

НАЗИВ ФАКУЛТЕТА Факултет техничких наука, Нови Сад

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Датум и орган који је именовao комисију 29.11.2018., решење бр. 012-199/31-2016, Декан Факултета техничких наука на предлог Наставно научног већа ФТН 2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: <ol style="list-style-type: none"> 1. Др Дејан Убавин, ванредни професор, уже научна област: Инжењерство заштите животне средине, датум избора у звање: 12.07.2017. године, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, председник; 2. Др Мирјана Малешев, редовни професор, уже научна област: Грађевински материјали, процена стања и санација конструкција, датум избора у звање: 29.05.2013. године, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан; 3. Др Милан Трумић, редовни професор, уже научна област: Минералне и рециклажне технологије, датум избора у звање: 15.10.2014. године, Универзитет у Београду, Технички факултет, Бор, члан; 4. Др Немања Станисављевић, ванредни професор, уже научна област: Инжењерство заштите животне средине, датум избора у звање: 24.09.2018. године, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан; 5. Др Драгана Штрбац, ванредни професор, уже научна област: Инжењерство заштите животне средине; датум избора у звање: 01.10.2016. године, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, ментор.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Име, име једног родитеља, презиме: Зорица, Душан, Миросављевић 2. Датум рођења, општина, држава: 08.03.1984., Нови Сад, Република Србија 3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Инжењерство заштите животне средине, Дипломирани инжењер заштите животне средине – мастер 4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2008. година, Инжењерство заштите животне средине 5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: /

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

/

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Модел употребе отпадне стаклене амбалаже као секундарне сировине у производњи блокова од глине

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација кандидата Зорице Миросављевић написана је на 139 страна А4 фомата. Садржи 6 поглавља, 39 табела, 42 слике и 90 цитираних литературних извора. Докторска дисертација прегледно је и јасно изложена у оквиру следећих поглавља:

1. Увод
2. Теоријске основе за развој модела
3. Материјал и методе за развој модела
4. Резултати истраживања и дискусија
5. Закључна разматрања и правци даљих истраживања
6. Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Прво поглавље

Прво поглавље докторске дисертације односи се на уводно поглавље где су јасно представљени предмет, проблем и циљеви истраживања. Дефинисана су два основна циља истраживања. Први циљ је био усмерен на експериментално добијање блокова од глине са различитим масеним уделом отпадног стакла – стакленог рециклата (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% и 30%). Други циљ је био усмерен на спровођење процене утицаја на животну средину и анализу економског фактора приликом примене предложеног модела употребе отпадне стаклене амбалаже, на примеру Региона и депоније у Новом Саду и циглане И. Г. М. "Неимар" у Зрењанину. Свеобухватни циљ докторске дисертације оријентисан је на предлог технологије добијања новог блока, као основе за реалну производњу блокова од глине са стакленим рециклатом и на предлог модела употребе отпадне стаклене амбалаже као секундарне сировине у производњи блокова од глине, у циљу смањења количине отпада који би се одлагао на депонију у Новом Саду. У складу са постављеним циљевима истраживања, дефинисане су хипотезе, концепција и методологија истраживања. Поглавље се завршава краћим описом садржаја дисертације.

Позитивна оцена Комисије.

Друго поглавље

У оквиру другог поглавља урађена је теоријска анализа начина употребе стаклене амбалаже као секундарног ресурса и анализа процеса производње блокова од глине, са детаљним прегледом досадашњих истраживања у области употребе отпадног стакла у производњи блокова од глине и уопште керамичких производа.

Позитивна оцена Комисије.

Треће поглавље

У оквиру трећег поглавља дат је јасан и детаљан преглед материјала, метода и опреме коришћених за развој модела употребе отпадне стаклене амбалаже као секундарног ресурса у производњи блокова од глине. Такође је дат и преглед локација на којима је спроведен одређени процес у оквиру истраживања (Природно-математички факултет у Новом Саду, Департман за физику, Катедра за експерименталну физику кондензоване материје; Циглана И.Г.М "Неимар" у Зрењанину; Циглана ФИТ – ФС д.о.о. у Бечеју ; Факултет техничких наука у Новом Саду, Департман за грађевинарство и геодезију, Катедра за грађевинске материјале, процену стања и санацију конструкција; Факултет техничких наука у Новом Саду, Департман за инжењерство заштите животне средине и заштите на раду, Катедра за инжењерство заштите животне средине; Факултет техничких наука у Новом Саду, Департман за производно машинство, Катедра за метрологију, квалитет, приборе, алате и еколошко - инжењерске аспекте).

Позитивна оцена Комисије.

Четврто поглавље

У четвртом поглављу представљени су резултати испитивања геометријских и физичко – механичких својстава добијених експерименталних узорака блокова од глине са различитим масеним уделима стакленог рециклата и њихова усаглашеност са постојећим стандардима у Србији (СРПС Б.Д1.015 и СРПС Б.Д8.011). За анализу тока стаклене амбалаже у оквиру система за управљање отпадом за Регион коришћен је рачунарски алат STAN и на тај начин је дефинисан и приказан модел употребе утврђене количине отпадне стаклене амбалаже која би се депоновала на депонију у Новом Саду и потенцијалне количине добијеног стакленог рециклата у форми праха који би се користио као секундарна сировина за производњу блокова од глине. Компарација резултата испитивања утицаја производње блока од глине без и са масеним уделом стакленог рециклата на животну средину, који су добијени употребом постојећег LCA рачунарског софтвера SimaPro 8.0.3.14, је табеларно приказана и на детаљан и јасан начин образложена. Узимајући у обзир трошкове за добијање стакленог рециклата, за сирову глину, електричну енергију, природни гас и петрол кокс, као и материјалне трошкове, капиталне трошкове, трошкове рада и трошкове транспорта стакленог праха од Новог Сада до Зрењанина, представљени су резултати прорачуна цене за производњу печеног блока од глине без и са масеним уделом стакленог рециклата. У складу са добијеним резултатима у оквиру експерименталног дела истраживања и у оквиру анализе утицаја на животну средину и економске анализе, у четвртом поглављу је урађена евалуација предложеног модела.

Позитивна оцена Комисије.

Пето поглавље

На основу добијених резултата и њихове компарације, у петом поглављу докторске дисертације су изведени одговарајући закључци и предложени даљи правци и опције истраживања који би могли да доведу до развоја економичне технологије за примену употребе стакленог рециклата у цигларској индустрији.

Позитивна оцена Комисије.

Шесто поглавље

У шестом поглављу дат је преглед коришћене литературе коју чине научне и стручне публикације. Такође, консултовани су и актуелни међународни (ИСО) и српски стандарди (СРПС), као и актуелни међународни приручници и студије из истраживане области.

Позитивна оцена Комисије.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

1. Štrbac D., **Mirosavljević Z.**, Štrbac G. "Application of transmittance on separation of glass containers." *Environmental Engineering and Management Journal* 16, no. 10 (2017): 2239-2245. (M23)
2. **Mirosavljević Z.**, Štrbac D., Stanisavljević N., Štrbac G., Ilić Mićunović M. " MFA model for waste glass management in order to increase recycling rate." *Journal of Environmental Protection and Ecology* 19, no. 4 (2018): Reg.no. 3153/05.09.2018. (рад прихваћен за штампу, датум публикавања 30.12.2018.) (M23)
3. **Mirosavljević Z.**, Mihajlović V., Štrbac D., Stanisavljević N. "Management of Glass Containers in Serbia: Current Status and Perspectives." *PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology - ICET*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 2013. (M33)
4. Štrbac D., Štrbac G., **Mirosavljević Z.**, Ivetić T., Đaćanin Far Lj., Skuban F. "Korišćenje otpadne staklene ambalaže kao sekundarne sirovine za dobijanje građevinskog bloka." *Međunarodno naučno savetovanje: "Rizik i bezbednosni inženjering"*. Kopaonik: Visoka tehnička škola strukovnih studija, 2015. (M33)
5. **Mirosavljević Z.**, Štrbac D. "Overview of Waste Glass Container Management in Serbia according to the Decree on establishment of Container Waste Reduction Plan." *International Symposium on Analytical and Environmental Problems* " Segedin: University of Szeged, Department of Inorganic and Analytical Chemistry, 2016. 235-238. (M33)
6. **Mirosavljević Z.**, Štrbac D. " Overview of the previous studies about waste glass utilization in ceramic bricks and tiles" *International Symposium on Analytical and Environmental Problems* " Segedin: University of Szeged, Department of Inorganic and Analytical Chemistry, 2018. 353-357. (M33)
7. **Mirosavljević Z.**, Mihajlović V., Štrbac D. "Situation of Glass Container Management in Serbia." *Annals of Faculty Engineering Hunedoara - International Journal of Engineering* 3, no. 11 (2013): 341-344. (M51)
8. **Mirosavljević Z.**, Mihajlović V., Štrbac D. "Prikaz trenutnog stanja upravljanja staklenom ambalažom u Srbiji." 8. Simpozijum "Reciklažne tehnologije i održivi razvoj". Borsko jezero: Univerzitet u Beogradu, Tehički fakultet u Boru, 2013. 101-106. (M63)
9. **Mirosavljević Z.**, Mihajlović V., Štrbac D. "Trenutno stanje i perspektive korišćenja otpadne staklene ambalaže u Srbiji." *International Scientific Conference "Metrology and Quality in Production Engineering and Environmental Protection"* - ETIKUM, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2014. 191-194. (M63)
10. **Mirosavljević Z.**, Štrbac D., Štrbac G., Stanisavljević N. " Otpadna staklena ambalaža u Južnobačkom regionu - količine i mogućnosti iskorišćenja." *International Scientific Conference "Metrology and Quality in Production Engineering and Environmental Protection"* - ETIKUM, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2015. 121-124. (M63)

VII ZAKЉUČCI OДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Са циљем изналажења начина побољшања одрживости у области индустријске производње, у оквиру докторске дисертације је анализирана могућност примене рециклаже отпадног амбалажног стакла ради добијања новог производа. Тестирана је употреба дробљеног отпадног стакла у форми праха, као секундарне сировине у производњи блокова од глине у циглани, као потенцијалним решењем за постојећи проблем у области управљања стакленом амбалажом као чврстим отпадом. Развијен је модел, базиран на подацима који се односе на конкретан пример употребе отпадне стаклене амбалаже у производњи блокова од глине. Разматрана је употреба процењене продукције отпадне стаклене амбалаже на територији Региона (кога чине: Град Нови Сад и општине Бачка Паланка, Бачки Петровац, Беочин, Жабал, Србобран, Темерин и Врбас) у производњи блокова од глине у складу са подацима и заступљеним режимима производње у оквиру циглане И. Г. М. "Неимар" у Зрењанину.

У складу са дефинисаним задацима и циљевима докторске дисертације, спроведено је експериментално добијање узорака блокова од глине са различитим масеним уделима стакленог рециклата (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% и 30%), испитивање геометријских и физичко – механичких својстава добијених узорака значајних за примену производа и њихове усаглашености са постојећим стандардима у Србији. На основу спроведеног експерименталног дела истраживања закључено је да се стаклена амбалажа као секундарна сировина може искористити за добијање блокова од глине, ако се као критеријум узимају квалитет добијених узорака експерименталних блокова са стакленим рециклатом и постојећи стандарди. Истраживања релевантних својстава су показала да су сва својства задовољавајућа и да оптимална масена количина стакла, која може да се меша са глином у циљу формирања улазне сировине код практичне производње блокова од глине доброг квалитета, износи 30%. Такође је, на основу добијених резултата испитивања својстава свих узорака блокова са стакленим прахом у свом саставу закључено да притисна чврстоћа експерименталних узорака расте са повећањем масеног удела стакленог праха у њима, да запреминска маса узорака расте са повећањем масеног удела стакленог праха, да упијање воде код експерименталних узорака опада са повећањем масеног удела стакленог праха, да је видљиво смањење порозности експерименталних узорака које се директно огледа кроз смањење упијања воде и повећање чврстоће узорака при притиску са порастом масеног удела стакленог праха и да укупна издржљивост експерименталних узорака директно зависи од масеног процента стакленог праха у узорку – са већим масеним процентом стакла у производу и издржљивост расте.

Применом алата анализе токова материјала на дефинисан модел, добијени су резултати о потенцијалној количини блокова од глине који могу да се произведу са 30% масеног удела стакленог праха, од отпадног амбалажног стакла које се не би одлагало на пројектовану регионалну депонију.

Сумирањем свих резултата добијених у оквиру експерименталног истраживања и у оквиру анализе одабраних критеријума за евалуацију предложеног модела у докторској дисертацији, закључује се да се полазне претпоставке односно постављене хипотезе могу потврдити.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Прегледом докторске дисертације Комисија закључује да су резултати истраживања приказани и тумачени на јасан и систематичан начин, у складу са карактером проблема истраживања и темом докторске дисертације. Резултати истраживања потврђују постављене хипотезе, што је, кроз дискусију резултата образложено. Изведени закључци проистичу из добијених резултата истраживања.

Докторска дисертација је у библиотеци ФТН-а прошла проверу у софтверу за детекцију плагијаризма iThenticate, који је показао да "similarity index" износи 9% (према упутству произвођача све испод 15% је оригиналан рад).

У складу са наведеним Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Да, дисертација је у целини написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Да, дисертација садржи све битне елементе карактеристичне за докторску дисертације у области техничко технолошких наука. Дефинисани су проблем и циљ истраживања и постављене су хипотезе истраживања, које су проверене и потврђене на одговарајућ и систематичан начин, у складу са методом научног рада. Добијени резултати су адекватно представљени и детаљно дискутовани, а на крају су изведени одговарајући закључци.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Допринос спроведених истраживања у оквиру докторске дисертације, у специфичном смислу, представљају добијени експериментални резултати којима је потврђена претпоставка да се стаклени рециклат може користити као адитив у производњи блокова од глине, и то са оптималним масеним уделом стакленог праха од 30%, чиме су механичка својства блокова знатно побољшана. Сходно томе, отвара се будући ток истраживања у смислу проучавања својстава печених блокова са стаклом у условима смрзавања и одмрзавања и проучавања утицаја употребе стакленог рециклата на топлотну проводљивост блокова.

Спроведено истраживање у општем смислу представља допринос актуелним испитивањима употребе отпада као секундарног ресурса не само у цигларству, него и у другим гранама индустрије. Допринос се огледа у томе што је у оквиру докторске дисертације пронађен и представљен начин спровођења употребе секундарног ресурса, у овом случају отпадног стакла, у процесима индустријске производње, конкретно у циглани, кроз анализу самог процеса производње употребом рециклата и његовог утицаја на животну средину са основним освртом на економски утицај. С тога се, развијени модел може применити, уз модификације условљене процесом производње одређеног производа, на сваку индустрију у којој постоје услови и могућности употребе отпада као ресурса у њиховој производњи.

На основу наведеног, Комисија је закључила да је у раду остварен научни допринос у области истраживања дисертације.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Докторска дисертација нема недостатке који би утицали на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
Наставно-научном већу Факултета техничких наука и Сенату Универзитета у Новом Саду да се докторска дисертација под насловом: „Модел употребе отпадне стаклене амбалаже као секундарне сировине у производњи блокова од глине“ <u>прихвати</u>, а кандидату, Зорици Миросављевић, <u>одобри</u> одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

У Новом Саду

20.12.2018.

Др Дејан Убавин, ванредни професор
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука
председник комисије

Др Мирјана Малешев, редовни професор
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука
члан комисије

Др Милан Трумић, редовни професор
Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору
члан комисије

Др Немања Станисављевић, ванредни професор
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука
члан комисије

Др Драгана Штрбац, ванредни професор
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука
члан комисије, ментор

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 због којих не жели да потпише извештај.