović, R., **Dimitrijević, A.**, Urošević, M. (2019) Tractor lifetime assessment analysis, Journal of Agricultural Sciences . 25 (2).
[doi: 10.15832/ankutbd.403823](https://doi.org/10.15832/ankutbd.403823)

Београд-Земун
Дана 04.11.2019. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др **Свјетлана Радмановић, ванредни професор**, председник
Пољопривредни факултет - Земун, Универзитета у Београду
(ужа научна област Наука о земљишту)

др **Александра Димитријевић, ванредни професор**, члан
Пољопривредни факултет - Земун, Универзитет у Београду
(ужа научна област Пољопривредна техника)

др **Лазар Савин, редовни професор**, члан
Пољопривредни факултет - Нови Сад, Универзитет у Новом Саду
(ужа научна област Пољопривредна техника)

Прилог 1. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата Небојше Балаћа

РАДОВИ У ЧАСОПИСИМА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (M50)

Рад у врхунском часопису националног значаја (M51)

Oljača, M., Pajić, M., Gligorević, K., Dražić, M., Zlatanović, I., Dimitrijević, A., Miodragović, R., Mileusnic, Z., Radojevic, R., Živković, M., Petrović, D., Radivojević, D., Urosević, M., Topisirović, G., Radičević, B., Ećim, O., **Balać, N.**, [Design, Classification, Perspectives and Possible Applications Drones in Agriculture of Serbia](https://doi.org/10.5937/PoljTeh18040290), University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia, Agricultural engineering, vol. 2018, no. 4, pp. 29 - 56, 2018, [doi:10.5937/PoljTeh18040290](https://doi.org/10.5937/PoljTeh18040290) (M51)

Balać, N., Šunjevarević, M., Mileusnić, Z., Miodragović, R., The Impacts of the Tractor Working Regime on the Environment, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia, Agricultural engineering, Vol. 3, pp. 26 - 37, 2018. (M51)

Miodragović, R., Mileusnić, Z., **Balać N.**, Milovanović, M., Research of Claas Lexion 430 Harvester - Exploitation in Soya Harvest, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia, Agricultural engineering, Vol. 2, pp. 76 - 82, 2019, doi: 10.5937/PoljTeh1902076M (M51)

ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА (M30)

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

Balać N., Mileusnić Z., Miodragović R., Dimitrijević A., Influence of tractor Kubota M135GXS working regime on the gas exhaust emission and energy efficiency, Proceedings The Third International Symposium on Agricultural Engineering, ISAE-2017, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia., pp. III-33 - III-40, isbn: 978-86-7834-288-2, 20. - 21. Oct, 2017 (M33)

Mileusnić, Z., **Balać N.**, Miodragović, R., Dimitrijević, A., Esmagulova, B., Gas exhaust emissions of tractor engines and their impact on the environment, Problems of sustainable development and ecological-economic security of regions, XIV International Scientific and Practical Conference, Volga branch federal state autonomous educational institutions higher education, University of Volgograd, Volgograd, pp. 46 - 51, isbn: 978-5-9669-1908-5, 11 apr. 2019. (M33)

ПРЕДАВАЊА ПО ПОЗИВУ НА СКУПОВИМА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (M60)

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63)

Mileusnić, Z., Stanković, M., Miodragović, R., Dimitrijević, A., **Balać N.**, Failure frequency as an indicator of the reliability of the tractor "Kubota M108S", University of Belgrade, Faculty of Agriculture Belgrade, Institute of agriculture engineering, Current problems and tendencies in agriculture engineering 2016, vol. 1, no. 18, pp. 71 - 81, issn: 978-86-7834-262-2, udc: 631 (059), Serbia, Belgrade 9. - 9. Dec, 2016. **(M63)**

Pajić, M., Miodragović, R., Mileusnić, Z., Gligorević, K., Dražić, M., Balać, N., Pajić, M., Ožegović M., Research of combine New Holland CR8070 harvester - Exploitation in corn harvest, University of Belgrade, Faculty of Agriculture Belgrade, Institute of agriculture engineering, Current problems and tendencies in agriculture engineering 2016, vol. 1, no. 18, pp. 102 - 107, isbn: 978-86-7834-262-2, udc: 631(059), Serbia, Belgrade 9. - 9. Dec, 2016 **(M63)**

Прилог 2. Spisak literature koja ће се користити

Arvidsson, J., Keller, T., Gustafsson, K., (2004): Specific draught for mouldboard plough, chisel plough and disc harrow at different water contents, *Soil and Tillage Research*, Volume 79, Issue 2, 2004, Pages 221-231, ISSN 0167-1987, <https://doi.org/10.1016/j.still.2004.07.010>.

Bošnjak, Đ., Hadžić, V., Belić, M., Nešić, Lj. (1997): *Vodno-fizička svojstva zemljišta, Metode ispitivanja i utvrđivanja fizičkih svojstava zemljišta*, Urednik Đ. Bošnjak, Jugoslavensko društvo za proučavanje zemljišta, Novi Sad, pp. 67-92

Brunekreef, B., Stephen T., H., (2002): Air pollution and health. *Lancet* vol. 360:1233–1242

Dobrota, M., (2018): Statistički pristup definisanju zone osetljivosti u metodama daljinskog uzorkovanja, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, doktorska disertacija

Janulevičius, A., Čiplienė, A. (2018): Estimation of engine CO₂ and NO_x emissions and their correlation with the not-to-exceed zone for a tractor ploughing fields of various sizes, *Journal of Cleaner Production*, Volume 198, 2018, Pages 1583-1592, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.078>.

Jiaqiang, E., Pham, M., Zhao, D., Deng, Y., Le, D., H., Zuo, W., Zhu, H., Liu, T., Peng, Q., Zhang, Z., (2017): Effect of different technologies on combustion and emissions of the diesel engine fueled with biodiesel: A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 80, 2017, Pages 620-647, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.250>.

Juostas, A., Janulevičius, A. (2009): Evaluating working quality of tractors by their harmful impact on the environment, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 17:2, 106-113

Lai, Y., Pringle, M., Kopittke, P., Menzies, N., Orton, T., Dang, Y., (2018): An empirical model for prediction of wheat yield, using time-integrated Landsat NDVI, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Volume 72, 2018, Pages 99-108, ISSN 0303-2434, <https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.07.013>.

Landis, M. (2014): Results of long-time tractor emission and fuel measurements. In: *Engineering for improving resource efficiency*. Agroscope, ETH Zürich, European Association of Agricultural Engineers (EurAgEng) (Eds.), *Proceedings, AgEng 2014 – International Conference of Agricultural Engineering*, 6-10 July 2014, ETH Zurich

Mineev, V. G., Sičeva, V. G., Ameljančik, O. A., Boljševa, T. N., Voronina, L. P., Gomonova, N. F., Durinina, E. P., Egorov, V. S., Egorova, E. V., Edemskaja, N. L., Karpova, E. A., Prižukova, V. G. (2001): *Praktilum po agrohimii*. 2 izdanje. Izdateljstvo Moskovskogo Universiteta, Moskovski gosudarstvenij Univeritet im M. V. Lomonosova, Fakultet počvovedenija, Moskva.

Oravisjärvi, K., Pietikäinen, M., Ruuskanen, J., Niemi, S., Laurén, M., Voutilainen, A., Keiski, R., L., Rautio, A. (2014): Diesel particle composition after exhaust after treatment of an off-road diesel engine and modeling of deposition into the human lung, *Journal of Aerosol Science*, Volume 69, 2014, Pages 32-47, ISSN 0021-8502, <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2013.11.008>.

Peltre, C., Nyord, T., Bruun, S., Jensen, L., S., Magid, J., (2015): Repeated soil application of organic waste amendments reduces draught force and fuel consumption for soil tillage, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 211, 2015, Pages 94-101, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.06.004>.

Kostić, M., Rakić, D., Savin, L., Dedović, N., Simikić, M., (2016): Application of an original soil tillage resistance sensor in spatial prediction of selected soil properties, *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 127, 2016, Pages 615-624, ISSN 0168-1699, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.07.027>.

Milosavljević, B., Pešić, R., Babić, S. (2009): Ekološki aspekti korišćenja motornih vozila. Festival kvaliteta 2009., 36. Nacionalna konferencija o kvalitetu 4. Nacionalna konferencija o kvalitetu života. Mašinski fakultet, str. 9-15

Notter, B., Schmied, M. (2015): Non-road energy consumption and pollutant emissions. Study for the period from 1980 to 2050. Federal Office for the Environment, Bern. Environmental studies no. 1519: 237 pp.

Pirjola, L., Rönkkö, T., Saukko, E., Parviainen, H., Malinen, A., Alanen, J., Saveljeff, H. (2017): Exhaust emissions of non-road mobile machine: Real-world and laboratory studies with diesel and HVO fuels, *Fuel*, Volume 202, 2017, Pages 154-164, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.04.029>.

Pitla, S., Luck, J., Werner, J., Lin, N., Shearer, S. (2016): In-field fuel use and load states of agricultural field machinery, *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 121, 2016, Pages 290-300, ISSN 0168-1699, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.12.023>.

Sioutas, C., Delfino, R. J., Singh, M. (2005): Exposure assessment for atmospheric ultrafine particles (UFPs) and implications in epidemiologic research." *Environ Health Persp.* 113(8): 947-955

Szolnoki, Z., Farsang, A. (2013): Evaluation of Metal Mobility and Bioaccessibility in Soils of Urban Vegetable Gardens Using Sequential Extraction, *Water Air and Soil Pollution*, 224(10):1737–1743, <https://doi.org/10.1007/s11270-013-1737-4>

Tomic, M., Savin, L., Micic, R., Smikic, M., Furman, T., (2013): Effects of fossil diesel and biodiesel blends on the performances and emissions of agricultural tractor engines. *Thermal Science* 17(1), 263-278 (2013).