

На основу чл. 11. и 20. став 11. Пословника о раду Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору,

с а з и в а м

XIX СЕДНИЦУ
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА Техничког факултета у Бору

Седница ће се одржати електронским изјашњавањем чланова Наставно-научног већа, почев од 11. 03. до 15. 03. 2021. године до 14.00 часова, а у складу са применом превентивних мера ради спречавања корона вируса

Дневни ред:

1. Усвајање записника са XIX седнице;
2. Усвајање Предлога измена и допуна Одлуке о покривености наставе у школској 2020/2021. години на основним академским студијама студијског програма: Металуршко инжењерство;
3. Усвајање Захтева Ректората Универзитета у Београду, за ангажовање проф. др Зорана Стевића, на докторским студијама при Универзитету.
4. Усвајање Реферата Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата:
а) Јелене Милосављевић, мастер молекул. биолог. и физиолог, студента докторских студија на студијском програму Технолошко инжењерство;
б) Владиславе Епифанић, мастер инж. менаџмента, студента докторских академских студија, студијског програма Инжењерски менаџмент;
5. Усвајање Извештаја Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Јелене Иваз дипл. инж. рударства, студента докторских студија на студијском програму Рударско инжењерство;

ИЗБОРНО ВЕЋЕ

1. Усвајање Реферата Комисије за избор једног универзитетског сарадника у звање сарадника у настави за ужу научну област Машинство и доношење Одлуке о избору у звање и заснивању радног односа са пуним радним временом (предложени кандидат: Анђела Стојић, дипломирани инжењер машинства, студент мастер академских студија Машинског факултета у Нишу);

Председник
Наставно-научног већа и
Изборног већа
Д е к а н

Проф. др Нада Штрбац

ЗАПИСНИК СА 19. ЕЛЕКТРОНСКЕ СЕДНИЦЕ НАСТАВНО-НАУЧНОГ И ИЗБОРНОГ ВЕЋА ТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БОРУ

Седница је електронским путем одржана у складу са Пословником о раду ННВ Техничког факултета у Бору и Наредбом о забрани окупљања у Републици Србији на јавним местима у затвореном простору ("Сл. гласник РС", бр. 100/2020, 111/2020 и 133/2020).

Члановима Наставно научног већа Техничког факултета у Бору дана 12. 02. 2021. године електронским путем послат је материјал за седницу са следећим

Дневни ред:

1. Усвајање записника са XVIII седнице;
2. Усвајање Извештаја о финансијском пословању Факултета за период 01. 01. 2020. године до 31. 12. 2020. године - подносилац извештаја: проф. др Нада Штрбац, декан;
3. Усвајање Извештаја Комисије за обезбеђење и унапређење квалитета о оцени НИР-а у 2020. години – подносиоци извештаја, председник Комисије: проф. др Саша Стојадиновић и Продекан за НИР и МС проф. др Иван Михајловић;
4. Усвајање Предлога измена и допуна Одлуке о покривености наставе у школској 2020/2021. години на основним академским студијама студијског програма: Технолошко инжењерство;
5. Усвајање Реферата Комисије за оцену и формирање Комисије за одбрану докторске дисертације кандидата Марине Пешић, дипл. инж. неорганске технологије студента докторских студија на студијском програму Технолошко инжењерство;
6. Формирање Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Драгане Медић, мастер инж. технологије, студента докторских академских студија, студијског програма Технолошко инжењерство;
7. Формирање комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Јелене Ивас дипл. инж. рударства, студента докторских студија на студијском програму Рударско инжењерство;
8. Усвајање измене организационог одбора међународне конференције :“XIV International Mineral Processing & Recycling Conference“ (XIV IMPRC);

ИЗБОРНО ВЕЋЕ

1. Усвајање Реферата Комисије за избор једног универзитетског сарадника у звање асистента за ужу научну област Минералне и рециклажне технологије и доношење Одлуке о избору у звање и заснивању радног односа са пуним радним временом (предложени кандидат: Владимир Николић, мастер инжењер рударства, студент докторских академских студија Техничког факултета у Бору, студијског програма Рударско инжењерство);
2. Усвајање Реферата Комисије за избор једног универзитетског сарадника у звање асистента за ужу научну област Екстрактивна металургија и металуршко инжењерство и доношење Одлуке о избору у звање и заснивању радног односа са пуним радним временом. Предложени кандидат је Миљан Марковић, мастер инжењер металургије, студент докторских академских студија Техничког факултета у Бору, студијског програма Металуршко инжењерство);

3. Усвајање предлога Катедре за менаџмент о покретању поступка и доношење Одлуке о расписивању конкурса за избор једног универзитетског наставника у звање ванредног професора за ужу научну област Индустијски менаџмент, на одређено време и са пуним радним временом.

Предлаже се Комисија за писање реферата у саставу:

1. Проф. др Милован Вуковић, редовни професор Техничког факултета у Бору – председник;
 2. Проф. др Ђорђе Николић, редовни професор Техничког факултета у Бору - члан;
 3. Проф. др Ивана Младеновић Ранисављевић, ванредни професор Технолошког факултета у Лесковцу, Универзитета у Нишу - члан;
4. Усвајање предлога Катедре за хемијску технологију о покретању поступка и доношење Одлуке о расписивању конкурса за избор једног универзитетског сарадника у звање сарадника у настави за ужу научну област Хемија, хемијска технологија и хемијско инжењерство, на одређено време и са пуним радним временом.

Предлаже се Комисија за писање реферата у саставу:

1. Др Милан Радовановић, ванредни професор Техничког факултета у Бору - председник;
2. Др Ана Симоновић, доцент Техничког факултета у Бору - члан;
3. Др Радмила Марковић, научни сарадник Института за рударство и металургију у Бору - члан.

Чланови Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору имали су рок до среде 17. 02. 2021. године до 14.00 часова да проследи мејлом своје одговоре и да се изјасне о тачкама дневног реда.

О тачкама дневног реда изјаснили су се: декан, проф. др Нада Штрбац, продекан за наставу, проф. др Драган Манасијевић, продекан за научно-истраживачки рад и међународну сарадњу, проф. др Иван Михајловић, проф. др Драгослав Гусковић, проф. др Витомир Милић, проф. др Зоран Стевић, проф. др Радоје Пантовић, проф. др Милан Трумић, проф. др Грозданка Богдановић, проф. др Милован Вуковић, проф. др Дејан Ризнић, проф. др Јелена Ђоковић, проф. др Снежана Шербула, проф. др Ивана Ђоловић, проф. др Дејан Богдановић, проф. др Снежана Милић, проф. др Снежана Урошевић, проф. др Светлана Иванов, проф. др Миодраг Жикић, проф. др Дејан Таникић, проф. др Ђорђе Николић, проф. др Иван Јовановић, проф. др Јовица Соколовић, проф. др Мира Цоцић, проф. др Срба Младеновић, проф. др Слађана Алагић, проф. др Марија Петровић Михајловић, проф. др Драгиша Станујкић, проф. др Весна Грекуловић, проф. др Милан Радовановић, проф. др Саша Стојадиновић, проф. др Ивана Марковић, проф. др Маја Трумић, проф. др Ненад Милијић, проф. др Марија Панић, проф. др Милан Горгиевски, проф. др Зоран Штирбановић, проф. др Александра Федајев, проф. др Саша Марјановић, доц. др Дарко Коцев, доц. др Ана Симоновић, доц. др Данијела Воза, доц. др Александра Митовски, доц. др Маја Нујкић, доц. др Ивана Станишев, доц. др Санела Арсић, доц. др Жаклина Тасић, доц. др Милена Јевтић, доц. др Ивица Николић, доц. др Дејан Петровић, доц. др Урош Стаменковић, наставник енглеског језика Славица Стевановић, наставник енглеског језика Сандра Васковић, асист. др Јелена Калиновић, асист. Драгана Медић, асист. Јелена Милосављевић, асист. Анђелка Стојановић, асист. Јелена Иваз, асист. Јасмина Петровић, асист. Бранислав Иванов, асист. Младен Радовановић, асист. Владимир Николић, асист. Драгана Мариловић, асист. Милица Здравковић,

асист. Павле Стојковић, асист. Милијана Митровић, асист. Александра Паплудис, асист. Предраг Столић, асист. Катарина Балановић и асист. Кристина Божиновић.

Нису се изјаснили: проф. др Милан Антонијевић, проф. др Ненад Вушовић, проф. др Чедомир Малуцков, проф. др Предраг Ђорђевић, проф. др Љубиша Балановић, доц. др Ана Радојевић, наставник енглеског језика Ениса Николић, наставник енглеског језика Мара Манзаловић и асист. Момир Поповић.

Констатовано је да је у електронској седници ННВ учествовало 70 од укупно 79 чланова Већа из реда наставника и сарадника и да постоји кворум за пуноважно одлучивање.

Тачка 1.

Записник са 18. седнице Наставно-научног већа усвојен је једногласно.

Тачка 2.

Једногласно је усвојен Предлог Извештаја о финансијском пословању Факултета за период 01. 01. 2020. године до 31. 12. 2020. године.

Тачка 3.

Једногласно је усвојен Извештај Комисије за обезбеђење и унапређење квалитета о оцени НИР-а у 2020. години.

Тачка 4.

Једногласно су усвојене предложене измене покривености наставе у школској 2020/2021. години на студијском програму Технолошко инжењерство (основне академске студије).

Тачка 5а.

Једногласно је усвојен Извештај Комисије за оцену докторске дисертације кандидата **Марине Пешић**, дипл. инж. неорганске технологије студента докторских студија на студијском програму Технолошко инжењерство, под називом: **„Физичко-хемијска карактеризација и симулациони модел за појаву мутноће вода у циљу оптимизације процеса прераде вода“**

Тачка 5б.

Једногласно је именована Комисија за одбрану докторске дисертације кандидата **Марине Пешић**, у саставу:

1. Др Милан Радовановић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, члан Комисије;
2. Др Ђорђе Николић, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, члан Комисије;
3. Др Марјан Ранђеловић, ванредни професор, Универзитет у Нишу, ПМФ у Нишу, члан Комисије.

Тачка 6.

Једногласно је именована Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Драгане Медић**, мастер инжењера технологије, студента докторских академских студија на Технолошком инжењерству, под називом: „**Валоризација кобалта из катодног материјала истрошених литијум-јонских батерија**”, у саставу:

1. др Снежана Милић, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, ментор, члан Комисије;
2. др Милан Антонијевић, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, члан Комисије;
3. др Мирослав Сокић, научни саветник, Универзитет у Београду, Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина у Београду, члан Комисије.

Тачка 7.

Једногласно је именована Комисија за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације кандидата кандидата **Јелене Иваз** дипл. инж. рударства, студента докторских студија на студијском програму Рударско инжењерство, под називом: „**Моделирање утицајних фактора и предикција појаве повреда на раду у рударству**“, у саставу:

1. др Дејан Петровић, доцент, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, ментор;
2. др Витомир Милић, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, члан Комисије;
3. др Саша Стојадиновић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, члан Комисије;
4. др Дејан Таникић, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, члан Комисије;
5. др Александар Цвјетић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, члан Комисије.

Тачка 8.

Једногласно су усвојене измене организационог одбора међународне конференције: “XIV International Mineral Processing & Recycling Conference” (XIV IMPRC) и то:

- уместо Александре Вукше за члана Организациониг одбора именована је Ивана Илић, сарадник у настави.

ИЗБОРНО ВЕЋЕ

Тачка 1.

Једногласно је усвојен Реферат Комисије за избор једног универзитетског сарадника у звање асистента за ужу научну област Минералне и рециклажне технологије и донета је Одлука о избору у звање и заснивање радног односа на одређено време и са пуним радним временом. Изабрани кандидат је Владимир Николић, мастер инж. рударства, студент докторских академских

студија студијског програма Рударско инжењерство. За утврђивање предлога за избор у звање асистента, Изборно веће Факултета броји 79 члана. На електронској седници је гласању приступило 70 чланова и једногласно гласало: „за“,

Тачка 2.

Једногласно је усвојен Реферат Комисије за избор једног универзитетског сарадника у звање асистента за ужу научну област Екстрактивна металургија и металуршко инжењерство и донета је Одлука о избору у звање и заснивање радног односа на одређено време и са пуним радним временом. Изабрани кандидат је Миљан Марковић, мастер инж. металургије, студент докторских академских студија студијског програма Металуршко инжењерство. За утврђивање предлога за избор у звање асистента, Изборно веће Факултета броји 79 члана. На електронској седници је гласању приступило 70 чланова и једногласно гласало: „за“,

Тачка 3.

Једногласно са 70 гласова чланова Изборног већа је усвојен предлог Катедре за менаџмент о покретању поступка и доношење Одлуке о расписивању конкурса за избор једног универзитетског наставника у звање ванредног професора за ужу научну област Индустрijски менаџмент, на одређено време и са пуним радним временом. Именована је Комисија за писање реферата у саставу:

1. Проф. др Милован Вуковић, редовни професор Техничког факултета у Бору – председник;
2. Проф. др Ђорђе Николић, редовни професор Техничког факултета у Бору - члан;
3. Проф. др Ивана Младеновић Ранисављевић, ванредни професор Технолошког факултета у Лесковцу, Универзитета у Нишу - члан;

Тачка 4.

Једногласно са 70 гласова чланова Изборног већа је усвојен предлог Катедре за хемијску технологију о покретању поступка и доношење Одлуке о расписивању конкурса за избор једног универзитетског сарадника у звање сарадника у настави за ужу научну област Хемија, хемијска технологија и хемијско инжењерство, на одређено време и са пуним радним временом. Именована је Комисија за писање реферата у саставу:

1. Др Милан Радовановић, ванредни професор Техничког факултета у Бору - председник;
2. Др Ана Симоновић, доцент Техничког факултета у Бору - члан;
3. Др Радмила Марковић, научни сарадник Института за рударство и металургију у Бору - члан.

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА И
ИЗБОРНОГ ВЕЋА
ДЕКАН

Проф. др Нада Штрбац

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Број: VI/4-20-
Бор, 2021. године

ПРЕДЛОГ

На основу члана 49. Статута Техничког факултета у Бору и члана 20. став 11. Пословника о раду Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору, Наставно научно веће Факултета електронским изјашњавањем до 2021. године, донело је

О Д Л У К У

I Усвајају се измене покривености наставе у школској 2020/2021. години на студијском програму:

Металуршко инжењерство – основне академске студије

- вежбе из предмета Вакуум металургија у наредном периоду држаће асист. Миљан Марковић уместо асист. Кристине Божиновић;
- вежбе из предмета Пројектовање у металургији у наредном периоду држаће асист. Миљан Марковић уместо асист. Милице Здравковић;
- вежбе из предмета Металургија челика у наредном периоду држаће асист. Миљан Марковић уместо асист. Кристине Божиновић и асист. Милице Здравковић.

Доставити:

- продекану за наставу
- именованима
- студентској служби
- архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА

ДЕКАН

Проф. др Нада Штрбац

З А П И С Н И К
СА XXIV СЕДНИЦЕ Већа Катедре за металуршко инжењерство
Техничког факултета у Бору, одржане 03. 03. 2021. године
са почетком у 10.00 часова, у сали М-42

Седници су присуствовали сви чланови Већа катедре. Седницом је председавала проф. др Весна Грекуловић, шеф Катедре.

Дневни ред:

1. Усвајање записника са XXIII седнице;
2. Измене у покривености наставе за предмете у летњем семестру школске 2020/2021. године.
3. Разно.

Рад по тачкама дневног реда:

Тачка 1

Записник са XXIII седнице Већа катедре усвојен је једногласно, без примедби.

Тачка 2

Предложене су следеће измене у покривености наставе на студијском програму Металуршко инжењерство, за летњи семестар школске 2020/2021. године:

Основне академске студије – план за 2008. годину:

IV година:

1. Вакуум металургија (вежбе): Кристину Божиновић заменити са Миљаном Марковићем
3. Пројектовање у металургији (вежбе): Милицу Здравковић заменити са Миљаном Марковићем

Основне академске студије – план за 2013. годину:

IV година:

1. Металургија челика (вежбе): Кристину Божиновић и Милицу Здравковић заменити са Миљаном Марковићем
1. Вакуум металургија (вежбе): Кристину Божиновић заменити са Миљаном Марковићем
3. Пројектовање у металургији (вежбе): Милицу Здравковић заменити са Миљаном Марковићем

Чланови Већа катедре једногласно су прихватили предлог измена покривености и прослеђују га Наставно-научном већу на разматрање.

Тачка 3

Није било дискусије.

У Бору, 03. 03. 2021. године

Технички секретар Катедре

Шеф Катедре

Доц. др Александра Митовски

Проф. др Весна Грекуловић

Достављено:

- Архиви Факултета
- Архиви Катедре
- Студентској служби

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Број: VI/4-20-
Бор, 2021. године

ПРЕДЛОГ

На основу члана 90. Закона о високом образовању („Сл. гл. РС“ бр. 88/2017, 27/2018, 73/2018 и 67/2019), члана 49. Статута Техничког факултета у Бору и члана 20. став 11. Пословника о раду Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору, Наставно научно веће Факултета електронским изјашњавањем до 2021. године, донело је

О Д Л У К У

Даје се сагласност **др Зорану Стевићу**, редовном професору Техничког факултета у Бору, за извођење наставе на докторским академским студијама на Универзитету у Београду, у школској 2020/2021. години на студијском програму „Биомедицинско инжењерство и технологије“ (на српском језику).

Акредитационо оптерећење проф. др Зорана Стевића на Универзитету у Београду, износи 2.66.

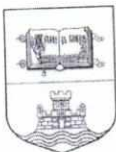
Доставити:

- ЕТФ у Београду
- именованом
- архиви

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА**

ДЕКАН

Проф. др Нада Штрбац



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Адреса: Студентски трг 1, 11000 Београд, Република Србија
Тел.: 011 3207400; Факс: 011 2638818; E-mail: kabinet@rect.bg.ac.rs

Београд, 3. март 2021. године
06 Број: 06 - *СА*,

ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ У БОРУ

Проф. др Нада Штрбац, декан

Ради реализовања докторског академског студијског програма „Биомедицинско инжењерство и технологије“ (на српском језику) на Универзитету у Београду, замолили бисмо Вас да дате сагласност за ангажовање за школску 2020/2021. годину на овом програму за следећег наставника:

Проф. др Зоран Стевић – са укупним оптерећењем на овом програму од 2.66 часова активне наставе.

С поштовањем,

 ПРОРЕКТОР
проф. др Петар Марин

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Број: VI/4-20-
Бор, 2021. године

На основу чл. 49. Статута Техничког факултета у Бору и члана 20. став 11. Пословника о раду Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору, Наставно-научно веће Факултета електронским изјашњавањем до 2021. године, донело је

ОДЛУКУ

I Усваја се Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Јелене Милосављевић**, дипл. молекуларног биолога и физиолога - мастер, студента докторских академских студија на студијском програму Технолошко инжењерство, под називом: „**Утицај токсичних елемената на активност ензима у ризосфери *Plantago lanceolata* и *Taraxacum officinale* и потенцијална употреба биљака у биомониторингу и фиторемедијацији**”, на који није било примедби.

II Универзитет у Београду је дана **01. 12. 2020. године** дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Радови из научних часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:

Рад у међународном часопису – категорија M22

Milosavljevic, J.S., Serbula, S.M., Cokesa, D.M., Milanovic, D.B., Radojevic, A.A., Kalinovic, T.S., Kalinovic, J.V. Soil enzyme activities under the impact of long-term pollution from mining-metallurgical copper production (2020) European Journal of Soil Biology, 101, art. no. 103232, <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2020.103232> (IF(2019)=2,285; ISSN: 1164-5563)

IV Именована ће бранити докторску дисертацију пред Комисијом у саставу:

1. др Снежана Шербула, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору - ментор;
2. др Снежана Милић, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору - члан;
3. др Тамара Ракић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Биолошки факултет у Београду, члан.

V Одлуку доставити надлежном Већу научних области Универзитета у Београду, ради давања сагласности. Докторска дисертација из става 1. ове одлуке подобна је за одбрану након добијања сагласности именованог Већа Универзитета.

VI О термину одбране благовремено се обавештава стручна служба ради обављања претходних активности.

Доставити:

- именованој
- Већу научних области Универзитета у Београду
- студентској служби
- архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА

ДЕКАН

Проф. др Нада Штрбац

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат комисије о урађеној докторској дисертацији кандидата Јелене Милосављевић, дипл. молекуларног биолога и физиолога – мастер

Одлуком Наставно–научног већа Техничког факултета у Бору, бр. VI/4-17-8 од 19.01.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Јелене Милосављевић под називом: „**Утицај токсичних елемената на активност ензима у ризосфери *Plantago lanceolata* и *Taraxacum officinale* и потенцијална употреба биљака у биомониторингу и фиторемедијацији**”. Након прегледа достављене дисертације, пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија подноси следећи:

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Хронологија одобравања и израде дисертације одвијала се следећом динамиком:

✓ **16.09.2020.** - На седици Већа катедре за Хемију и хемијску технологију Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду, прихваћена је тема докторске дисертације кандидата Јелена Милосављевић, дипл. молекуларног биолога и физиолога – мастер. Наставно–научном већу Техничког факултета у Бору предложена је Комисија за давање мишљења о научној заснованости предложене теме докторске дисертације.

✓ **23.09.2020.** - Одлуком бр. VI/4-13-8. Наставно–научног већа Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду, именована је Комисија за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације кандидата.

✓ **20.10.2020.** - Одлуком бр. VI/4-14-8. Наставно–научног већа Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду, прихваћен је предлог Комисије о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације, а за ментора је именована др Снежана М. Шербула, редовни професор Техничког факултета у Бору.

✓ **01.12.2020.** - Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду прихватило је извештај Комисије за оцену научне заснованости теме и донело је одлуку (бр.61206-3644/2-20) о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације.

✓ **25.12.2020.** - На седници Већа катедре за Хемију и хемијску технологију Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду, потврђено је да је кандидат завршио израду докторске дисертације и Наставно–научном већу Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду предложена је Комисија за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације.

✓ **19.01.2021.** - Одлуком бр. VI/4-17-8. Наставно–научног већа Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду, именована је Комисија за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Јелене Милосављевић, у саставу: проф. др Снежана Шербула, Технички факултет у Бору, Универзитет у Београду (ментор); проф. др Снежана Милић, Технички факултет у Бору, Универзитет у Београду (члан); проф. др Тамара Ракић, Биолошки факултет, Универзитет у Београду (члан).

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под називом „**Утицај токсичних елемената на активност ензима у ризосфери *Plantago lanceolata* и *Taraxacum officinale* и потенцијална употреба биљака у биомониторингу и фиторемедијацији**” по предмету истраживања припада научној области **технолошко инжењерство**, и ужој научној области **хемија, хемијска технологија и хемијско инжењерство**, за коју Технички факултет у Бору Универзитета у Београду има акредитоване докторске академске студије.

За ментора докторске дисертације одређена је др Снежана Шербула, редовни професор Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду. На основу искуства и досад објављених радова др Снежана Шербула је компетентна да руководи израдом докторске дисертације кандидата. Као аутор или коаутор, објавила је 36 радова са 548 хетероцитата (подаци према SCOPUS бази од 21.01.2021.год.), од којих је 29 из категорије M20 и има *h-index* 14.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Јелена Милосављевић рођена је 11.01.1987. године у Бору, Република Србија, где је завршила основну школу и гимназију. Основне академске студије на Биолошком факултету, Универзитета у Београду, уписала је школске 2005/2006 године на студијској групи молекуларна биологија и физиологија, а завршила 08.02.2011. године одбраном дипломског рада са оценом 10. Дипломирањем на Биолошком факултету, са просечном оценом 8,45, стекла је стручни назив: дипломирани молекуларни биолог и физиолог, који је у погледу права изједначен са академским називом мастер. Докторске академске студије уписала је школске 2014/2015 године на Техничком факултету у Бору на студијском програму Технолошко инжењерство.

Октобра 2015. године засновала је радни однос на Техничком факултету у Бору у звању асистент. У претходним изборним периодима била је ангажована на основним академским студијама на предметима: Општа хемија, Екологија, Загађење и заштита земљишта, Органске загађујуће материје, Загађење и заштита ваздуха и Технологија воде.

Кандидат Јелена Милосављевић била је ангажована на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у пројектном циклусу са почетком

2011. године, под називом „Развој нових инкапсулационих и ензимских технологија за производњу биокатализатора и биолошки активних компонената хране у циљу повећања њене конкурентности, квалитета и безбедности” (број пројекта ИИИ 46010, подпројекат 7).

Кандидат Јелена Милосављевић учествовала је у догађајима посвећеним популаризацији науке: „Тимочки Научни Торнадо – ТНТ” (2016. и 2017. год.) и „Борске ноћи истраживача – БОНИС” (2017. год.). Такође, била је члан организационих одбора међународних конференција Еколошка истина и истраживање животне средине (International Conference Ecological Truth and Environmental Research) – EcoTER 2018, 2019 и 2020, као и Међународног октобарског саветовања рудара и металурга (International October Conference on Mining and Metallurgy) – ИОС 2017.

Главна истраживачка интересовања припадају областима загађења животне средине, мониторинга и биомониторинга загађења. Аутор је или коаутор 5 радова публикованих у водећим међународним часописима из категорије М20 (1 рад категорије М21, 4 рада категорије М22), једног рада публикованог у часопису националног значаја из категорије М50 (категорије М51), 22 саопштења са конференција међународног значаја из категорије М30 (21 саопштење категорије М33 и 1 саопштење категорије М34), као и 5 поглавља у страним књигама (категорија М13).

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Јелене Милосављевић под називом: „Утицај токсичних елемената на активност ензима у ризосфери *Plantago lanceolata* и *Taraxacum officinale* и потенцијална употреба биљака у биомониторингу и фиторемедијацији”, написана је на 148 страна (без прилога), са 33 табеле, 37 слика и 218 литературних цитата. Дисертација је састављена од 9 поглавља:

1. Увод;
2. Теоријски део;
3. Литературни преглед досадашњих истраживања;
4. Основне хипотезе и циљ рада;
5. Материјали и методе рада;
6. Резултати и дискусија;
7. Закључак;
8. Литература;
9. Прилози.

На почетку дисертације приказани су подаци о ментору и члановима комисије, дат је Сажетак на српском и енглеском језику. На крају дисертације, у прилозима, дата је кратка биографија кандидата, изјаве кандидата о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и коришћењу докторске дисертације, као и оцена извештаја о провери оригиналности докторске дисертације.

По својој форми, садржају, добијеним резултатима, ова докторска дисертација у потпуности задовољава критеријуме и стандарде Универзитета у Београду.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У поглављу **Увод** описан је проблем утицаја антропогених активности на загађење свих компоненти животне средине. Указано је на значај коришћења биолошких особина земљишта као индикатора загађења, као и на примену биљних врста у биомониторингу и фиторемедијацији као иновативним и економски прихватљивим методама. Употреба активности ензима у земљишту као индикатора, као и биљних врста у мониторингу квалитета животне средине и у фиторемедијацији нарочито је значајна у областима нарушеним експлоатацијом налазишта сулфидних руда и пиromеталуршком производњом бакра.

Поглавље **Теоријски део** обухвата осврт на значај есенцијалних и неесенцијалних елемената у биљкама, као и табеларни приказ садржаја различитих елемената у листовима биљака који су према литератури дефицитарни, нормални и токсични. Објашњено је усвајање елемената у биљкама путем корена из земљишта, затим фактори који утичу на доступност елемената у земљишту, као и усвајање елемената биљкама из ваздуха. Објашњени су принципи на којима се заснива употреба биљака у биомониторингу и фиторемедијацији. Табеларно су дате граничне и ремедијационе вредности елемената у земљишту које су дефинисане правилником Републике Србије. Приказана је подела биљака на индикаторе, ексклудере и акумулаторе на основу релативног уноса елемената у биљкама са повећањем њихове концентрације у земљишту. Дате су методе фиторемедијације које су безбедне и економичне у односу на традиционалне технике санације земљишта загађеним металима, као и предности и мане примене фиторемедијације. Описана је примена активности ензима у земљишту као индикатора загађујућих супстанци. Истакнут је значај ензима који имају значајну улогу у кружењу нутријената (угљеника, азота, сумпора и фосфора) у земљишту. Приказане су особине земљишта које утичу на активност ензима у земљишту, међу којима је истакнут садржај метала као важних инхибитора активности ензима. Описан је значај испитивања активности ензима у ризосфери биљака.

У поглављу **Литературни преглед досадашњих истраживања** појединачно је дат преглед података о анализираним биљним врстама боквице и маслачка, као и активности ензима у земљишту као индикатора загађења. Број објављених научних радова према кључним речима претраживања „*Plantago lanceolata*”, „*Taraxacum officinale*”, као и „*soil enzyme activities*” и „*soil pollution indicators*” по годинама и областима истраживања приказан је графички. Биљне врсте боквица и маслачак у највећој мери истражују се у области пољопривреде и биолошких наука, док су истраживања из области заштите животне средине мање заступљена. Анализиран је утицај антропогених извора загађења на садржај елемената у деловима испитиваних биљних врста. Табеларно су приказане концентрације одређених елемената у земљишту и биљном материјалу боквице и маслачка који су узорковани у антропогено загађеним, као и незагађеним областима. Испитивање активности ензима у земљишту као индикатора загађења земљишта заступљено је у радовима из области заштите животне средине. Дат је осврт на литературни преглед досадашњих истраживања активности ензима у земљишту у околини рудника и топионица као извора загађења, као и табеларни приказ концентрација елемената у земљишту и активности β-глюкозидазе, уреазе, арилсулфатазе, киселе и алкалне фосфатазе. Додатно су истакнути радови у којима је одређивана активност ензима у ризосфери биљака.

Основне хипотезе и циљ рада је поглавље у коме су дефинисани циљеви, предмет истраживања и хипотезе докторске дисертације. Један од циљева ове докторске дисертације

био је добијање потпунијих информација о штетним ефектима загађујућих супстанци, као и стању животне средине одређивањем активности ензима и садржаја метала у ризосфери, као и у биљкама. Главни предмет истраживања односио се на испитивање утицаја токсичних елемената у земљишту на активност ензима у ризосфери боквице (*Plantago lanceolata*) и маслачка (*Taraxacum officinale*), као и примене ових биљних врста у сврхе биомониторинга и фиторемедијације. Основне хипотезе дисертације односе се на могућност употребе активности ензима у земљишту као индикатора загађења земљишта, могућност примене боквице и маслачка у биомониторингу загађења животне средине, као и могуће примене ових биљних врста у фиторемедијацији.

У поглављу **Материјали и методе рада** дат је опис испитиваног подручја Бора и околине са посебним нагласком на утицај рударско-металуршке производње бакра на загађење животне средине. Описани су доминантни извори загађења (топионица бакра, површински копови, одлагалишта раскривке са површинских копова и флотацијска жаловишта), метеоролошки параметри, загађење ваздуха сумпор–диоксидом, суспендованим честицама и укупним таложним материјама. Испитивани параметри загађења ваздуха приказани су за периоде пре и после почетка рада нове топионице и фабрике за производњу сумпорне киселине. Наведени су критеријуми за избор биљних врста, као и места узорковања земљишта и биљног материјала на испитиваном подручју. Описан је поступак узорковања земљишта и биљног материјала, припреме узорака за одређивање активности ензима у земљишту, као и за одређивање физичко–хемијских особина земљишта. Приказан је поступак за одређивање активности ензима у земљишту (β -глюкозидазе, уреазе, арилсулфатазе, киселе и алкалне фосфатазе), затим одређивања садржаја влаге, активне и потенцијалне киселости земљишта, садржаја органске материје у земљишту, гранулометријског састава земљишта, поступак дигестије и начин одређивања концентрација испитиваних елемената у узорцима. Такође су наведене статистичке методе обраде података и дефинисана је анализа концентрације елемената у земљишту и биљном материјалу, као и критеријуми које је потребно испунити да би биљка била погодна за примену у сврхе фиторемедијације.

Поглавље **Резултати и дискусија** је најопширније и састоји се од седам потпоглавља, кроз која је дата детаљна анализа добијених података. Приказани су резултати физичко–хемијских особина земљишта из зоне корена боквице и маслачка. Концентрације испитиваних елемената у земљишту (Al, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb и Zn), упоређиване су са граничним и ремедијационим вредностима дефинисаним правилником Републике Србије, на основу којих је утврђена контаминација земљишта. Садржај метала у земљишту упоређиван је са одговарајућим садржајем у земљишту узоркованом у подручјима загађеним различитим антропогеним активностима. На основу вредности фактора контаминације, индекса загађења и фактора обогаћења земљишта анализираним елементима, утврђен је степен контаминације и обогаћења земљишта у односу на контролно место узорковања. Приказане су активности ензима (β -глюкозидазе, уреазе, арилсулфатазе, киселе и алкалне фосфатазе) у ризосфери боквице и маслачка, као и измена активности ензима. Анализа корелација између активности ензима у земљишту и испитиваних физичко–хемијских особина земљишта указала је на инхибицију, односно стимулацију активности ензима одређеним параметрима земљишта. Активност арилсулфатазе се показала као погодан индикатор загађења обзиром да је била инхибирана високим концентрацијама Cu, Fe, Pb и Zn у земљишту. Приказане су концентрације анализираних елемената у деловима одабраних биљних врста (корен, листови,

стабљике и цваст). Утврђено је на којим местима узорковања су детектоване највеће концентрације елемената у биљном материјалу. Концентрације елемената у листовима упоређиване су са дефицитарним, нормалним и токсичним вредностима, као и са одговарајућим садржајем у деловима биљака узоркованим у подручјима загађеним различитим антропогеним активностима. Добијене вредности фактора обogaћења биљног материјала указале су на повећану концентрацију елемената у деловима биљака, као и на места узорковања у близини рударско-металушких активности. Наведени су делови биљака који су најпогоднији за коришћење у биомониторингу загађења животне средине. На основу анализе корелација између садржаја елемената у биљном материјалу утврђена је веза која је указивала на заједничко порекло елемената или на сличне начине усвајања. Анализом биолошких фактора процењена је способност биљака да усвајају елементе из земљишта, као и транслокација елемената кроз биљку, што је употпуњено анализом корелација између концентрација елемената у земљишту и деловима биљака. Вредности биоконцентрационог фактора, транслокационог фактора и биоакумулационог фактора указале су на могућу примену боквице и маслачка у ремедијацији загађеног земљишта неком од метода фиторемедијације (фитоекстракцијом и/или фитостабилизацијом).

У поглављу **Закључак** дати су најбитнији закључци проистекли на основу резултата истраживања извршених у оквиру докторске дисертације, као и њихове дискусије.

Поглавље **Литература** обухвата приказ 218 референци које су цитиране у оквиру докторске дисертације.

На крају докторске дисертације приказани су **Прилози**.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Присуство токсичних елемената у животној средини, попут метала, ослобођених током антропогених активности попут рударских и металуршких процеса везаних за производњу бакра, узрокује нарушавање физичко–хемијских и биолошких особина земљишта. Метали се сматрају перзистентним токсичним загађујућим супстанцама са латентним, дугогодишњим, кумулативним и иреверзибилним особинама, при чему се могу акумулирати у ланцу исхране, чиме се угрожава људско здравље.

Изражен негативни утицај рударско-металушких активности на животну средину огледа се и у нарушавању биогеохемијског кружења елемената попут угљеника, азота, сумпора и фосфора, стога је испитивање активности ензима у земљишту укључених у процесе кружења ових елемената од нарочите важности. Обзиром на велику осетљивост на измене у условима средине, промене у активностима ензима се могу користити за ефикасну процену утицаја антропогених активности и загађења на земљиште. Одређивање активности ензима у земљишту у сврхе индикације загађења сматра се брзом, осетљивом и економски исплативом методом. Ова истраживања су веома интересантна и због чињенице да су методе за одређивање ензимске активности релативно једноставне и не захтевају употребу скувих инструмената. На активност ензима у земљишту утичу физичко–хемијске особине подлоге, као и присуство вегетације, те њихово испитивање, нарочито у ризосфери, обезбеђује информације које интегришу многе факторе средине. Измене активности ензима

представљају добар индикатор загађења и промена у параметрима квалитета земљишта, као и способности земљишта да учествује у биогеохемијским процесима екосистема.

Узимајући у обзир штетне ефекте загађујућих супстанци емитованих у животну средину током процеса производње бакра, поред конвенционалних метода мониторинга загађења ваздуха, неопходно је праћење њиховог садржаја у земљишту и биолошком материјалу. Биљке које расту у близини индустријских постројења садрже високе концентрације загађујућих елемената, те је примена биљака у сврхе биомониторинга у оваквим срединама од посебне важности. Такође је неопходно испитивање могућности примене одабраних биљних врста за санацију загађених земљишта неком од метода фиторемедијације. Усвајање токсичних елемената од стране неке биљне врсте указује на њену толеранцију ка повећаним концентрацијама метала, способност имобилизације или екстракције метала из подлоге, а тиме и потенцијал за примену у фиторемедијацији. Примена биљака које се користе у лековите сврхе и у људској исхрани у биомониторингу и фиторемедијацији је од нарочите важности.

У овој докторској дисертацији испитивана је могућност примене активности ензима у ризосфери боквице и маслачка као индикатора загађења, као и могућност примене ових биљних врста у биомониторингу и фиторемедијацији. Способност адаптације боквице и маслачка на раст у срединама нарушеним индустријским активностима, указује на потребу и важност испитивања акумулације потенцијално токсичних елемената у биљном материјалу, обзиром на њихову примену у лековите сврхе, као и у људској исхрани. Могућност примене активности ензима у земљишту из зоне корена боквице и маслачка, као и примена биљака у мониторингу анализиран је и коришћењем статистичких метода.

Резултати добијени током истраживања у оквиру ове докторске дисертације представљају свеобухватан приступ проблематици детекције и праћења загађујућих супстанци пореклом из рударско–металуршких активности, као и њиховог утицаја на биолошке особине земљишта, и у складу су са актуелним проблемима из области биомониторинга и биоремедијације земљишта. Испитивање загађења животне средине применом активности ензима у земљишту, као и испитивање могућности примене биљака у санацији загађеног земљишта, представља значајан и оригиналан допринос савременим научним истраживањима.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Током израде докторске дисертације релевантна литература је истражена и наведене су научне публикације које су у оквиру области теме. Већина литературних навода представља радове објављене у новије време у врхунским међународним часописима, чиме се истиче актуелност теме докторске дисертације. Експериментални подаци истраживања других аутора дати су у прегледу литературе и упоређени са резултатима докторске дисертације. Неки од најважнијих литературних навода који су коришћени у докторској дисертацији обухватају:

- ✓ Abdu N., Abdullahi A.A., Abdulkadir A., Heavy metals and soil microbes, Environmental Chemistry Letters 15 (2017) 65–84.
- ✓ Bini C., Wahsha M., Fontana S., Maleci L., Effects of heavy metals on morphological characteristics of *Taraxacum officinale* Web growing on mine soils in NE Italy, Journal of Geochemical Exploration 123 (2012) 101–108.

- ✓ Drava G., Cornara L., Giordani P., Minganti V., Trace elements in *Plantago lanceolata* L., a plant used for herbal and food preparations: new data and literature review, *Environmental Science and Pollution Research* 26 (2019) 2305–2313.
- ✓ Ettler V., Soil contamination near non-ferrous metal smelters: A review, *Applied Geochemistry* 64 (2016) 56–74.
- ✓ Friedlová M., The influence of heavy metals on soil biological and chemical properties, *Soil and Water Research* 5(1) (2010) 21–27.
- ✓ García-Salgado S., García-Casillas D., Quijano-Nieto M.A., Bonilla-Simón M.M., Arsenic and heavy metal uptake and accumulation in native plant species from soils polluted by mining activities, *Water, Air & Soil Pollution* 223 (2012) 559–572.
- ✓ Gianfreda L., Enzymes of importance to rhizosphere processes, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 15(2) (2015) 283–306.
- ✓ Gucwa-Przepióra E., Nadgórska-Socha A., Fojcik B., Chmura D., Enzymatic activities and arbuscular mycorrhizal colonization of *Plantago lanceolata* and *Plantago major* in a soil root zone under heavy metal stress, *Environmental Science and Pollution Research* 23 (2016) 4742–4755.
- ✓ Kabata-Pendias A., Pendias H., Trace elements in soils and plants, Third edition, CRC Press, Boca Ration, Florida (2001).
- ✓ Khan A., Khan S., Khan M.A., Qamar Z., Waqas M., The uptake and bioaccumulation of heavy metals by food plants, their effects on plants nutrients, and associated health risk: a review, *Environmental Science and Pollution Research* 22 (2015) 13772–13799.
- ✓ Liu L., Li W., Song W., Guo M., Remediation techniques for heavy metal-contaminated soils: Principles and applicability, *Science of the Total Environment* 633 (2018) 206–219
- ✓ Luo L., Meng H., Gu J.-D., Microbial extracellular enzymes in biogeochemical cycling of ecosystems, *Journal of Environmental Management* 197 (2017) 539–549.
- ✓ Nadgórska-Socha A., Kandziora-Ciupa M., Ciepał R., Element accumulation, distribution, and phytoremediation potential in selected metallophytes growing in a contaminated area, *Environmental Monitoring Assessment* 187 (2015) 441
- ✓ Niemeyer J.C., Lolata G.B., de Carvalho G.M., Da Silva E.M., Sousa J.P., Nogueira M.A., Microbial indicators of soil health as tools for ecological risk assessment of a metal contaminated site in Brazil, *Applied Soil Ecology* 59 (2012) 96–105.
- ✓ Paz-Ferreiro J., Fu S., Biological indices for soil quality evaluation: Perspectives and limitations, *Land Degradation & Development* 27 (2016) 14–25.
- ✓ Shahid M., Dumat C., Khalid S., Schreck E., Xiong T., Niazi N.K., Foliar heavy metal uptake, toxicity and detoxification in plants: A comparison of foliar and root metal uptake, *Journal of Hazardous Materials* 325 (2017) 36–58.
- ✓ Skrynetska I., Karcz J., Barczyk G., Kandziora-Ciupa M., Ciepał R., Nadgórska-Socha A., Using *Plantago major* and *Plantago lanceolata* in environmental pollution research in an urban area of Southern Poland, *Environmental Science and Pollution Research* 26 (2019) 23359–23371.
- ✓ Wahsha M., Nadimi-Goki M., Fornasier F., Al-Jawasreh R., Hussein E.I., Bini C., Microbial enzymes as an early warning managment tool for monitoring mining site soils, *Catena* 148 (2017) 40–45.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Методе које су примењене у докторској дисертацији сматрају се адекватним за истраживања у оквиру теме. Узорковање ризосферног земљишта и биљног материјала, као и припрема узорака за анализе, извршени су стандардним процедурама које се примењују у овој области истраживања и које су наведене у научним публикацијама. Ради остварења постављених циљева докторске дисертације, примењене су методе: узорковања ризосферног земљишта и биљног материјала, припреме узорака земљишта и биљног материјала за анализе, одређивања активности ензима у земљишту, одређивања физичко–хемијских особина земљишта, одређивања садржаја елемената у земљишту и биљном материјалу, као и обраде добијених резултата.

Ризосферно земљиште и биљни материјал узорковани су у складу са прописаним критеријумима, који обухватају избор места узорковања и биљних врста, процедуре узорковања, као и чувања узоркованог материјала. Одабир елемената за анализу у земљишту и биљном материјалу извршен је на основу загађујућих супстанци на испитиваном подручју Бора и околине, а које потичу из доминантних извора загађења. Одабир активности ензима у земљишту извршен је на основу значајне улоге у кружењу угљеника, азота, сумпора и фосфора у земљишту.

Активност ензима у земљишту одређена је коришћењем UV-VIS спектрофотометра. Физичко–хемијској анализи земљишта претходило је сушење, просејавање и млевење класификованих узорака. Садржај воде и органске материје у земљишту одређен је гравиметријском методом губитка масе на температури од 550°C у пећи за жарење, док је анализа активне и потенцијалне киселости земљишта измерена у суспензији земљишта и дестиловане воде, односно земљишта и раствора KCl. Киселост земљишта одређена је рН–метром са комбинованом стакленом електродом. Одређивање грануломатеријског састава земљишта обављена је коришћењем оптичко-ласерске гранулометријске анализе на апарату MALVERN Instrument MASTERSIZER 2000. Дигестија узорака земљишта и биљног материјала обављена је према дефинисаним методама за микроталасно растварање у микроталасној пећници Milestone ETHOS. Дигестија узорака земљишта изведена је у смеши HNO_3 и HCl , док је дигестија биљног материјала извршена у смеши HNO_3 и H_2O_2 у микроталасној пећници у контролисаним условима. Одређивање концентрација елемената Al, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb и Zn у узорцима земљишта и биљног материјала, извршено је на оптичко емисионом спектрометру са индуковано спрегнутом плазмом (ICP–OES), чија употреба у оваквој врсти истраживања представља стандардну процедуру. Припрема узорака земљишта и биљног материјала, као и одређивање активности ензима у земљишту, одређивање киселости земљишта, садржаја органске материје и воде у земљишту обављено је на Техничком факултету у Бору. Одређивање гранулометријског састава узоркованог земљишта извршено је у лабораторији за припрему минералних сировина Института за рударство и металургију у Бору. Микроталасно растварање и хемијска анализа узорака урађена је у лабораторији за хемијску динамику и перманентно образовање Института за нуклеарне науке „Винча” у Београду. Резултати добијени током докторске дисертације анализирани су према моделима и критеријумима наведеним у научној литератури из области биомониторинга и фиторемедијације. Коришћењем непараметарских техника статистичког софтвера извршена је обрада података. У докторској дисертацији примењене су

методе које су адекватне за дату врсту истраживања и користе се у истраживањима објављеним у врхунским међународним часописима.

3.4. Применљивост остварених резултата

Прегледом релевантних научних публикација утврђено је да литературних података о примени активности ензима у ризосфери боквице и маслачка као индикатора загађења, као и коришћењу ових биљних врста у области заштите животне средине има врло мало.

Узимајући у обзир резултате добијене током израде дисертације, закључује се да је остварен значајан допринос у области биомониторинга и фиторемедијације земљишта на подручју угроженом загађењем пореклом из рударско–металуршких процеса производње бакра. Испитивање активности ензима у ризосфери боквице и маслачка представља велику предност у поређењу са литературним подацима у овој области. Узорковање око различитих извора загађења на испитиваном подручју, као и анализа појединачних делова испитиваних биљних врста, представљају велику предност истраживања у поређењу са литературним подацима у овој области. Резултати до којих је дошао кандидат проистекли су из реалних услова загађења животне средине, те се закључује да је могућа практична примена резултата у подручјима са сличним изворима загађења. Применом метода наведених у докторској дисертацији може се оценити могућност уласка испитиваних елемената у ланац исхране.

Услед модернизације технолошких процеса за прераду руде бакра очекује се смањење загађења животне средине Бора и околине. Смањено загађење би могло утицати на наредна испитивања активности ензима у ризосфери боквице и маслачка као индикатора, као и датих биљних врста у биомониторингу. Такође, испитивање погоднијих биљних врста за примену у фиторемедијацији загађеног земљишта може бити акценат будућих истраживања.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Урађена докторска дисертација, анализа резултата добијених током истраживања, објављен научни рад, учествовање у научно–истраживачким пројектима, као и велики број досадашњих публикованих радова указују да кандидат Јелена Милосављевић има способност за самостални научни рад и за учешће у тимском раду. Током израде дисертације кандидат је у потпуности овладао методологијом научно–истраживачког рада.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

У оквиру ове дисертације остварен је значајан научни допринос у области примене одабраних биљних врста боквице и маслачка у биомониторингу и фиторемедијацији. Научни допринос дисертације огледа се у:

- утврђивању утицаја загађења пореклом из рударско–металуршке производње на садржај елемената у узорцима земљишта из урбано–индустријске, субурбане и руралних зона, у поређењу са узорцима са контролног места;

- утврђивању садржаја елемената (Al, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb и Zn) у узорцима земљишта, као и контаминације земљишта испитиваним елементима на местима узорковања у близини извора загађења у поређењу са узорцима са контролног места;
- испитивању утицаја потенцијално токсичних елемената на активност ензима (β -глюкозидазе, уреазе, арилсулфатазе, киселе и алкалне фосфатазе) у ризосфери одабраних биљних врста и њихова примена као индикатора загађења;
- анализи садржаја елемената у биљном материјалу, у циљу испитивања употребе биљних врста у биомониторингу;
- одређивању порекла елемената у биљном материјалу (ваздух и/или земљиште) на основу израчунатих вредности биолошких фактора;
- утврђивању могућности примене испитиваних биљака за санацију загађених земљишта неком од метода фиторемедијације;
- добијању података о загађењу животне средине на подручју Бора и околине.

Резултати докторске дисертације имају значајан допринос у области заштите животне средине, јер се примена биолошких особина земљишта као индикатора загађења сматра поузданом и осетљивом методом за ефикасну процену утицаја загађења на земљиште, док се биомониторинг и фиторемедијација сматрају „зеленим технологијама” у којима биљке представљају економски оправдане ресурсе.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Циљеви и задаци истраживања постављени у овој докторској дисертацији у потпуности су остварени. Резултати добијени експерименталним истраживањима дају важне информације које се тичу детекције, праћења, као и дистрибуције елемената у животној средини. Значај овог истраживања огледа се у томе што литературних података који се тичу коришћења активности ензима у ризосфери боквице и маслачка, као и ових биљних врста у области заштите животне средине, има јако мало, нарочито у подручјима под утицајем загађења пореклом из рударско-металуршке производње. Потпуније тумачење резултата остварено је анализом надземних и подземних делова одабраних биљних врста.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни допринос докторске дисертације верификован је кроз публикацију у научном часопису категорије M20. Објављивање још два научна рада у часописима са импакт фактором, као и саопштења на међународним конференцијама су у току.

Рад објављен у међународном часопису из категорије M22:

Milosavljevic, J.S., Serbula, S.M., Cokesa, D.M., Milanovic, D.B., Radojevic, A.A., Kalinovic, T.S., Kalinovic, J.V. Soil enzyme activities under the impact of long-term pollution from mining-metallurgical copper production (2020) European Journal of Soil Biology, 101, art. no. 103232, <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2020.103232> (IF(2019)=2,285; ISSN: 1164-5563)

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација кандидата **ЈЕЛЕНЕ МИЛОСАВЉЕВИЋ**, дипл. молекуларни биолог и физиолог – мастер, под називом „Утицај токсичних елемената на активност ензима у ризосфери *Plantago lanceolata* и *Taraxacum officinale* и потенцијална употреба биљака у биомониторингу и фиторемедијацији”, представља савремен, оригиналан и значајан научни допринос у области заштите животне средине. Комисија закључује да је урађена дисертација написана према стандардима научно–истраживачког рада, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, као и Статутом Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду. У дисертацији, предмет и циљеви истраживања су јасно наведени и остварени, а приказани резултати су применљиви у пракси. На основу прегледане докторске дисертације, Комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације закључује, да кандидат **ЈЕЛЕНА МИЛОСАВЉЕВИЋ**, дипл. молекуларни биолог и физиолог – мастер, испуњава све законске и остале услове за одбрану докторске дисертације и предлаже Наставно–научном већу Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду, да се дисертација прихвати, изложи на увид јавности у законски предвиђеном року и упути на усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, као и да након завршетка ове процедуре, позове кандидата на усмену одбрану.

У Бору, јануар 2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Снежана Шербула, редовни професор
Универзитет у Београду, Технички факултету Бору

.....
Др Снежана Милић, редовни професор
Универзитет у Београду, Технички факултету Бору

.....
Др Тамара Ракић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Биолошки факултет

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Број: VI/4-20-
Бор, 2021. године

На основу чл. 49. Статута Техничког факултета у Бору и члана 20. став 11. Пословника о раду Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору, Наставно-научно веће Факултета електронским изјашњавањем до 2021. године, донело је

О Д Л У К У

I Усваја се Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Владиславе Елифанић, студента докторских академских студија на студијском програму Инжењерски менаџмент, под називом: „Утицај организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању“, на који није било примедби.

II Универзитет у Београду је дана **24. 09. 2018. године** дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Радови из научних часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:

Рад у међународном часопису – категорија M22

Erić, V., Urošević S., Dobrosavljević, A., Kokeza, G., Radivojević, N. (2020). Multi-criteria ranking of organizational factors affecting the learning quality outcomes in elementary education in Serbia, Journal of Business Economics & Management, Litvania, 1-20; Article in press, IF (2019)= 1,64. DOI: <https://doi.org/10.3846/jbem.2020.13675>

IV Именована ће бранити докторску дисертацију пред Комисијом у саставу:

1. др Снежана Урошевић, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору – ментор;
2. др Милован Вуковић, редовни професор, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору – члан;
3. др Гордана Кокеза, редовни професор, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет Београд - члан.

V Одлуку доставити надлежном Већу научних области Универзитета у Београду, ради давања сагласности. Докторска дисертација из става 1. ове одлуке подобна је за одбрану након добијања сагласности именованог Већа Универзитета.

VI О термину одбране благовремено се обавештава стручна служба ради обављања претходних активности.

Доставити:

- именованој
- Већу научних области Универзитета у Београду
- студентској служби
- архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА

ДЕКАН

Проф. др Нада Штрбац

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ У БОРУ**

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат комисије о урађеној докторској дисертацији кандидата MSc Епифанић Владиславе.

Одлуком Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору, број VI/4-17-7 од 19.01.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену докторске дисертације кандидата MSc Епифанић Владиславе: „Утицај организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању“. Након прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала, као и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат Епифанић Владислава, мастер инжењер менаџмента, дипломирани психолог уписала је школске 2010/2011. године докторске академске студије на Техничком факултету у Бору, на студијском програму Инжењерски менаџмент.

Дана 21.06.2018. године, кандидат MSc Епифанић Владислава, поднела је пријаву предлога теме докторске дисертације, заведену под број VI-1/10-134, Катедри за менаџмент/Техничког факултета у Бору, Универзитета у Београду. Потом је Катедра за менаџмент Наставно-научном већу Техничког факултета у Бору, Универзитета у Београду, предложила комисију за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације кандидата Епифанић Владиславе.

Дана 05.07.2018. године, Наставно-научно веће Техничког факултета у Бору, Универзитета у Београду, донело је одлуку број VI/4-17-10 од 06.07.2018. о именовању Комисије за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације Епифанић Владиславе.

Дана 07.09.2018. године, одлуком Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору, Универзитета у Београду, број VI/4-18-7, прихваћен је Извештај Комисије о научној заснованости теме за израду докторске дисертације под називом: „Утицај организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању“, при чему је за ментора именована проф. др Снежана Урошевић, редовни професор Техничког факултета у Бору, Универзитета у Београду.

Дана 24.09.2018. године Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, одлуком број 61206-3788/2-18, дало је сагласност на предлог теме за израду докторске дисертације кандидата Епифанић Владиславе, под називом: „Утицај организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању“.

Наставно-научно веће Техничког факултета у Бору, Универзитета у Београду електронским изјашњавањем до 18.01.2021. године донело је одлуку број VI/4-17-7 од 19.01.2021. године и именovalo је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Епифанић Владиславе, у саставу:

1. Проф. др Снежана Урошевић, редовни професор, Технички факултет у Бору, Универзитет у Београду (ментор);
2. Проф. др Милован Вуковић, редовни професор, Технички факултет у Бору, Универзитет у Београду (члан);
3. Проф. др Гордана Кокеза, редовни професор, Технолошко-металуршки факултет Београд, Универзитет у Београду (члан).

1.2. Научна област дисертације

Предмет истраживања докторске дисертације припада научној области техничке науке, односно ужој научној области Инжењерски менаџмент за коју је Технички факултет у Бору акредитован.

Ментор ове докторске дисертације, проф. др Снежана Урошевић, редовни професор на Техничком факултету у Бору, Универзитета у Београду, на основу досадашњих објављених радова и на основу наставног и истраживачког искуства, компетентан је да руководи израдом ове докторске дисертације.

1.2. Биографски подаци о кандидату

Владислава Епифанић, мастер инжењер менаџмента, дипл. психолог, рођена 25.07.1972. у Новом Саду. Основну школу „Иво Лола Рибар“ завршава као носилац Вукове дипломе. Средњу медицинску школу „7. Април“ завршава са одличним успехом. Филозофски факултет у Новом Саду, смер психологија завршава 2009. године. Мастер студије уписује на Факултету Техничких наука у Новом Саду 2009. године, смер Људски ресурси на катедри Индустријско инжењерство и инжењерски менаџмент. Докторске студије на смеру Инжењерски менаџмент уписује 2010. године на Техничком факултету у Бору Универзитета у Београду.

Од 1997. године до 2004. године запослена као директор маркетинга за словеначку фармацеутску и козметичку кућу „КРКА“ (у Србији). Од 2004. године обавља посао директора сектора за корпоративну комуникацију и односе са јавношћу Компаније „Родић МБ“. Од 2006. године у истом систему преузима и функцију директора маркетинга Холдинга („Пиваре МБ“, ланца Маркета и производних привредних фирми у власништву истог система, фабрике воде „Аква бела“, сокова „Фрутела“, „Арома Футог“). Од 2007. године након стратешког партнерства са холандским концерном “Heineken” и словеначким трговинским ланцем „Меркатор” преузима функцију руководиоца сектора људских ресурса. Током присуства у различитим привредним делатностима система, похађала обуке америчких стручњака „Dian Cromer Group” (Београд, 2006) у области успешног руковођења у привреди, као и више обука на Факултету организационих наука у Београду у области односа са јавношћу.

У периоду обављања наведених функција реализовано је више стотина јавних наступа на свим јавним сервисима као и сарадња са свим водећим медијским кућама у земљи. Компанија од 2008. године део капитала усмерава у образовни систем и отвара приватну предшколску установу, Основну школу и Гимназију, када се укључује као стручни сарадник у тиму који руководи установама. Установе су похваљене од стране Министарства просвете Републике Србије као веома напредне и у складу су са Европским стандардима у области унапређења квалитета рада.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Предмет истраживања дисертације

Предмет овог рада је истраживање како организациони фактори утичу на квалитет исхода учења у основном образовању. У основном образовању, с обзиром на сложеност самог система, на квалитет исхода утиче више фактора, а међу најзначајнијима су: наставни кадар (компетенције), менаџмент образовне установе, предзнање, курикулум, опремљеност школе (инфраструктура), наставни процеси, као и мотивација.

Успешност образовне установе, тј. оствареност планираних исхода зависи како од наведених фактора понаособ, тако и њихове интеракције, те је тако менаџмент школе тј. директор као руководицац, надлежан за мобилисање социјалних потенцијала образовне установе, затим интелектуалних потенцијала, опремљеност, али и мотивацију. С обзиром на чињеницу да директор има могућност доношења одлука и приликом избора кадрова, његова улога је вишеструка, а вештине које су потребне у успешном руковођењу установом су: лидерске карактеристике, комуникационе вештине, сазнања из психологије, економије, као и менаџерске способности.

Предмет овог рада је, између осталог, и утврђивање значаја стратешког приступа организационим факторима, имплементација промена, анализа избора фактора, што стратешки менаџмент такође чини веома значајним сегментом, јер људски ресурси на позицијама на којима се налазе у значајној мери могу детерминисати квалитет исхода учења.

Опремљеност школе може утицати на заинтересованост за сам предмет. Уредна школа, климатизоване учионице и мирна околина, као и доступност књига и другог дидактичког материјала делује позитивно и подстицајно.

Примена информационих технологија у настави, подразумева и стручност наставника за њихову имплементацију, те као таква такође представља значајан организациони фактор. Вештине наставника који предаје (њихове компетенције), избором садржаја и начином излагања утичу на квалитет наставног процеса, те самим тим и на квалитет образовања. Компетенције наставника и учитеља, важно су питање образовног система.

Појмом курикулум називају се програми или део школског програма који је везан за наставу, али и одређене образовне активности ван тога. Курикулум као такав такође представља предмет овог истраживања. Постоје два аспекта појма курикулума, један је традиционалан и односи се на план и програм. Други појам односи се на окружење где се остварује програм. Када су у питању наставни планови и програми, све више се прелази са класичних планова где је акценат био на садржајима, на планове који су оријентисани на исходе и циљеве и који се заснивају на знању, вредностима и умећу које ученици треба да поседују након завршетка одређеног образовног циклуса. На наведени начин наставници могу сами да бирају садржаје и методе, што подстиче креативност наставника, способности и могућност да компетенције дођу до изражаја. Континуирано самовредновање квалитета рада сматра се важном ставком наведеног приступа, која доприноси његовом унапређењу.

Исходи учења као један од најважнијих чинилаца вредновања, све више су основа од које полази наставни кадар када планира садржај предмета, методе у раду, као и материјал са којим ће радити. Исходи учења представљају оно што ће ученици знати, за шта ће бити оспособљени, које вештине ће имати као и компетенције. Провера знања ученика, такође се руководи планираним исходима. Подстицајан радни амбијент као и подршка осамостаљивању у раду, утичу на задовољство деце приликом

остваривања очекиваног циља, чиме је мотивација за даљим напретком и активнијим приступом већа.

Мотивација је појам којем је такође посвећена пажња у самом истраживању. С обзиром на чињеницу да сваки човек има различите карактеристике личности, те да су разлике међу децом присутне, важно је да наставници уоче карактеристике ученика понаособ и у односу на то приступе раду и прилагођавају ток наставног процеса. Они ученици који су изузетно мотивисани брзо читају и уче, самим тим и спорије заборављају, док код оних који су мање мотивисани концентрација је слабија, а вигилност пажње је већа.

2.2. Циљ истраживања дисертације

Циљеви овог истраживачког рада имају више аспекта, тј. како научни, тако и друштвени. Циљеви који се овим радом превасходно желе постићи су:

- Теоријска и научна дескрипција значаја утицаја организационих фактора на квалитет исхода учења у основној школи. Организациони фактори као што су инфраструктурни услови, наставни процес, предзнање, курикулум, мотивација и управљање ресурсима (менаџмент) илуструју сву сложеност односа коју имају;
- Утврђивање ефикаснијег приступа управљању образовно-васпитном институцијом (људским ресурсима), са циљем унапређења квалитета исхода учења ђака. Утврђивање значајности корелација између фактора, предуслов је претходно наведеном;
- Утврђивање потребних компетенција наставног особља као и неопходних знања за успешнију реализацију образовног рада;
- Идентификација најзначајнијих организационих фактора који утичу на унапређење квалитета основног образовања као и њихова интеракција;
- Утврдити да ли постоји разлика у проценама значајности утицаја организационих фактора на квалитет исхода учења по мишљењу запослених и директора;
- Утврдити повезаност (корелације) компетенција наставног кадра и исхода учења;
- Идентификовати значајност корелације менаџмента школе (начина управљања школом) и исхода знања ученика;
- Утврдити корелације између садржаја курикулума и квалитета исхода учења;
- Сагледати да ли постоји повезаност утицаја инфраструктурних услова рада на квалитет исхода учења;
- Утврдити да ли се процена спољашњих евалуатора о квалитету рада образовне установе подудара са објективним показатељима образовних исхода ученика (укупно школско постигнуће);
- Циљ истраживачког рада је и да се развије вишекритеријумски модел који може користити доносиоцима одлука (менаџерима, запосленима) да убудуће ставе акценат на онај организациони фактор који је рангом утврђен као најзначајнији у односу на циљ који желимо да постигнемо и који ће дати највећи допринос у датим условима;

- Циљ је и да наведени приступ допринесе већем задовољству у раду наставника, што ће самим тим утицати и на квалитет даље реализације наставног процеса (применом постојећих компетенција наставника, као и њиховим унапређивањем, квалитет наставног процеса је бољи а тиме и остварени резултати ученика). Остварени резултати у раду утицаће на задовољство наставника и ученика, чиме ће уједно и додатно бити мотивисани за даља унапређења компетенција у циљу постизања још вишег квалитета рада);
- Стварање базе могућих решења у доношењу одлука када је у питању управљање људским ресурсима, ради унапређења перформанси и резултата рада институције као што је образовна установа.

2.3. Основне хипотезе од којих се полазило у истраживању

Основна идеја која је утицала на почетак овог истраживачког рада проистекла је из чињенице да се приликом управљања радом образовно-васпитне установе мора водити рачуна о формулисању и примени стратегија које треба да пружи могућност образовној установи, у овом случају основној школи, да постигне што бољи успех. Образовно-васпитна установа би се на тај начин боље прилагођавала свом окружењу, пратећи потребе, чиме би уједно имала и већи утицај на њега.

Како би наставници одржали професионални ауторитет, углед, поштовање и били што успешнији у обављању својих задатака који се тичу образовно-васпитног процеса, неопходно је стално стручно усавршавање и унапређивање вештине подучавања и преношења неопходних знања ученицима.

У поглављима дисертације који следе, анализира се утицај организационих фактора на квалитет наставе и квалитет исхода учења у основном образовању.

Како би се целисходније обрадио предмет и остварио постављени циљ истраживања, дефинисана је општа хипотеза која гласи:

Хо: Што је управљање организационим факторима у основном образовању боље, то је квалитет исхода учења већи.

На основу дефинисане опште хипотезе операционализован је низ помоћних хипотеза које представљају претпоставке до којих се дошло приликом реализације истраживања.

Помоћне хипотезе истраживања:

X1: Менаџмент школе позитивно утиче на инфраструктурне услове у школи;

X2: Предзнање ученика позитивно утиче на квалитет исхода учења у основном образовању;

X3: Компетенција наставника позитивно утиче на квалитет исхода учења у основном образовању;

X4: Садржај курикулума доприноси повећању квалитета исхода учења у основном образовању;

X5: Инфраструктурни услови у школи позитивно утичу на повећање квалитета исхода учења у основном образовању;

X6: Квалитет исхода учења позитивно утиче на мотивисаност ученика;

X7: Мотивисаност ученика позитивно утиче на квалитет исхода учења тј. на квалитет исходних знања.

Ове помоћне хипотезе су се користиле за доказивање горе наведене главне хипотезе. Савремени образовни систем и стратегије за дугорочно управљање образовно-васпитном установом повезани су са значајем организационих фактора.

Такође, желећи да се упитницима тестира важности сваког фактора за квалитет исхода учења и с обзиром да запослени и директори нису имали исти тест, одговори директора и запослених нису се могли директно поредити *t testom* за независне узорке, већ се применио једноузорачки *t test*. Помоћу једноузорачког *t testa (one sample t Test)* проверавало се да ли су запослени, односно директори давали значајно више оцене од просека који је предвиђен скалом одговора. На пример, запослени су на скали од 1 до 5 процењивали важност појединачних фактора. Са друге стране, директори су сваки фактор рангирали по важности од 1 до 7, те се зато тестирало да ли се аритметичка средина ранга за дати фактор разликује од 3,5.

Помоћу једноузорачког *t testa (one sample t Test)* у случају одговора директора и запослених тестиране су следеће хипотезе, како би се утврдило који од фактора су процењени као значајни од стране једних и других.

Ха: Сви фактори су у просеку подједнако важни (по мишљењу директора) за крајње исходе успеха у основној школи (с обзиром да је било 7 рангова, тестиране су вредности које одступају од 3,5 у оба смера);

Хб: Средње вредности оцењених фактора од стране запослених значајно су различите од средње оцене, односно од вредности 3 (важност појединачних ставки оцењивала се помоћу петостепене скале Ликертовог типа, где је број 3 означавао да се испитаник нити слаже нити не слаже са тврдњом).

2.4. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата МSc Епифанић Владиславе, под називом: „Утицај организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању“ написана је на 150 страна и подељена је на седам функционално повезаних поглавља, од уводних разматрања до литературе. Преостали део дисертације односи се на поглавља у оквиру којих су представљени прилози, списак публикација проистеклих из истраживања у оквиру ове докторске дисертације, биографија кандидата и остали пратећи елементи дисертације (Обрасци 5, 6, 7 из Правилника о докторским студијама на Техничком факултету у Бору), на крају рада.

Садржај дисертације:

Поглавље 1. Увод

Поглавље 2. Теоријски део

Поглавље 3. Методологија истраживања

Поглавље 4. Резултати истраживања

Поглавље 5. Дискусија резултата истраживања

Поглавље 6. Закључак

Поглавље 7. Литература

Прилози:

Прилог 1

Прилог 2

Прилог 3

Библиографија

Биографија

Изјаве:

Изјава 1 – Изјава о ауторству

Изјава 2 – Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада
Изјава 3 – Изјава о коришћењу

Дисертација је илустрована са 18 слика и 54 табеле, а литературни преглед садржи податке из 244 литературна извора. По форми и садржају написана дисертација задовољава све стандарде Универзитета у Београду за докторску дисертацију.

2.4.1. Кратак приказ појединачних поглавља

Структуру истраживачког рада чини седам поглавља у којима је анализирана проблематика којом се бави дисертација, како кроз теоријски, тако и методолошки и емпиријски приступ. Поглавља обухваћена дисертацијом су:

Прво поглавље се бави уводним разматрањима о кључним појмовима који чине рад, њиховој међусобној интеракцији и могућностима другачијих приступа од до тада устаљених, са претпоставком могућих праваца унапређења. Уводни део обухвата и потпоглавља предмет истраживања, затим циљеве, хипотезе, методе и очекивани научни допринос.

Друго поглавље је теоријски део истраживања који обухвата преглед владајућих ставова и схватања о теми и појмовима којима се бави истраживачки рад. У овом поглављу такође се описују инфраструктурни услови и њихов значај за наставни процес и учење, затим схватања појма курикулум, те повезаност појма мотивације и успеха у образовању у основној школи.

Теоријски део рада обухвата и анализу појма вредновања квалитета рада у образовно васпитним установама, као и стандардима којима се руководи праћење квалитета рада. Анализа повезаности исхода учења и компетенција запослених, као и утицај Блумове таксономије на претходно наведено, такође је сегмент теоријског дела рада.

Колико материјално техничка средстава у настави детерминишу квалитет исхода учења и повезаност руковођења установом (менаџмента) са инфраструктурним условима, такође су потпоглавља којима се желело приближити колико је важан осврт на могућу корелацију, као и њен значај за квалитет исхода учења.

Последње потпоглавље у оквиру теоријског дела чине разматрања значаја квалитета реализације наставног процеса, као медијатора између наставника и ученика. Анализом је направљен и дидактичко методички осврт на остваривање програма, затим временску димензију његове реализације, као и могући утицај предзнања ученика на крајње исходе учења.

Савремене тенденције у васпитно образовном раду такође су разматране у овом поглављу, те значај међупредметних компетенција и пројектне наставе који говоре у прилог томе колики је значај иновативних приступа који воде рачуна о индивидуалним карактеристикама појединаца, те интеракције планова, наставничких компетенција, процеса учења и стандарда који прате остваривање наставног процеса.

Треће поглавље односи се на методологију истраживања која подразумева опис узорка, мерних инструмената, процедуру прикупљања података, као и сам ток истраживања.

У *четвртом поглављу* описују се резултати истраживања, превасходно са освртом на дескриптивну анализу узорка, као и на анализу поузданости примењених упитника. У резултатима истраживања приказана је и факторска анализа упитника за оцењивање организационих фактора, као и дескриптивна анализа појединачних параметара упитника. Дескриптивна анализа је подразумевала опис школског

постигнућа, као и опис скале оцена инспекције школске управе. Анализом су такође обухваћене интеркорелације фактора на упитнику за запослене, затим анализа упитника организационих фактора за запослене и директоре, као и тестирање важности сваког фактора помоћу One sample t Testa. Поред наведених, сагледане су и интеркорелације испитиваних фактора између запослених, директора и инспекције. У оквиру истог поглавља тестом ANOVA анализирана се варијанса у одговорима испитаника који раде на различитим позицијама у основним школама.

Такође, значајан део резултата истраживања представљен је и анализом структуралних једначина, које су рађене у AMOS софтверском додатку у оквиру статистичког програма SPSS. Помоћу ових анализа желело се тестирати седам помоћних хипотеза које су постављене у овом истраживању, а са циљем да се одговори на основну хипотезу која гласи: што је управљање организационим факторима у основном образовању боље, то је квалитет исхода учења већи. У резултатима је приказано тестирање концептуално - теоријског и структуралног модела.

Резултати истраживања употпуњени су вишекритеријумском анализом SWARA методом уз примену fuzzy бројева која омогућује да се процени мишљење експерата о поретку кључних фактора који утичу на доношење крајњих одлука тако што се сваком од фактора додељује одређени пондер, те тако добијамо ранг наведених критеријума.

У *петом поглављу* је дискусија о добијеним резултатима у истраживачком раду. У овом делу рада наводе се и одговори на главну као и помоћне хипотезе постављене у истраживачком раду.

Шесто поглавље представља закључке до којих се дошло у самом истраживању, као и научни допринос дисертације на основу добијених резултата истраживања.

Седмо поглавље је преглед коришћене литературе.

На крају рада су прилози у виду инструмената који су коришћени у раду, као и биографија аутора.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Развој модела којим се могу боље савладати међусобне релације и утицај организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању, те сагледавање који се фактори издвајају као они који највише утичу на квалитет исхода учења по мишљењу запослених и директора, чини ову дисертацију посебно значајном, обзиром на чињеницу да запослени и директори различито сагледавају значајност утицаја наведених фактора.

Такође компарација добијених резултата са званичним оценама квалитета рада образовних установа добијених од стране екстерних евалуатора чини ову дисертацију такође посебно занимљивом обзиром на наведени осврт који до сада није анализиран на овакав начин, а који указује на потребе за променама у досадашњим приступима процени.

Рангирање процена директора о значајности утицаја наведених организационих фактора применом SWARA методе, и на овај начин дисертацију чини значајно другачијом, имајући у виду чињеницу да се на територији Републике Србије истраживачи нису бавили оваквом врстом анализе у основном образовању, него је већи број истраживања са тематиком утицаја организационих фактора до сада углавном био у сфери средње-школског и високо-школског образовања.

Примена вишекритеријумске методе новијег датума омогућује свеобухватнији приступ у односу на досадашње, а добијени формиран модел у дисертацији користиће бољем сагледавању међусобног утицаја фактора на квалитет исхода учења, како би се у будуће ставио акценат на оне факторе у зависности од циља који се жели постићи и који ће дати највећи допринос у датим условима.

Дисертацијом је отворен простор за могућност даљих испитивања и на другим образовним нивоима у овој области са наведеним приступом, а очекивани научни допринос дисертације усмерен је превасходно у правцу даљег унапређења квалитета исхода учења у основном образовању.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Током израде ове докторске дисертације коришћена је научна литература, која броји 244 литературна извора. У оквиру ових литературних извора значајан је и број научних радова новијег датума. Цитирани радови су у сагласности са постављеним истраживачким питањем. У наставку извештаја су, у том смислу, наведени најзначајнији радови са становишта ове дисертације:

- 1) Agatonović, B. (2000). Menadžment u obrazovanju i unapređivanje obrazovnog sistema, Nastava i vaspitanje, 49(3), 369 -371.
- 2) Aggestam, L. (2006). Learning organization or knowledge management—which came first, the chicken or the egg. Information technology and control, 35(3A), 295-302.
- 3) Agić, H., Avdić, A., Bajrić, A., Halilović, H., Hasanović, H. & Kurević, J. (2006). Vođenje u obrazovanju: Menadžment u obrazovanju, Beograd.
- 4) Aghdaie, M.H., Hashemkhani Zolfani, S. & Zavadskas, E. K. (2014). Synergies of data mining and multiple attribute decision making. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 110, 767-776.
- 5) Alibabić, Š. (2009). Profesionalizacija menadžmenta u obrazovanju. Obrazovanje odraslih, IX, br. 2, 9-20.
- 6) Anderson, W.L. & Krathwohl, D.R. (2001). Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. New York: Longman.
- 7) Antonijević LJ. (2008). Kompetencije direktora u upravljanju i rukovođenju školom, Direktor škole, br. 1, 75-81.
- 8) Aragon-Sanchez, A., Barba-Aragón, I. & Sanz-Valle, R. (2003). Effects of training on business results1. The International Journal of Human Resource Management, 14(6), 956-980.
- 9) Araujo, M.C., Carneiro, P., Cruz-Aguayo, Y. & Schady, N. (2016). Teacher quality and learning outcomes in kindergarten. The Quarterly Journal of Economics, 131(3), 1415-1453.
- 10) Asfani, K., Suswanto, H., & Wibawa, A.P. (2016). Influential factors of students' competence. World Transactions on Engineering and Technology Education, 14(3), 416-420.
- 11) Atteberry A., Loeb S. & Wyckoff, J. (2015). Do first impressions matter? Predicting early career teacher effectiveness, AERA Open, 1(4), 1-23.
- 12) Azari, A. & Pllana, G. (2015). The role of the director in the school leadership. Anglisticum. Journal of the Association-Institute for English Language and American Studies, 1(2), 49-55.
- 13) Barrett, P., Treves, A., Shmis, T., Ambasz, D. & Ustinova, M. (2019). The impact of school infrastructure on learning: a synthesis of the evidence. The World Bank

- 14) Bouslama, F., Lansari, A., Al-Rawi, A.M. & Abonamah, A.A. (2003). A novel outcome-based educational model and its effect on student learning, curriculum development, and assessment. *Journal of Information Technology Education: Research*, 2, 203-214.
- 15) Brinson, J.R. (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. *Computers & Education*, 87, 218-237.
- 16) Brophy J. (2015). Kako motivisati učenike da uče. Clio, Beograd.
- 17) Brophy J. (2010). *Motivating Students to Learn* Third Edition. New York Taylor Francis.
- 18) Vaiciukevičiute, A., Stankevičiene, J. & Bratčikoviene, N. (2019). Higher Education Institutions impact on the Economy, *Journal of Business Economics and Management*, 20(3), 507-525.
- 19) Watson, P. (2002). The Role and Integration of Learning Outcomes into the Educational Process. *Active Learning in Higher Education*, 3(3), 205-219.
- 20) Won, S., Anderman, E.M. & Zimmerman, R.S. (2020). Longitudinal relations of classroom goal structures to students' motivation and learning outcomes in health education. *Journal of Educational Psychology*, 112(5), 1003.
- 21) Vilotiјеvić, M. (2004). Vrednovanje rada škole, evaluatorska funkcija, Filozofski fakultet, Srpsko Sarajevo.
- 22) Вилотијевић М., Вилотијевић Н., Мандић Д. (2018). Пројектна настава у ИКТ окружењу, Учитељски факултет, Универзитет у Београду.
- 23) Вилотијевић Н., Вилотијевић М., (2010). Конструктивистички приступ образовању у усавршавању наставника за њихове улоге у школи. Научни скуп „Образовање и усавршавање наставника”- дидактичко методички приступ, Учитељски факултет Ужице.
- 24) Вилотијевић, М., Вилотијевић, Н. (2008). Иновације у настави, Учитељски факултет у Врању.
- 25) Вуд Џ. (1996). Ефикасне школе, Центар за усавршавање руководиоца у образовању, Београд.
- 26) Glasser W. (1994), *Kvalitetna škola*, Eduka, Zagreb.
- 27) Gil-Flores, J., Rodríguez-Santero, J. & Torres-Gordillo, J. J. (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior*, 68, 441-449.
- 28) Darling-Hammond, L. (2010). Teacher education and the American future, *Journal of Teacher Education*, 6, 35-47.
- 29) Dillenbourg, P., Järvelä, S. & Fischer, F. (2009). The evolution of research on computer-supported collaborative learning. In N. Balacheff, S., Ludvigsen, T., Jong, A., Lazonder & Barnes (Eds.). *Technology-enhanced learning* (pp. 3–19). Springer Netherlands
- 30) Dou, D., Devos, G. & Valcke, M. (2017). The relationships between school autonomy gap, principal leadership, teachers' job satisfaction and organizational commitment. *Educational Management Administration & Leadership*, 45(6), 959-977.
- 31) Ćurišová, M., Kucharčíková, A. & Tokarčíková, E. (2015). Assessment of higher education teaching outcomes (Quality of higher education). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2497-2502.
- 32) Zafra-Gómez, J.L., Román-Martínez, I. & Gómez-Miranda, M.E. (2015). Measuring the impact of inquiry-based learning on outcomes and student satisfaction. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 40(8), 1050-1069.
- 33) Zolfani, S.H., Yazdani, M. & Zavadskas, E.K. (2018). An extended stepwise weight assessment ratio analysis (SWARA) method for improving criteria prioritization process. *Soft Computing*, 22(22), 7399-7405.

- 34) Yadegaridehkordi, E., Binti Mohd Noor, N.F., Bin Ayub, M.N., Binti Affal, H., Binti Hussin, N. (2019). Affective computing in education: A systematic review and future research. *Computers & Education*, 142.
- 35) Jackson, C.K., Rockoff, J.E. & Staiger, D.O. (2014). Teacher effects and teacher-related policies. *Annual Review of Economics*, 6(1), 801-825.
- 36) Jahnke, I. & Liebscher, J. (2020). Three types of integrated course designs for using mobile technologies to support creativity in higher education. *Computers & Education*, 146.
- 37) Young, M.R., Klemz, B.R. & Murphy, J.W. (2003). Enhancing learning outcomes: The effects of instructional technology, learning styles, instructional methods, and student behavior. *Journal of Marketing Education*, 25(2), 130-142.
- 38) Yurdakul, M. & İç, Y.T. (2009). Analysis of the benefit generated by using fuzzy numbers in a TOPSIS model developed for machine tool selection problems. *Journal of materials processing technology*, 209(1), 310-317.
- 39) Jeong, H. & Hmelo-Silver, C.E. (2016). Seven affordances of computer-supported collaborative learning: How to support collaborative learning? How can technologies help? *Educational Psychologist*, 51, 247–265.
- 40) Jeong, H., Hmelo-Silver, C.E. & Jo, K. (2019). Ten years of computer-supported collaborative learning: A meta-analysis of CSCL in STEM education during 2005–2014. *Educational Research Review*, 28, 100284.
- 41) Karabašević, D., Stanujkić, D., Urošević S. & Maksimović, M. (2015). Selection of candidates in the mining industry based on the application of the SWARA and the MULTIMOORA methods. *Acta Montan Slovaca*, 20(2), 116–124.
- 42) Karabašević, D., Zavadskas, E.K., Turskis, Z. & Stanujkić, D. (2016). The framework for the selection of personnel based on the SWARA and ARAS methods under uncertainties. *Informatica*, 27(1), 49–65.
- 43) Klassen, R. & Kim, L. (2019). Selecting teachers and prospective teachers: A meta-analysis, *Educational Research Review Journal*, 26, 32-51.
- 44) Kokeza G., Urošević S. & Radosavljević D. (2016). Razvoj kompetencija zaposlenih kao element menadžmenta ljudskih resursa – sa posebnim osvrtom na tekstilnu industriju, *Tekstilna industrija*, 64(4), 72-83.
- 45) Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105 (3), 805.
- 46) Quinn, D. & Kim, J. (2018). Experimental Effects of Program Management Approach on Teachers Professional Ties and Social Capital, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Sage Journals, 40(2), 196-218.
- 47) Лалић-Вучетић, Н. (2016). Могућност развијања мотивације за учење: перспектива наставника и ученика. *Иновације у настави*, XXIX, 1–15.
- 48) Leithwood, K., Harris, A. & Hopkins D. (2008). Seven strong claims about successful, *School Leadership and Management*, 28 (1), 27-42.
- 49) Leon, J., Medina-Garrido, E. & Núñez, J.L. (2017). Teaching quality in math class: The development of a scale and the analysis of its relationship with engagement and achievement. *Frontiers in psychology*, 8, 895.
- 50) Lin, J.W., Yen, M.H., Liang, J., Chiu, M.H. & Guo, C.J. (2016). Examining the factors that influence students' science learning processes and their learning outcomes: 30 years of conceptual change research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2617-2646.

- 51) Long, C.S., Ibrahim, Z. & Kowang, T.O. (2014). An Analysis on the Relationship between Lecturers' Competencies and Students' Satisfaction. *International Education Studies*, 7(1), 37-46.
- 52) Lungulov, B. (2010). Motivacija učenika u nastavi – pretpostavka uspeha u učenju, *Pedagoška stvarnost*, br 3-4, 294.
- 53) Lungulov, B. (2011). Ishodi učenja u visokom obrazovanju kao indikatori kvaliteta obrazovanja. *Pedagoška stvarnost*, 7(9), 610-623.
- 54) Määttä, K. & Uusiautti, S. (2012). How to enhance the smoothness of university students' study paths. *International Journal of Research Studies in Education*, 1(1), 47-60.
- 55) Максић, С. (2014). Настава и учење – савремени приступ и перспективе, *Учитељски факултет у Ужицу*.
- 56) Mardani, A., Nilashi, M., Zakuan, N., Loganathan, N., Soheilrad, S., Saman, M.Z.M. & Ibrahim, O. (2017). A systematic review and meta-Analysis of SWARA and WASPAS methods: Theory and applications with recent fuzzy developments. *Applied Soft Computing*, 57, 265-292.
- 57) Marks, A.B. & Moss, S.A. (2016). What predicts law student success? A longitudinal study correlating law student applicant data and law school outcomes, *Journal of Empirical Legal Studies*, 13, 205-265.
- 58) Marsigit, I. (2007). Mathematics Teachers Professional Development through Lesson Study in Indonesia, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 141-144.
- 59) Iver, D.M. (1987). Classroom factors and student characteristics predicting students' use of achievement standards during ability self-assessment. *Child Development*, 1258-1271.
- 60) Marković, M.G., Kadoić, N. & Kovačić, B. (2018). Selection and prioritization of adaptivity criteria in intelligent and adaptive hypermedia e-learning systems. *TEM Journal*, 7(1), 137-146.
- 61) Mejer, H. (2005). Šta je to dobra nastava, *Erudita*, Zagreb.
- 62) Микановић, Б. (2014). Иновације у настави XXVII, 84-93, Универзитет у Бања Луци, Филозофски факултет.
- 63) Milutinović, J. (2009). Različiti pristupi kvalitetu obrazovanja. *Zbornik Matice srpske za društvene nauke*, 128, 75–88.
- 64) Miljković, J., Ljutić B. (2012). Informaciono-komunikacione tehnologije (IKT) i menadžment u obrazovanju, *Pedagogija*, LXVII, 1, 20-30.
- 65) Murillo, F.J. & Román, M. (2011). School infrastructure and resources do matter: analysis of the incidence of school resources on the performance of Latin American students. *School effectiveness and school improvement*, 22(1), 29-50.
- 66) Nawi, A., Hamzah, M.I., Ren, C.C. & Tamuri, A.H. (2015). Adoption of Mobile Technology for Teaching Preparation in Improving Teaching Quality of Teachers. *International Journal of Instruction*, 8(2), 113-124.
- 67) Narayanan, A.K. & Jinesh, N. (2018). Application of SWARA and TOPSIS Methods for Supplier Selection in a Casting Unit. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 7(5), 456-458.
- 68) Newton, J., Bollaert, L., Brus, S., Curvale, B., Harvey, L., Helle, E., Jensen, H.T., Komljenović, H., Orphanides, A. & Sursock, A. (2007). What is Quality? Embedding Quality Culture in Higher Education, Brussels: European University Association (pp. 14-20).
- 69) Ozden, M. (2007). Problems with Science and Technology Education in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 157-161.

- 70) Olson, R.K., Keenan, J.M., Byrne, B. & Samuelsson, S. (2014). Why do children differ in their development of reading and related skills? *Journal of Research in Reading*, 18, 38–54.
- 71) Opdenakker, M.C. & Van-Damme, J. (2007). Do school context, student composition and school leadership affect school practice and outcomes in secondary education?. *British educational research journal*, 33 (2), 179-206.
- 72) Opdenakker, M.C., Maulana, R. & Brok, P. (2012). Teacher-student interpersonal relationships and academic motivation within one school year: developmental changes and linkage. *School Effectiveness and School Improvement*, 23(1), 95-119.
- 73) Panahi, S., Khakzad, A. & Afzal, P. (2017). Application of stepwise weight assessment ratio analysis (SWARA) for copper prospectivity mapping in the Anarak region, central Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, 10(22), 484.
- 74) Pierson, M.E. (2001). Technology practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4), 413-430.
- 75) Radianti, J., Majchrzak, T.A., From, J. & Wohlgennant, I. (2020). A sistematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education* 147.
- 76) Radionovs, A. & Užga-Rebrovs, O. (2017). Software Tool Implementing the Fuzzy AHP Method in Ecological Risk Assessment. *Information Technology and Management Science*, 20(1), 34-39.
- 77) Rubio-Alcala, F.D., Arco-Tirado, J.L., Fernandez-Martin, F.D., López-Lechuga, R., Barrios, E. & Pavon-Vazquez, V. (2019). A systematic review on evidences supporting quality indicators of bilingual, plurilingual and multilingual programs in higher education. *Educational Research Review*, 27, 191-204.
- 78) Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, (1) 55-68.
- 79) Reeve, J. (2006). Teachers as facilitators: What autonomy-supportive teachers do and why their students benefit. *The Elementary School Journal*, 106, 225–236.
- 80) Reeve, J. & Jang, H. (2006). What teachers say and do to support students' autonomy during learning activities. *Journal of Educational Psychology*, 98, 209-218.
- 81) Robinson, V.M., Lloyd, C.A. & Rowe, K.J. (2008). The impact of leadership on student outcomes: An analysis of the differential effects of leadership types. *Educational administration quarterly*, 44(5), 635-674.
- 82) Sabzian, F., Gilakjani, A.P. & Sodouri, S. (2013). Use of Technology in Classroom for Professional Development, *Journal of Language Teaching and Research*, 4(4), 684-692.
- 83) Sakač, M. (2010). Kognitivne sposobnosti nastavnika i učenika kao elementi metodičke kompetentnosti, *Međunarodna konferencija u Subotici: Savremeni metodički izazovi*.
- 84) Sammons, P., Gu, Q., Day, C. & Ko, J. (2011). Exploring the impact of school leadership on pupil outcomes: Results from a study of academically improved and effective schools in England. *International Journal of Educational Management*, 25(1), 83-101.
- 85) Singh, R. & Sarkar, S. (2015). Does teaching quality matter? Students learning outcome related to teaching quality in public and private primary schools in India. *International Journal of Educational Development*, 41, 153-163
- 86) Спасеновић, В. (2009). Тенденције и правци развоја школских система европских земаља, *Зборник радова са научног скупа Будућа школа I*, Српска академија образовања, Београд.
- 87) Stevens, J. (2009). *Applied multivariate Statistics for the Social sciences*. New York: Routledge Taylor & Francis Group.

- 88) Stojaković, P. (2000). *Darovitost i kreativnost*, Srpsko Sarajevo: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- 89) Sharma, S., Mukherjee, S., Kumar, A. & Dillon, W.R. (2005). A simulation study to investigate the use of cutoff values for assessing model fit in covariance structure models. *Journal of Business Research*, 58(7), 935-943.
- 90) Shahjahan, R.A. & Torres, L.E. (2013). A “global eye” for teaching and learning in higher education: A critical policy analysis of the OECD's AHELO study. *Policy Futures in Education*, 11(5), 606–620.
- 91) Schunk, D.H., Pintrich, P.R. & Meece, J.L. (2013). *Motivation in education: Theory, research, and applications 4*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- 92) Taber, K. (2018). The Use of Cronbach’s Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48, 1273–1296.
- 93) Tarhini, A., Teo, T. & Tarhini, T. (2016). A cross-cultural validity of the E-learning Acceptance Measure (ElAM) in Lebanon and England: A confirmatory factor analysis. *Education and Information Technologies*, 21(5), 1269-1282.
- 94) Taurina, Z. (2015). Students’ motivation and learning outcomes: Significant factors in internal study quality assurance system. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 5(4), 2625-2630
- 95) Требјешанин, В. (2009). Мотивација за учење, Учитељски факултет, Београд.
- 96) Trškan, D. (2006) *Motivacijske tehnike u nastavi*, Ljubljana: Filozofski fakultet.
- 97) Fazlić, S. & Đonlagić, S. (2016). Primjena faktorske analize u identifikiranju dimenzija kvalitete visokoobrazovne usluge. *Poslovna izvrsnost: znanstveni časopis za promicanje kulture kvalitete i poslovne izvrsnosti*, 10(2), 45-72.
- 98) Fauth, B., Decristan, J., Rieser, S., Klieme, E. & Büttner, G. (2014). Student ratings of teaching quality in primary school: Dimensions and prediction of student outcomes. *Learning and Instruction*, 29, 1-9.
- 99) Felder, R.M. & Brent, R. (2007). Cooperative learning. In P. A. Mabrouk (ed.), *Active learning: Models from the analytical sciences* (34-53). Washington, DC: American Chemical Society.
- 100) Fisher, K. (2001). *Building Better Outcomes: The Impact of School Infrastructure on Student Outcomes and Behaviour*. Schooling Issues Digest.
- 101) Fullan, M. (2011). *The six secrets of change, what the best leaders do to help. Their organizations survive and the live*. San Francisco; Jossey-Bass.
- 102) Fullan, M. & Watson, N. (2000). School-based management: Reconceptualizing to improve learning outcomes. *School effectiveness and school improvement*, 11(4), 453-473.
- 103) Haapakorpi, A. (2011). Quality assurance processes in Finnish universities: Direct and indirect outcomes and organisational conditions. *Quality in Higher Education*, 17(1), 69-81.
- 104) Havelka, N. (2000). *Učenik i nastavnik u obrazovnom procesu*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- 105) Henard, F. & Roseveare, D. (2012). *Fostering Quality Teaching in Higher Education Policies and Practices*. OECD Publishing.
- 106) Hitka, M., Kozubikova, L. & Potkany, M. (2017). Education and gender-Based differences in Employee Motivation, *Journal of Business Economics and Management*, 19(1), 80-95.

- 107) Hofman, R.H., Dijkstra, N.J. & Adriaan-Hofman, W.H. (2009). School self-evaluation and student achievement. *School Effectiveness & School Improvement*, 20(1), 47-68.
- 108) Hussey, T. & Smith, P. (2002). The trouble with learning outcomes. *Active learning in higher education*, 3(3), 220-233.
- 109) Ценић С. (2000). Праћење и оцењивање рада, успеха и развоја ученика основне школе, Учитељски факултет, Врање.
- 110) Cruickshank, V. (2017). The influence of school leadership on student outcomes. *Open Journal of Social Sciences*, 5(9), 115-123.
- 111) Cuyvers, K., De-Weerd, G., Dupont, S., Mols, S. & Nuytten, C. (2011). Well-being at school: does infrastructure matter? *CELE Exchange* 2011/10.
- 112) Chen, J., Wang, M., Kirschner, P.A. & Tsai, C.C. (2018). The role of collaboration, computer use, learning environments, and supporting strategies in CSCL: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 88(6), 799–843.
- 113) Cheng, Y.C. & Mok, M.M.C. (2007) Schoolbased management and paradigm shift in Education: an empirical study. *International Journal of Educational Management*, 21(6), 517-542.
- 114) Шпијуновић, К. (2009). Циљ и задаци васпитања и образовања у условима друштвених промена, *Образовање и усавршавање наставника*, 13-20. Учитељски факултет, Ужице.
- 115) Шпијуновић, К. (2007). Операционализација циљева и задатака као основа вредновања рада у настави, *Педагогија* 4, Београд: Форум педагога Србије и Црне Горе.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

С обзиром на сложеност самог истраживања, и са циљем да се испоштују методолошки захтеви као што су систематичност, поузданост, општост и објективност, али и да би се потврдиле хипотезе коришћене су следеће методе:

- Анкетно испитивање запослених у образовној установи (наставници, учитељи, стручни сарадници и директори). Инструмент који се користио у истраживању је упитник са питањима и понуђеним одговорима у виду петостепене Ликертове скале,
- Статистичка метода *t test*, користила се због увида разлика у одговорима код запослених, а у односу на демографске карактеристике,
- ANOVA (анализа варијансе), (engl. *Analysis of Variance*), метода којом се у зависности од позиције у васпитно-образовној установи (стручни сарадници, наставни кадар, директори) утврђују разлике у средњим вредностима одговора испитаника. Ета квадратом се испитује величина разлике у одговорима (која је претходно установљена ANOVA тестом). На основу утврђене разлике применом ANOVA теста, Post Hoc поређењима се проверава међу којим групама постоји статистички значајна разлика,
- Дескриптивна метода је метода којом се процентима и анализом описују добијени подаци. На наведени начин увиђа се хомогеност варијансе узорка. Сврха дескриптивне статистике је да нумерички искаже и опише значење података који стоје иза њих (аритметичка средина, стандардна девијација). Аритметичка средина је најчешће израчунавана мера централне тенденције, она је просечан резултат у

дистрибуцији резултата. Стандардна девијација у узорку нам говори колико у просеку елементи узорка одступају од аритметичке средине узорка,

- Факторска анализа је метода којом се може сагледати структура упитника тј. да ли је у кореспонденцији са оним што упитник мери. Када фактори корелирају потврђује се да имају исти предмет мерења. Представљена косоугла Промакс (Promax) ротација је у функцији анализе главних компоненти. Наведена ротација дозвољава да фактори међусобно корелирају.
- χ^2 тест за процену модела, тестира разлику датих модела и података које смо добили. Ni квадрат је показатељ подесности у структуралном моделовању. Слагање модела са подацима је реализовано када је p вредност већа од 0,05 (за добро слагање), или када је веће од 0,01 (за прихватљиво слагање). Величина узорка је повезана са висином Ni квадрата тј. већи узорак ће имати Ni квадрат веће статистичке значајности,
- Квантитативна обрада података преко SPSS програма,
- Корелациона анализа је скуп статистичких метода којима се истражује јачина везе између посматраних појава. Корелација као таква представља међусобну повезаност обележја посматраних појава и први је применио Карл Пирсон. Међу масовним појавама постоје међусобни утицаји у смислу да промена једне појаве (или више појава) има за последицу и промену неке друге појаве. Ако између два или више обележја постоји веза онда се сматра да су обележја у корелацији. Корелационом анализом проучава се узајамна зависност и варијације међу појавама,
- Cronbach Alpha коефицијентом се утврђују поузданости скале адекватност инструмента, тј. степен до ког је неки инструмент ослобођен грешке мерења и као такав представља однос варијансе узорка и укупне варијансе Cronbach Alpha коефицијент изводи се из просечне корелације свих ставки са теста. Свака конструкција испуњава тест поузданости, ако је вредност коефицијента алфа бар 0,70. Што су вредности веће, већа је и поузданост, а распон вредности је од 0 до 1.
- RMSEA индекс, (енгл. *Root mean square error of aproximation*) је мера којом се показује недостатак слагања по степену слободе. Вредност RMSEA које су мање или једнаке од 0,05 сматрају се добрим слагањем, а вредности између 0,05 и 0,08 прихватљивим слагањем (NFI и CMIN индекси су такође кориштени у раду),
- Регресиони коефицијент, је коефицијент на основу кога се закључује колики је релативни утицај или важност независних променљивих, ако се коефицијенти конвертују у β коефицијенте. Ови коефицијенти се добију када се све вредности променљивих стандардизују. Квадрирани коефицијент мултипле регресије, указује на удео варирања варијабли,
- Анализа структуралних једначина је линеарни модел којим се представља однос две или више променљивих. Анализа структуралних једначина рађена је у AMOS софтверском додатку у оквиру статистичког програма SPSS,
- Тежинска вишекритеријумска анализа помоћу SWARA (Step-wise Weight assessment Ratio Analysis), сврстава се у новије методе а први пут је предложена од стране Keršulienė (2010). Предност њене примене је мањи број поређења у паровима, чиме се лакше примењује. SWARA омогућује рангирање ставова запослених (који су на различитим позицијама) изнетих о значају испитиваних

организационих фактора и анализу утицаја истих на квалитет исхода учења у основном образовању. SWARA методом рангирају се организациони фактори по процењеној значајности њиховог утицаја на исходе учења у образовно васпитној установи као што је основна школа. SWARA методом је могуће извршити процену мишљења стручњака о односу значаја критеријума у процесу одређивања тежинских коефицијената.

- У оквиру SWARA методе примењени су и троугаони fuzzy бројеви који се користе како би се изразила што реалистичнија процена одређене појаве и крећу се у опсегу од 0-1. Fuzzy бројевима се одређује упоредни значај просечних вредности, поређењем сваког критеријума са претходним, те на тај начин добију тежински коефицијенти.

3.4. Применљивост остварених резултата

Формирани модел у дисертацији користиће бољем сагледавању међусобног утицаја организационих фактора на квалитет исхода учења, како би се у будуће ставио акценат на оне факторе у зависности од циља који се жели постићи и који ће дати највећи допринос у датим условима. Нова сазнања о међусобним релацијама утицаја организационих фактора омогућују да се убудуће планом и програмом предвиди циљана стратегија рада која ће допринети остварењу циља а то је унапређење квалитета исхода учења у образовном систему те тиме олакша доношење одлука приликом његовог управљања.

Добијени модел могао би се применити и на друге образовне установе попут средњих школа, чиме би управљање образовном установом било ефикасније а запослени задовољнији оствареним личним као и резултатима деце.

Резултати о уоченом значају фактора важни су за будуће студије о управљању организационим факторима у основним школама да би се осигурао квалитет исхода учења. Ова емпиријска сазнања могу бити основа и за истраживања на свим образовним нивоима како би се постигло перманентно унапређење квалитета рада, што би за резултат имало квалитет исхода који би био препознатљив по својој ефективности, што би мотивационо деловало на даљи истраживачки рад и унапређење квалитета у овој области. Праћење савремених тенденција у образовању, будућа истраживања квалитета рада и исхода, могло би усмерити и на разматрање: управљачких компетенција, мотивације наставника за боље резултате у раду, као и њихове компетенције, затим повезаност курикулума и инфраструктуре установе са постигнутим успехом ученика као и мотивацију менаџмента школе за даље унапређење резултата рада.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Урађена докторска дисертација, анализа добијених резултата, њихово тумачење, те проистекли и објављени научни радови указују на способност кандидата Епифанић Владиславе, мастер инжењера менаџмента, дипломираног психолога за самостални научни рад као и за активно учешће у тимском раду.

MSc Епифанић Владислава је током израде докторске дисертације испољила самосталност и стручност у претраживању савремене литературе, планирању истраживања, осмишљавању, припреми и реализацији истраживања, као и прикупљању, систематизацији и анализи добијених резултата.

На основу испољеног квалитета, заинтересованости и стручности у обављању досадашњих научних и стручних активности, Комисија сматра да кандидаткиња MSc

Епифанић Владислава поседује све квалитете који су неопходни за самостални научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

- Кроз резултате истраживања утврђено је да, од седам процењиваних организационих фактора, квалитет наставног процеса и компетенције наставника повезане са њим имају значајан утицај на унапређење квалитета исхода учења. Добијени резултати указују да би боља стратегија управљања људским ресурсима утицала на квалитет и ефективност рада у основним школама.
- Утврђен је ефикаснији приступ управљању образовно-васпитном институцијом (људским ресурсима), са циљем унапређења квалитета исхода учења ученика (утврђивањем значаја специфичних узрочно последичних релација између фактора).
- Нова сазнања о међусобним релацијама утицаја организационих фактора омогућују да се у будуће планом и програмом предвиди стратегија рада која ће допринети остварењу циља а то је унапређење квалитета исхода учења у образовном систему те тиме олакша доношење одлука приликом његовог управљања.
- Утврђен је значај потребних компетенција наставног особља као и неопходних знања за успешнију реализацију образовног рада, тј. на који начин наставни кадар са својим знањима и компетенцијама утиче на квалитет исхода учења.
- Идентификовани су најзначајнији организациони фактори који утичу на унапређење квалитета основног образовања као и њихова интеракција.
- Утврђено је да постоји разлика у проценама значајности утицаја организационих фактора на квалитет исхода учења по мишљењу запослених и директора.
- Утврђена је значајност корелације менаџмента школе (начина управљања школом) и исхода знања ученика.
- Утврђено је да постоји повезаност између управљања образовном установом, инфраструктурних услова рада и квалитета исхода учења.
- Утврђено је да се актуелна процена спољашњих евалуатора о квалитету рада образовне установе не подудара са објективним показатељима образовних исхода ученика (укупно школско постигнуће).
- У дисертацији је развијен вишекритеријумски модел који може користити доносиоцима одлука (менаџерима, запосленима) да убудуће ставе акценат на онај организациони фактор који је рангом утврђен као најзначајнији у односу на циљ који желимо да постигнемо и који ће дати највећи допринос у датим условима.
- Такође, научни допринос оваквог приступа огледа се у добијеном поретку организационих фактора методом SWARA уз примену фази бројева, тј. рангирањем њихове значајности утицаја на исходе учења у основном образовању (према ставовима менаџмента тј. директора). Директори су квалитету наставног процеса, као и компетенцијама наставника придавали највећи значај, стављајући тиме већи акценат на одговорност наставника.

- Допринос је и у томе што се на основу добијених резултата може формирати стратегија која доприноси већем задовољству у раду наставника, што самим тим утиче и на квалитет даље реализације наставног процеса (применом постојећих компетенција наставника, као и њиховим унапређивањем, квалитет наставног процеса је бољи а тиме и остварени резултати ученика). Остварени резултати у раду утицаће на тај начин на задовољство наставника и ученика, чиме ће уједно и додатно бити мотивисани за даља унапређења компетенција у циљу постизања још вишег квалитета рада).
- Стварање базе могућих решења у доношењу одлука када је у питању управљање људским ресурсима, ради унапређења перформанси и резултата рада институције као што је образовна установа.
- Утврђено је да је стратегија управљања људским ресурсима један од најзначајнијих чинилаца који детерминишу квалитет исхода учења у образовно васпитној установи као што је основна школа.
- Моделом формираним на бази одговора запослених у основним школама које су обухваћене истраживањем истакнут је фактор који се тиче компетенција наставника, док се као прворангирани фактор према евалуацијама директора као доносиоца одлука истакао квалитет наставног процеса. Према томе, допринос истраживања је и у формирању адекватне методологије за препознавање фактора који су значајни за унапређење квалитета исхода учења у пракси.
- Наведени резултати доприносе и подизању свести о потреби развијања културе целоживотног учења, прихватање нових улога које прате континуиран развој образовања и који је у складу са достигнућима науке. Уочава се и потреба успостављања јачих веза између сектора образовања, привреде, као и усклађивања система образовања са развојним капацитетима појединца, кроз повећање квалитета процеса и дефинисање исхода образовања. Резултати указују и на то колико је важно унапређење квалитета наставе засновано на компетенцијама, као и потреба за дефинисањем додатних стандарда имајући у виду потребу за реафирмацијом и јачањем положаја и улоге и наставника и директора у образовној установи као што је основна школа.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Дефинисани циљеви овог истраживања у потпуности су остварени кроз шест корака истраживања. Истраживањем у оквиру ове дисертације настојало се доћи до одговора који организациони фактори и на који начин утичу на квалитет исхода учења у основном образовању, по мишљењу запослених и руководилаца. Анализе спроведене у оквиру шест корака истраживања имале су за циљ да генеришу резултате уз помоћ којих се може доћи до одговора на основну претпоставку истраживања и општу хипотезу која гласи: „Што је управљање организационим факторима у основном образовању боље, то је квалитет исхода учења већи“.

Први корак истраживања намењен је анализи поузданости примењене мерне скале при сагледавању одговора запослених у основним школама. Анализа поузданости извршена је применом Cronbach's Alpha коефицијента при чему је доказан висок ниво поузданости целокупне примењене скале (0,96), као и припадајућих разматраних субскала (ниво поузданости изнад 0,8 код свих разматраних субскала). Утврђена поузданост и интерна конзистентност између ставки истраживања наводи на закључак да је спровођење даљих анализа применом овог мерног инструмента оправдано.

Анализирајући демографске карактеристике испитаника, у оквиру другог корака истраживања, закључујемо да је обзиром на старосну структуру вероватно дошло до смене генерација обзиром на диспропорцију у две категорије (узрасна категорија која доминира је код директора од 50-65, а код запослених око 30 година), али и могућност да су достављени упитници прослеђени млађим колегама који са мање година радног стажа и на почетку каријере имају изражену жељу за афирмацијом, те радо прихватају нове задатке, истовремено неретко зазирући и од могућих процена о адекватности рада, што ће се током истраживања и показати.

Дескриптивна анализа школског постигнућа показује да ученици (школа учесница у овом истраживању) у просеку имају остварен 71 поен, на крају другог образовног циклуса. Наведени просек представља збир остварених поена на општем успеху и поена на завршном матурском испиту. На основу остварених поена видимо да постоји значајан простор за унапређење квалитета рада како би остварени резултати у будућности били бољи. Када је реч о завршном матурском испиту најбољи резултати остварени су на комбинованом тесту, који обухвата предмете: физика, хемија, биологија, историја и географија. Док је најслабији резултат остварен на математици. Укупно остварен 71 поен не омогућује упис у најчешће префериране средње школе, за које је углавном потребно бар преко 80 поена, што говори у прилог потребе за редифинисањем приступа факторима који детерминишу квалитет исхода учења.

Дескриптивном анализом скале оцена квалитета рада образовне установе, процењеним од стране Републичке просветне инспекције анализира се седам аспеката квалитета рада: организација и руковођење, ресурси, ЕТОС, образовна постигнућа, настава и учење, школски програм, подршка ученицима. Образовна постигнућа су од стране евалуатора најслабије оцењени параметар, што се поклапа са објективним стањем и зато што су мерне карактеристике нумерички дефинисане, као и правила доласка до њихових остварења, због чега је уједначена процена очекивана. Остали фактори су релативно позитивно оцењени, те у просеку имају оцену већу од 2,5 што није у складу са постигнутим образовним исходима сагледаним кроз завршни матурски тест и завршни општи успех. Укупна оцена која се може остварити проценом Републичке просветне инспекције је од 1 до 4. Наведени подаци говоре у прилог потребе ревизије правилника о оцењивању васпитно образовних установа, што се до краја реализације овог научно истраживачког рада и почело. Најбоље оцењени параметар у школама је био ЕТОС, који се односи на примену етичких принципа у школи и међу ђацима и међу запосленима.

У раду је урађена и дескриптивна анализа упитника организационих фактора за запослене и директоре и тестиране су важности сваког фактора помоћу One sample t Testa да се види да ли су давали више оцено од просека предвиђене скалом одговора. Тестиране су хипотезе који од фактора је процењен као значајан од стране и запослених и директора. Формалне хипотезе подразумевале су подједнаку важност фактора. Тестиране хипотезе су одбачене. Дескриптивном анализом одговора увиђа се да су директори као најбитнији фактор проценили квалитет наставног процеса, затим компетентност наставника, па инфраструктуру школе. Важност менаџмента била је на четвртном месту, док су предзнање и мотивација статистички вредновани као мање важни. Најзначајнији фактори су по њима били они који су се односили на организацију, ресурсе и компетенције.

Када су у питању запослени (стручни сарадници, наставници учитељи), они су проценили менаџмент школе као најважнији фактор, који детерминише исходе учења, након тога је мотивација, а квалитет наставних процеса проценили су као најмање битан за исходе школовања.

У наставку рада анализирана се повезаност успеха ученика и организационих фактора оцењених од стране директора, запослених и школске инспекције (Pearson's correlation coefficients). На основу броја значајних корелација видимо да су процене наставника највише корелирале са успехом ученика, обзиром на чињеницу да су наставници свакодневно у контакту с ученицима, као такви најмеродавнији су да процене који су то организациони фактори повезани са успехом. Када говоримо о директорима, мотивација ученика је била једини параметар који је значајан, те што су јој директори придавали већи значај, успех ученика био је бољи. Такође, директори који су за исходе школовања мотивацију навели као важну имају ученике који су остваривали бољи резултат на тесту из српског језика. Када говоримо о корелацијама процена од стране запослених и општег успеха на крају другог образовног циклуса, види се да су сви фактори повезани са општим успехом, док са укупним бројем бодова једино није повезан фактор предзнање.

Према проценама наставника са успехом на завршном матурском испиту и појединачним тестовима из математике, српског и комбинованог теста повезана је компетентност наставника али и мотивација, зато што знањем и вештинама детерминишу ставове према предметима а тиме и утичу на мотивацију.

Резултати су показали и да је за успех на комбинованом тесту важна инфраструктура установе. Важно је напоменути да од инфраструктуре може зависити квалитет наставе одређених предмета. Опремљеност специјализованих учионица (кабинета) у значајној мери може утицати колика ће бити могућност да се изведу практични експерименти, из биологије, хемије, што доприноси успеху предмета и квалитету крајњих исхода.

Између успеха ученика и оцено просветне инспекције значајна је само једна корелација, образовно постигнуће и општи школски успех. Дакле, школе којима је просветна инспекција оценила образовна постигнућа високом оценом, имају висок општи школски успех. Објашњење за наведено можемо тражити у јасно дефинисаном правилнику који прати оцењивање и којим се руководе и школа и инспекција.

Интеркорелацијама испитиваних фактора између запослених, директора и инспекције и обзиром на чињеницу у вези са претходно наведеним корелацијама могло би се рећи да је параметрима (њиховој формулацији) које испитује инспекција на неки начин потребна ревизија, као и вредносном систему који га прати, јер су можда на неки начин застарели, тј нису у складу са новим образовним трендовима, што се такође уклапа са планираним периодом њихове ревизије.

Када су у питању процене директора уочавамо да оне школе које су менаџмент рангирани као мање важан, давале су већу подршку ученицима у смислу праћења личног, социјалног и професионалног развоја ученика, те да ли се у ту сврху користе сви ресурси школе. Затим, директори који су наводили инфраструктуру као значајну, добијали су веће оцено од стране просветне инспекције на образовном постигнућу, јер је њен удео у објективним резултатима исхода одређених предмета (природне науке) који подразумевају практичну подршку теорији, био евидентан. Дакле оцено важности рангова од стране директора како је и напоменуто указују на позитивну повезаност менаџмента и подршке ученицима, као и повезаност инфраструктуре и образовног постигнућа.

У даљем току истраживања, у оквиру трећег корака, спроведена је анализа варијансе (ANOVA) одговора испитаника који раде на различитим позицијама у основној школи, тестирано путем F testa, као и Post Hoc поређењем између којих група постоји статистичка значајност разлике. Поред наведеног урађен је и Eta kvadrat који говори о томе колика је величина уочене разлике. ANOVA тестом су анализирани

тврдње везане за курикулум, мотивацију, наставни процес, компетенције, тј. да ли анализирани групе деле исто мишљење по питању садржаја курикулума (наставног садржаја) и ставке да ли је наставни садржај у складу са принципима пројектне наставе. На основу Post Hoc поређења између којих група постоји статистички значајна разлика (између групе учитеља и групе наставника), уочава се да наставници сматрају да је садржај курикулума у већем степену у складу са принципима пројектне наставе него што то сматрају учитељи, али Eta квадрат указује на мали утицај те разлике. На исти начин су аналиране тврдње везане за мотивацију, тј. да ли приступ наставника утиче на мотивацију ученика тј. да ли групе деле исто мишљење. Увиђамо такође да је присутна статистички значајна разлика у одговорима, али поново ниска величина ефекта. Са овом тврдњом су се иначе нај више слагали наставници. Поред наведеног испитано је и мишљење о употреби извештаја педагошко психолошке службе о структури личности на истим групама, где такође увиђамо да разлике постоје али су ниске тако да појединачним поређењем не достижу ниво статистичке значајности. Претпоставка је да би повећањем узорка разлике можда биле мало значајније. И у следећој анализи испитиване су исте групе запослених, да ли се разликују у ставу да ли квалитет знања на крају школовања обезбеђује упис у жељену школу. Иако резултати указују да постоје разлике у одговорима, и да величина ефекта није статистички значајна, ипак региструјемо да се стручни сарадници и учитељи више разликују по питању наведеног става, те да су стручни сарадници више сагласни са наведеном тврдњом.

Како је квалитет наставног процеса у оквиру другог корака истраживања добио најниже оцене наставног кадра школа које су учествовале у истраживању, даље анализе не узимају овај фактор у обзир.

Четврти корак истраживања намењен је спровођењу факторске анализе, при чему је потврђено да се у даљим корацима истраживања треба ослонити на факторе менаџмент школе, инфраструктура школе, предзнање ученика, компетенције наставника, садржај курикулума, мотивисаност ученика и квалитет исхода учења, те анализирати утицај.

Наставак истраживања, у оквиру петог корака, подразумевао је анализу структуралних једначина, која је омогућила формирање адекватног модела како би се сагледао утицај организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању и тестирало седам дефинисаних хипотеза.

На основу наведених помоћних хипотеза креиран је концептуални модел, у оквиру кога су илустроване претпостављене везе између дефинисаних латентних варијабли (издвојених организационих фактора и квалитета исхода учења). Креирани су конструкти који могу адекватно описати мишљења наставника о утицајима које одређени фактори могу да остваре на квалитет исхода учења. Поузданост ових конструката је такође процењена применом Cronbach's Alpha коефицијента који је за сваки од конструката показао висок ниво поузданости и сугерисао могућност моделовања са овом комбинацијом латентних и манифестних варијабли.

Како би се анализирала валидност дефинисаног модела и подобност за спровођење структуралног моделовања креиран је конфирматорни, односно мерни, модел. Резултати проистекли из концептуалног модела омогућили су проверу конвергентне и дискриминантне валидности конструката који чине модел. Како су конструкти задовољили све параметре валидности, установљено је да је конструкте погодно моделовати према претпостављеним утицајима. Ову констатацију подржавају и параметри који се тичу фитовања конфирматорног модела, јер су израчунате вредности у складу са препорученим вредностима фитовања.

На основу резултата конфирматорног модела приступило се креирању и анализи структуралног модела утицаја организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању. Покретање формираног структуралног модела показало је да овај модел даје адекватан приказ дефинисаних утицаја јер су и параметри фитовања задовољени ($CMIN/df = 2,819 < 3$; $NFI = 0,938 > 0,9$; $RMSEA = 0,064 < 0,08$).

Моделовање је генерисало резултате уз помоћ којих је могуће донети адекватне заључке о претпоставкама и тестирати дефинисане помоћне хипотезе. На овај начин потврђене су хипотезе: H1, H3, H4 и H6. У складу са тим може се закључити да менаџмент школе има позитиван и јак утицај на инфраструктуру школе, затим да наставничке компетенције имају утицај на квалитет исхода учења ученика у основним школама, да садржај курикулума у одређеној мери доприноси повећању квалитета исхода учења, али и да сам квалитет исхода учења има позитиван и знатан утицај на мотивисаност ученика основних школа. Одбачене су хипотезе: H2, H5 и H7. Према томе, предзнање ученика и инфраструктурни услови немају статистички значајан утицај на квалитет исхода учења, док фактор мотивисаност ученика има негативан и статистички значајан утицај на квалитет исхода учења.

Имајући у виду претходно наведено увиђа се да што је управљање школом боље, боља је и школска инфраструктура, што су боље компетенције наставника то је процес учења унапређенији те су и исходи учења квалитетнији, а што је садржај курикулума прилагођенији то су исходи учења адекватнији. Када је мотивисаност ученика у питању, што је квалитет исхода учења бољи, то су ученици мотивисанији да надограђују знање, али уколико је мотивисаност ученика у опадању и исходи учења неће бити задовољавајући.

У оквиру модела могуће је уочити и медијаторску улогу варијабле инфраструктура школе између менаџмента школе и квалитета исходних знања, која у складу са тиме што нема директан утицај на квалитет исхода учења редукује и индиректан утицај менаџмента школе на квалитет исхода учења. У складу са тиме, увиђа се да би се у оквиру наредних истраживања требала испитати улога осталих организационих фактора као медијатора између менаџмента школе и квалитета исхода учења.

Тестираних седам хипотеза проистекло је из опште хипотезе H0 која гласи: „Што је управљање организационим факторима у основном образовању боље, то је квалитет исхода учења већи“. На основу резултата моделовања ова хипотеза се може потврдити, јер ниво на коме поједини фактори од утицаја функционишу доводи до побољшања или смањења нивоа квалитета исхода учења у основном образовању. На тај начин истиче се потреба за усмеравањем на одређене факторе приликом реализације управљачке делатности у васпитно- образовној установи каква је основна школа, а са циљем побољшања квалитета исхода учења.

Да би се допринело бољој процени директора, колики је значај утицаја организационих фактора на квалитет исхода учења урађена је и вишекритеријумска анализа SWARA методом (Step-wise Weight assessment Ratio Analysis), којом се мишљења руководиоца о значају критеријума рангирају преко процеса одређивања тежинских коефицијената. Анализирано се који од организационих фактора највише утичу на квалитет исхода учења у основном образовању. Поступак израчунавања уз примену фази бројева је поступак који омогућује процену приближних одговора и утиче на смањење неизвесности али и субјективности одлука експерата у вишекритеријумском одлучивању. Директори основних школа показали су разумевање и свест о разлици у утицају различитих организационих фактора на учење ученика. То практично значи да на основу уочених разлика и нивоа утицаја могу ефикасно и

ефективно управљати организационим факторима и побољшати квалитет исхода учења кроз организационе факторе у основном образовању.

Научни допринос оваквог приступа огледа се у добијеном поредку организационих фактора методом SWARA, тј. рангирањем (по мишљењу директора школа) њихове значајности утицаја на исходе учења у основном образовању. Директори су највећи значај придавали квалитету наставног процеса, као и компетенцијама наставника, стављајући тиме већи акценат на одговорност наставника, док сопствену улогу не перципирају као доминантно одговорну за исходе, него је процењују као осредње важну.

Оваквим поредком критеријума уочавамо да је процена менаџмента да је предзнање ученика основних школа фактор који не утиче директно на саме исходе учења. Акценат значајност највише је стављен на сам квалитет наставног процеса, као и на компетенције запослених. Претпоставља се да директори сматрају да различито предзнање и мотивацију може надоместити сам кадар и квалитетно спроведен наставни процес. То је и могуће објашњење зашто курикулум није међу најзначајнијим критеријумима, вероватно поштујући дато, али задржавајући могућност да добар наставни кадар својим компетенцијама представља значајан медијатор између курикулума, предзнања ученика и квалитета исхода учења, тиме што ће планове и програме (сходно компетенцијама које имају) реализовати водећи рачуна о индивидуалности деце, пратећи савремене тенденције у образовању у виду приступа тамо где то околности дозвољавају, али и прилагођавајући инфраструктуру наставним јединицама. Претходно наведено садржаје предмета учиниће занимљивијим, а тиме ће бити и подстакнута мотивација ученика за активним учешћем у настави подстицајући развој критичког мишљења, као и водећи рачуна о индивидуалним карактеристикама сваког детета појединачно.

Оно што наведени ранг чини специфичним је да сопствену улогу у организационим факторима који детерминишу квалитет исхода учења директори не виде као доминантну, иако чињенично руководећи установом утичу на људске ресурсе, што говори у прилог потребе за подизањем свести о значају преузимања одговорности у доношењу одлука, а све у функцији унапређења квалитета исхода учења ученика.

4.3. Верификација научних доприноса

Верификација ове докторске дисертације је у складу са позитивним законским одредбама у Републици Србији и критеријумима Универзитета у Београду међу којима се предвиђа и објављивање најмање једног рада из дисертације у часописима са импакт фактором (IF) где би кандидат требало да буде први аутор.

Кандидат MSc Епифанић Владислава је, до тренутка предавања дисертације за јавну одбрану, објавила један рад из дисертације у часопису са импакт фактором са JCR листе (објављен је рад у истакнутом међународном часопису категорије M22).

Из ове докторске дисертације проистекао је следећи рад:

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

1. **Epifanić, V., Urošević S., Dobrosavljević, A., Kokeza, G., Radivojević, N. (2020).** Multi-criteria ranking of organizational factors affecting the learning quality outcomes in elementary education in Serbia, *Journal of Business Economics & Management*, Litvania, 1-20; Article in press, IF (2019)= 1,64. DOI: <https://doi.org/10.3846/jbem.2020.13675>

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Дисертација кандидата МSc Епифанић Владиславе садржи бројне оригиналне резултате који омогућавају надоградњу постојећих сазнања садржаних у коришћеним литературним изворима. Резултати који представљају оригиналност ове дисертације односе се на сагледавање значаја специфичности утицаја организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању, интерактивности њихових релација као и то колики је значај адекватног управљања људским ресурсима у образовној установи као што је основна школа, те какав утицај има све претходно наведено на квалитет исхода учења. Утврђивање кључних фактора омогућује да се убудуће утиче на онај који највише доприноси предвиђеном циљу у датим условима и који је стратегијом утврђен као најзначајнији. Развијени модел пружа могућност сагледавања релација директног и индиректног утицаја организационих фактора на квалитет исхода учења, као и њихову интерактивност релација, чије је узрочно последичне односе потребно сагледати како би се ефикасније управљало образовном установом са циљем постизања већег квалитета рада образовно васпитне установе, а тиме и квалитета исхода учења ученика.

Сагледавајући квалитет, обим и научни допринос постигнутих резултата овог рада, Комисија за оцену урађене докторске дисертације закључује да кандидат Епифанић Владислава, мастер инжењер менаџмента, дипломирани психолог, испуњава све законске и остале услове за одбрану урађене докторске дисертације. Комисија закључује да је ова докторска дисертација написана према свим стандардима научно-истраживачког рада, те да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, Статутом Техничког факултета у Бору и Критеријумима које је прописао Универзитет у Београду. Имајући у виду предочене чињенице, Комисија предлаже Наставно-научном већу Техничког факултета у Бору да прихвати позитиван извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата Епифанић Владиславе под називом: „Утицај организационих фактора на квалитет исхода учења у основном образовању“ и да исти упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, те да после тога овог кандидата позове на јавну одбрану.

У Бору, јануара 2021. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Снежана Урошевић
Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, ментор

Проф. др Милован Вуковић
Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, члан

Проф. др Гордана Кокеза
Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, члан

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Број: VI/4-20-
Бор, 2021. године

На основу члана 49. Статута Техничког факултета у Бору и члана 20. став 11. Пословника о раду Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору, Наставно научно веће Факултета електронским изјашњавањем до 2021. године, донело је

О Д Л У К У

I Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације кандидата **Јелене Иваз**, дипл. инж. рударства, студента докторских студија на студијском програму Рударско инжењерство.

II Именованој се одобрава израда докторске дисертације под називом: **„Моделирање утицајних фактора и предикција појаве повреда на раду у рударству“**.

III За ментора се именује др **Дејан Петровић**, доцент, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору.

IV Одлуку доставити надлежном Већу научне области Универзитета у Београду, ради давања сагласности на одлуку о прихватању теме и одређивању ментора.

Доставити:

- ВНО Универзитет у Београду
- именованој
- студентској служби
- архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

декан

Проф. др Нада Штрбац

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Технички факултет у Бору

Наставно-научном већу

ПРЕДМЕТ: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме и подобности кандидата за израду докторске дисертације.

Одлуком Научно–наставног већа Техничког факултета у Бору, бр. VI/4-19-7 од 18.02.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Јелене Иваз, дипл.инж. рударства под називом:

**„Моделирање утицајних фактора и предикција појаве повреда на раду
у рударству“.**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Биографски подаци

Кандидат Јелена Иваз рођена је 07.03.1982. године у Бору.

Основну школу завршила је у Бољевцу 1997. године, а средњу Саобраћајну школу, смер: наутички техничар завршила је 2001. године у Новом Саду. Дипломирала је на Техничком факултету у Бору, на смеру: Експлоатација лежишта минералних сировина са просечном оценом 8, 33. Дипломски рад под називом: „Идејно решење површинске експлоатације гранодиорита на локалитету Дубоки поток код Бољевца“, одбранила је 30.03.2010. године са оценом 10 (десет).

Стручни испит положила је 24.02.2012. године у Савезу инжењера и техничара Србије у Београду (Уверење бр. 5816/Р издато 27.06.2012.). Стручни испит из области заштите од пожара за лица са високим образовањем, положила је 27.06.2015. године (Уверење бр. 152-1-1841/15, 03.07.2015.). Стручни испит о практичној оспособљености за обављање послова безбедности и здравља на раду, положила је 10.12.2017. (Уверење бр. 152-02-00269/2017-01, 10.12.2017.). Положила је испит за члана Чете за спасавање у рудницима (Дел. Бр. 4848/2, 25.10.2013.). Оспособљена је за организацију и пружање прве помоћи.

У периоду 2007-2010. радила је у привредном друштву „Футура плус“ – Београд, на радном месту продавац – рачунополагач, од 2010. до 2012. радила је у „ЈП ПЕУ РЕСАВИЦА“ - РЛ „Лубница“ у Техничком сектору на радном месту инжењера у производњи, а од 2012. до 2013. на радном месту инжењера за инвестиције и развој. Јануара 2013. прешла је у „ЈП ПЕУ РЕСАВИЦА“ - РМУ „Боговина“, где је радила на радним местима руководиоца службе безбедности и здравља на раду и технички руководиоца рудника до 2016. године.

Од октобра 2016. запослена је на Техничком факултету у Бору, као сарадник у настави у звању асистента, за ужу научну област Рударство и геологија – рударска група предмета, са пуним радним временом.

Именована је за Одговорно лице за безбедност и здравље на раду на Техничком факултету у Бору, одлука бр. И/6-682, (2017. - данас), сертификовани је интерни проверивач за стандард: Системи менаџмента безбедношћу и здрављем на раду ISO 45001:2018 (сертификат бр. 006-О14-А/ 2019 - 4195), такође је учествовала у изради више аката о процени ризика, као стручно лице.

У периоду 2016. – 2018., држала је вежбе из предмета Транспорт на основним академским студијама.

Кандидат Јелена Ивас је од 2016. ангажована на извођењу вежби на следећим предметима основних академских студија:

- Котирана пројекција,
- Технологија израде подземних објеката,
- Вентилација рудника,
- Техничка заштита.

Поред тога, од 2016. године држи и вежбе на мастер академским студијама из следећих предмета:

- Геоинформатика и геобазе података,
- Израда специјалних подземних објеката.

1.2. Сечено научноистраживачко искуство

Докторске академске студије на Техничком факултету у Бору уписала је школске 2014/2015. године и положила је све испите предвиђене програмом са просечном оценом 9,11.

У току докторских студија на студијском програму Рударско инжењерство, кандидаткиња Јелена Иваз положила је следеће испите:

1. Методологија НИР-а у рударству (оцена 8)
2. Нумеричке методе у геомеханици (оцена 10)
3. Пројектовање геоинформационих система (оцена 8)
4. Специфичне технологије површинске и подводне експлоатације (оцена 9)
5. Нетрадиционалне технологије подземне експлоатације (оцена 8)
6. Докторска дисертација – дефинисање теме (оцена 10)
7. Докторска дисертација - СИР 1 (оцена 9)
8. Докторска дисертација - СИР2 (оцена 10)
9. Докторска дисертација - СИР3 (оцена 10)

Теме семинарских радова које је кандидат радио током полагања наведених испита су:

- Експлоатација угља применом "Highwall" технологије,
- Анализа стања напона и деформација у стенском масиву применом програма „Phase2“, при експлоатацији угља бушотинама великог пречника у јами "Источно поље" РМУ "Боговина",
- Анализа могућности експлоатације угља бушотинама великог пречника у јами "Источно поље" РМУ "Боговина",
- Пројектовање ГИС система у рудницима подземне експлоатације угља, применом ArcGIS софтвера на моделу РЛ "Лубница", са посебним освртом на мониторинг повреда на раду,
- Предикција повреда на раду у подземној експлоатацији угља,
- Анализа утицајних фактора на повреде на раду и повређивање у рударству.
- Теоријска анализа безбедности и здравља на раду, повреда и ризика у вези са радом у подземној експлоатацији угља

На тај начин стекла је право да поднесе Захтев за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације.

У оквиру програма CEEPUS боравила је на стручном усавршавању „2nd Interdisciplinary CEEPUS Summer School 2018. године Interdisciplinary Approach in Shaping Sustainable Public Space –project based learning“ 01-12. 07. 2018. Gliwice, Poland.

У оквиру програма CEEPUS RAMSIS - Raw Materials Smart Innovation Strategies in the ESEE Region учествовала је у летњој школи Dubrovnik International ESEE Mining school, 14 – 19. 2019 Дубровник, Хрватска.

У оквиру програма CEEPUS RAMSIS - Raw Materials Smart Innovation Strategies in the ESEE Region учествовала је у виртуелној летњој школи Dubrovnik International ESEE Mining school, 12 – 16. 2020. Дубровник, Хрватска.

Била је члан организационих одбора међународних стручних скупова: International October Conference on Mining and Metallurgy – IOC 2017, IOC 2019; International Conference Ecological Truth and Environmental Research - EcoTer 2018; International Student Conference on Technical Science ISC 2017, ISC 2018 и ISC 2019.

Поред тога, учествовала је и на изради пројеката које финансира привреда.

Кандидат је у протеклом периоду, као аутор и коаутор, објавила 23 рада, од којих 3 у часописима са SCI листе, 2 рада у часопису категорије M24, 1 рад у домаћем часопису из категорије M51, 15 радова на међународним и 2 рада на националним стручним скуповима.

Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја, M10

I. Рад у тематском зборнику водећег међународног значаја, M13

- I.1 **J. Ivaz**, R. Nikolić, J. Đoković, D. Petrović. 2020. Analysis of Work-Related Injuries in Mining Industry in Serbia, System Safety. Editors: R. Ulewicz and R. Nikolić, Publisher: Sciendo, Printed by De Gruyter Poland, d.o.o., Warsaw Poland, ISBN 978-83-957204-2-0, pp. 158 – 165.

Радови објављени у научним часописима међународног значаја M20

II. Рад у међународном часопису изузетних вредности M21a

- II.1 Petrović, D.V., Tanasijević M., S. Stojadinović, **Ivaz, J.**, Stojković, P., 2020. Fuzzy expert analysis of the severity of mining machinery failure. Applied soft computing 94, 106459. [ISSN: 0020-1383; IF 5,472/2019].

III. Рад у истакнутом међународном часопису, M22

- III.1 Petrović, D.V., Tanasijević M., S. Stojadinović, **Ivaz, J.**, Stojković, P., 2020. Fuzzy Model for Risk Assessment of Machinery Failures. Symmetry 4 (12), 525. [ISSN 2073-8994; IF 2,645/2019].

IV. Рад у међународном часопису, M23

- IV.1 **J. Ivaz**, S. Stojadinović, D. Petrović, P. Stojković, 2020. Analysis of fatal injuries in Serbian underground coal mines – 50 years review. International Journal of Injury Control and Safety Promotion, 27 (3), pp. 362-377. [ISSN 1745-7300, IF 1,342/2019].

V. Радови у националном часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)

- V.1 **J. Ivaz**, Dragan Ignjatović, Milenko Ljubojev, Sead Softić., 2015. Stress and strain analysis in the rock massif during coal exploitation with large diameter boreholes in East field pit RMU Bogovina. Mining and Metallurgy Engineering Bor 4 (2), pp. 1 – 24. [ISSN 2334-8836].
- V.2 **J. Ivaz**, P. Stojković, D. Petrović, V. Milić., 2017. The use of database on injury at work records in Serbia. Mining and Metallurgy Engineering Bor, 16 (1-2), pp. 53 – 62. [ISSN 2334-8836].

Зборници међународних научних скупова, М30

VI. Саопштења са међународног скупа штампано у целини, М33

- VI.1.1 **J. Ivaz**, M. Radovanović, D. Petrović, V. Milić, S. Stojadinović, P. Stojković. Prediction of SO₂ emission in city of Bor, based on artificial neural network. Proceedings of 51st International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 2019. pp. 253-256. ISBN 978-86-6305-101-0.
- VI.1.2 **J. Ivaz**, P. Stojković M. Radovanović, R. Pantović, D. Petrović, V. Milić, S. Stojadinović. Peak particle velocity prediction of blasting vibration based on ANN. Proceedings of 51st International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 2019. pp. 295-298. ISBN 978-86-6305-101-0.
- VI.1.3 M. Radovanović, J. Sokolović, V. Milić, **J. Ivaz**. Optimization and automation of production process at the Belorecki pescar processing plant, 51th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 2019, pp. 242-244. ISBN 978-86-6305-101-0.
- VI.1.4 V. Milić, M. Radovanović, **J. Ivaz**, D. Pešić. Selection of the mining method for excavation in mining field Blagodat of lead and zinc mine Grot, 51th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 2019, pp. 245-249. ISBN 978-86-6305-101-0.
- VI.1.5 **J. Ivaz**, M. Radovanović, P. Stojković, D. Petrović, V. Milić, S. Stojadinović, M. Žikić. Analysis of CO emissions in Bor and Zaječar, Proceedings of 27th International Conference Ecological Truth and Environmental Research, June 2019., Bor Lake, Bor, Serbia, pp. 135-141 ISBN. 978-86-6305-097-6.
- VI.1.6 M. Radovanović, **J. Ivaz**, P. Stojković, D. Petrović, V. Milić, S. Stojadinović, M. Žikić. Analysis of environmental pollution with dust from non-metallic open pits. Proceedings of 27th International Conference Ecological Truth and Environmental Research, June 2019., Bor Lake, Bor, Serbia, pp. 142-147. ISBN 978-86-6305-097-6.
- VI.1.7 **J. Ivaz**, D. Petrović, S. Kalinović, D. Tanikić, P. Stojković. Analysis of the workers age influence on the injury rates in the underground coal mining in Serbia, Proceedings of 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 2018., pp. 87-90. ISBN 978-86-7827-050-5.
- VI.1.8 D. Petrović, V. Milić, **J. Ivaz**, I. Jovanović, P. Stojković. Analysis of application a sublevel stopping method with the pasta backfill in the Bor mine, Proceedings of 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 2018., pp.165-168. ISBN 978-86-7827-050-5.
- VI.1.9 S. Kalinović, D. Tanikić, J. Đoković, **J. Ivaz**, M. Žikić, Heat losses optimisation and energy efficiency analysis of the ELMS department building - Technical faculty in Bor, 6th International Conference on Renewable Electrical Power Sources, Beograd, Serbia, 11.10.2018 - 12.10.2018, pp. 129 – 135, ISBN: 978-86-81505-87-8.
- VI.1.10 P. Stojković, **J. Ivaz**, N. Vušović, GIS solution for the “Strmosten” pit in the Coal mine “Vodna” , 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 30.09.2018 - 03.10.2018, pp. 145 – 150. ISBN: 978-86-7827-050-5.

- VI.1.11 **J. Ivaz**, S. Kalinović, D. Petrović, D. Tanikić. Energy efficiency analysis of the mining department building-Technical faculty in Bor, Proceedings of 26th International Conference Ecological Truth and Environmental Research, June 2018., Bor Lake, Bor, Serbia, pp. 415-421. ISBN 978-86-6305-076-1.
- VI.1.12 **J. Ivaz**, D. Petrović, V. Milić, S. Stojadinović, P. Stojković, R. Pantović, M. Radovanović. Procedure for management of self-contained self-rescuer as a waste in underground coal mining, Proceedings of 26th International Conference Ecological Truth & Environmental Research, Bor Lake, Bor, Serbia, 2018., pp. 355-360. ISBN 978-86-6305-076-1.
- VI.1.13 **J. Ivaz**, P. Stojković, N. Vušović, D. Kržanović, D. Petrović, S. Stojadinović, V. Milić. GIS design of the underground coal mines, 49th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 18.10.2017 - 21.10.2017, pp. 514 – 517. ISBN: 978-86-6305-066-2.
- VI.1.14 **J. Ivaz**, P. Stojković, N. Vušović, D. Petrović, S. Stojadinović, V. Milić. Presentation and analysis of injuries in lignite mine Lubnica on a GIS model, 49th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia, 18.10.2017 - 21.10.2017, pp. 518 – 521. ISBN: 978-86-6305-066-2.
- VI.1.15 **J. Ivaz**, P. Stojković, D. Petrović, V. Milić, S. Stojadinović. Asbestos waste management procedures at the Technical faculty in Bor, XXV International Conference "Ecological Truth" EkoIst'17, Vrnjačka Banja, Serbia, 12.06.2017 - 15.06.2017, pp. 614 – 620. ISBN: 978-86-6305-062-4.

VII. Саопштења са међународног скупа штампано у изводу, М34

- VII.1 **J. Ivaz**, P. Stojković: Overview of mineral non-metallic occurrences of architectural building stone in the surroundings of Boljevac, 4th International Student Conference on Technical Sciences, Bor Lake, Serbia, 20.10.2017 - 21.10.2017, pp. 14 – 14. ISBN: 978-86-6305-067-9.

Радови у часописима националног значаја, М50

VIII. Рад у врхунском часопису националног значаја М51

- VIII.1 **J. Ivaz**, D. Petrović, A. Fedajev, V. Milić, S. Stojadinović, P. Stojković., 2018. Economic aspects of occupational injuries in mining. Underground Mining Engineering – Podzemni radovi (33), pp. 41-51.

Саопштења на скуповима националног значаја, М60

IX. Саопштења са скупа националног значаја штампано у целини, М63

- IX.1 D. Tošić, M. Savić, **J. Ivaz**. Perspektive eksploatacije uglja u Zvezdansko - Lubničkom basenu, Nacionalna konferencija o podzemnoj eksploataciji uglja, Resavica, Srbija, 2011., pp. 61 – 73. ISBN: 978-86-915329-0-1.

Научна сарадња и сарадња са привредом

X. Учешће у пројектима, студијама, елабор. и сл. са привредом; учешће у пројектима финансираних од стране надлежног Министарства

- X.1 Elaborat o analizi rezultata monitoringa seizmičkih efekata pri izvođenju miniranja

na površinskom kopu Veliki Krivelj za 2020. i 2021. godinu, sa mesečnim i kvartalnim izveštajima. R. Pantović, **J. Ivaz**, P. Stojković. Tehnički fakultet u Boru, Bor 2020.

- X.2 Elaborat o proceni rizika buduće eksploatacije flotacijskog jalovišta Valja Fundata Rudnika bakra Majdanpek. R. Pantović, S. Stojadinović, **J. Ivaz**. Tehnički fakultet u Boru, Bor 2020.
- X.3 Studija geomehaničkih ispitivanja na prostoru Potaj Čuka. R. Pantović, S. Stojadinović, N. Gojković, N. Vušović, M. Žikić, D. Petrović, P. Stojković, **J. Ivaz**, M. Radovanović, M. Voza. Tehnički fakultet u Boru, Bor 2019.
- X.4 Elaborat o nultom stanju objekata u okolini radilišta na portalu istražnih niskopa prema Rudarskom projektu na istraživanju čvstih mineralnih sirovina u hidrotermalnom Cu-Ag sistemu Čukaru Peki. S. Stojadinović, D. Petrović, M. Žikić, **J. Ivaz**, M. Radovanović, P. Stojković, M. Voza, Tehnički fakultet u Boru, Bor 2018.
- X.5 Projekat seizmičkog monitoringa miniranja na izradi istražnih niskopa prema Rudarskom projektu na istraživanju čvstih mineralnih sirovina u hidrotermalnom Cu-Ag sistemu Čukaru Peki. S. Stojadinović, D. Petrović, **J. Ivaz**, M. Radovanović, P. Stojković, M. Voza. Tehnički fakultet u Boru, Bor 2018.
- X.6 Studija analize rezultata monitoringa seizmičkih efekata pri izvođenju miniranja na površinskom kopu "Veliki Krivelj", R. Pantović, **J. Ivaz**. Tehnički fakultet u Boru, Bor, 2018.
- X.7 Studija o rezultatima monitoringa seizmičkih efekata pri izvođenju miniranja na površinskom kopu "Južni Revir", Pantović, **J. Ivaz**. Tehnički fakultet u Boru, Bor, 2018.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу увида у биографске податке, изнетих података о досадашњем раду, објављеним радовима и оствареног искуства кандидата, Комисија је установила да, кандидат Јелена Ивaz, дипл.инж рударства, има научно–стручну усмереност у области којој припада предложена тема дисертације те се оцењује подобном за рад на датој теми. Комисија закључује да, кандидат Јелена Ивaz, поседује све потребне квалификације и испуњава формалне услове за одобравање израде докторске дисертације и да може да приступи обради предложене теме на захтеваном нивоу.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Предмет истраживања

Рударство се у Србији, као и свуда у свету, декларише као једна од најопаснијих и најтежих делатности, имајући у виду велики број повреда и несрећа које се у овој привредној грани дешавају. Овако великом броју повреда доприносе тешки услови за рад, који су посебно изражени у рудницима подземне експлоатације угља. Неповољни услови радне околине огледају се у значајном учешћу напорног физичког односно мануелног рада као и физиолошки неповољном положају тела радника током рада, имајући у виду врло ограничен простор у коме се радне операције изводе. Свему овоме доприноси и присуство транспортних машина, са великим бројем ротирајућих делова, које у условима слабе видљивости и ограниченог простора могу да угрозе

рударе приликом кретања, манипулације или одржавања. Још једна специфичност подземне експлоатације јесте и могућност изненадног обрушавања стенске масе и појаве горских удара, продора воде и житких материјала. Оно по чему се рударство свакако издваја у односу на друге делатности јесте појава колективних несрећа, повећан број повреда на раду као и појава великог броја повреда са смртним исходом.

Поред изразито негативних финансијских ефеката, повреде на раду имају и многе друге бројне негативне ефекте који се одражавају на пословање рударских компанија. Финансијски губици могу бити директни тј. они који су везани за саму повреду, и индиректни који се јављају услед застоја и прекида производње, санације хаварија итд. Наиме, свака незгода поред повреде радника повлачи за собом и низ других последица, као што су застоји у производњи услед оштећења машине, губитак радне снаге, немогућност ефикасног организовања радног процеса и др. Живот радника као највреднији и необновљив ресурс је трајни губитак како за предузеће тако и за породицу повређеног и у овим ситуацијама брига о повређеном као и брига о породици повређеног преноси се и на послодавца, друштво, као и на државу.

Познавање природе узрока повређивања и врста опасности којима су радници изложени у својој радној околини битно је са становишта побољшања безбедности и здравља на раду (БЗР). На основу анализа услова под којима се повреде дешавају мењају се стратегије безбедности, доносе нови закони и развијају нови модели за процену ризика. Зато је веома битно детаљно проучити околности, разлоге и узроке због којих се повреде дешавају. Анализе повреда могу се радити са више становишта и посматрати из великог броја перспектива. Међутим, све оне имају исти задатак, а то је утврђивање најзначајнијих фактора који могу боље дефинисати природу повређивања радника. Преиспитивање ефикасности већ примењених мера безбедности, њихово побољшање или увођење нових процедура из области безбедности и здравља на раду доприноси побољшању система безбедности и здравља на раду као и смањењу броја повреда.

Предметом истраживања дисертације *Моделирање утицајних фактора и предикција појаве повреда на раду у рударству* теоријски ће бити дефинисан поступак анализе утицајних фактора који доводе до појаве повређивања радника у рударству. Идеја је да се применом и комбинацијом постојећих статистичких и аналитичких метода и поступака за анализу узрока и вероватноће појављивања направи модел који би указао на радна места са најучесталијим повредама. За моделирање ће бити коришћене технике засноване на вештачкој интелигенцији, односно вештачким неуронским мрежама и теоријом фази логике. Применом неуронских мрежа и теорије фази логике могуће је да се обраде подаци о утицајним факторима на повреде на раду, предвиде овакви догађаји, анализирају тежине повреда, као и утицајни фактори на појаву повреда.

2.2. Циљ истраживања

Ако се предикција посматра са аспекта предвиђања догађаја који угрожавају безбедност и здравље радника, она добија посебну важност јер је спречавање повреда на раду приоритет у пословању сваке фирме. Већина послодаваца се при анализи повреда на раду ослања на експертска мишљења лица задужених за безбедност на раду и анализу статистичких података. Експертска мишљења свакако имају битну улогу у оцени безбедности на раду али су она готово увек субјективна и условљена

претходним искуствима. Објективнији приступ у анализи повреда на раду и предвиђању омогућавају технике машинског учења.

У првој фази потребно је развити методологију на основу које се могу препознати радна места са највећом вероватноћом дешавања повреда. Најпре је потребно дефинисати узроке повређивања и издвојити најзначајније факторе како би се формулисали улазни подаци модела за предикцију повреда на раду. Проблем се јавља при дефинисању меродавног скупа улазних података. Ово је вишеструко сложен проблем. На појаву повреде на раду у великој мери утичу неки опште познати фактори као што су: године старости, пол, радно искуство, организација, радно окружење, дужина изложености некој ризичној ситуацији, али и они мање транспарентни као што су социјални, ментални, па и културoшки параметри, који до сада нису били обухваћени при процени ризика. Демографске карактеристике радника, као и њихова мишљења и ставови такође морају бити узети у обзир приликом дефинисања утицајних фактора на повређивање радника у рударској индустрији.

Следећа фаза подразумева развој модела који би обухватио претходно дефинисане главне узроке појаве повреда на раду, односно вероватноћу настанка одређеног типа повреде код одређене групе радника, као и начин њихове имплементације у модел за предикцију повреда на раду. Предикциони модел био би заснован на вештачким неуронским мрежама и теорији фази логике које су се издвојиле као најзначајнији алати за коришћење при моделирању комплексних проблема, када експлицитна зависност излазних и улазних променљивих није позната. Израдом модела за предикцију повреда на раду на основу дефинисаних утицајних фактора могуће је одредити и појединачни утицај сваког од ових фактора на повреде на раду у будућем периоду. Коначно, креирани модел треба да омогући и дефинисање најризичнијих група радника, када су у питању повреде на раду.

Циљ истраживања јесте креирање универзалног модела за предикцију појаве повреда на раду на основу најутицајнијих фактора, који омогућава препознавање и издвајање критичних група радника, на основу чега се могу предузети корективне безбедносне мере у циљу смањења броја повреда на раду и подизања нивоа безбедности запослених у рударству.

Резултати који буду добијени у току израде ове докторске дисертације биће публиковани у форми научних радова у међународним часописима са СЦИ листе, домаћим часописима и саопштени на домаћим и међународним скуповима.

2.3. Осврт на релевантне библиографске изворе

У доступној литератури повреде су анализиране посредно и непосредно у зависности од тога да ли се једна или више променљивих користе у анализи. Променљиве могу бити индивидуалне или демографске карактеристике радника, или оне које описују радно окружење, предузеће, опрему са којом се ради, профитабилност компаније итд.

Рударска индустрија са собом носи многе опасности које су специфичне за ову врсту делатности (изненадно обрушавање стенског материјала, ескалације гаса под притиском, експлозије метана и угљене прашине, изненадни пробоји воде и материјала, горски удари итд.). Свакако да геолошко/механичко/физичке особине лежишта имају велики утицај на повређивање, па су неки аутори несреће анализирали сагледавајући управо ове факторе. Као најчешће проучаване карактеристике везане за

само лежиште издвајају се гасоносност лежишта, експлозивност угљене прашине, стабилност стенског масива итд. На основу ових анализа издвојена су три водећа узрока повреда у рудницима: одрони материјала (изненадно обрушавање), ручна манипулација (прикљештење) и ударац објекта у покрету (контакт са ротирајућим деловима).

Технологија откопавања угља у великој мери утиче на број повреда на раду. С обзиром на то да се велики број повреда догоди на челу радилишта, метода откопавања издваја се као најутицајнији фактор, у односу на допрему репроматеријала, транспорт и друге операције. Рудници, који угаљ откопавају механизовано, имају далеко мањи број повреда у односу на руднике где се већина послова обавља мануелно или полу-механизовано. Међутим у свим категоријама издвајају се подгрупе са истим факторима: старост повређеног радника и повређени део тела (најзаступљенији су горњи и доњи екстремитети). Рударска опрема је такође од стране истраживача препозната као фактор који утиче на повређивања радника. Истраживачи су дошли до закључка да се у рударском сектору највише смртних повреда догоди у категорији „опрема“ или тамо где је узрок рударска механизација. Највише рудара смртно страда од камиона, тракастих транспортера и у контакту са дозаторима. Истраживања везана за подземну експлоатацију налазе да је опрема без погона узрок највећем броју повреда. Уочена је изражена зависност година радног искуства и повреда узрокованих одређеном опремом. Године радног искуства имају утицај на тежину повреде радника, па тако радници са мање од 5 година искуства чешће доживљавају лаке повреде чији је узрок опрема, а за тешке повреде се такође везује мање од 5 година радног искуства и као узрок повређивања издвојила се механизација на сопствени погон.

Досадашња истраживања у области повреда на раду јасно указују да су неки фактори који утичу на појаву повреда утицајнији од других, па се на основу учесталости могу разликовати одређене групе повреда. При креирању модела за анализу и предикцију повреда на раду треба пронаћи праву комбинацију утицајних фактора и узрока који доприносе повређивању. Предикција повреда има комплексну структуру јер на исход ризичног догађаја може утицати и сасвим субјективна ситуација која се догодила раднику на путу до посла и због које он није био довољно концентрисан тог дана. При проучавању повреда на раду у рударству морају се узети у обзир сви доступни подаци, из што више извора, и открити скривени узрочници као што су: социјални, психички, друштвени итд.

На основу досадашње анализе доступне литературе, везане за предикцију повреда на раду, издвојени су фактори који утичу на појаву повреда, међу којима су најутицајнији: пол радника, године старости радника, квалификација или степен образовања, радно искуство, сменски рад, познавање мера безбедности и безбедносних процедура од стране радника, природа посла, локација места рада, опрема за рад, лична заштитна средства, приступ менаџмента рудника безбедности и здрављу на раду и сл.

Релевантна литература која ће се користити за потребе истраживања у овој докторској дисертацији је:

- Abbott M. L., 2017. Using Statistics in the Social and Health Sciences with SPSS® and Excel®, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Ajith M. M., Ghosh A. K., Jansz J., 2020. Risk Factors for the Number of Sustained Injuries in Artisanal and Small-Scale Mining Operation. Safety and Health at Work 11, pp. 50-60.

- Campo G., Cegolon L., Merich D., Fedeli U., Pellicci M., Heymann W. C., Pavanello S., Guglielmi A., Mastrangelo G., 2020. The Italian National Surveillance System for Occupational Injuries: Conceptual Framework and Fatal Outcomes, 2002–2016. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, pp. 7631-7652.
- Deublein M., Schubert M., Adey B. T., Kohler J., Faber, M. H., 2013. Prediction of road accidents: A Bayesian hierarchical approach. *Accident Analysis and Prevention* 51, pp. 274–291.
- Duarte J., Baptista J.S., Marques A.T., 2019. Occupational accidents in the mining industry—a short review. *Occupational and Environmental Safety and Health*, pp. 61–69.
- Freeman J. A., Skapura D. M., 1991. *Neural Networks Algorithms, Applications, and Programming Techniques*, Addison- Wesley Publishing Company.
- Gerassis S., Saavedra A., Taboada J, Alonso E., Bastante F., 2019. Differentiating between fatal and non-fatal mining accidents using artificial intelligence techniques. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment* 34, pp. 687-699.
- Gurney K., 2001. *Computers and Symbols versus Nets and Neurons*. Department of Human Sciences, Brunet University, Uxbridge, Middlesex.
- Kakhkia F. D., Freemanb S. A., Mosher G.A., 2019. Evaluating machine learning performance in predicting injury severity in agribusiness industries. *Safety Science* 117, pp. 257–262.
- Kakhkia F. D., Freemanb S. A., Mosher G.A., 2019a. Use of Logistic Regression to Identify Factors Influencing the Post-Incident State of Occupational Injuries in Agribusiness Operations. *Applied Science* 9, pp. 3449-3463.
- Kakhkia F. D., Freemanb S. A., Mosher G.A., 2019b. Use of Neural Networks to Identify Safety Prevention Priorities in Agro-Manufacturing Operations within Commercial Grain Elevators. *Applied Science* 9, pp. 4690-4706.
- Loow J., Nygren M, 2019. Initiatives for increased safety in the Swedish mining industry: Studying 30 years of improved accident rates. *Safety Science* 117, pp. 437–446.
- Mahdevari S., Shahriar K., Esfahanipour A., 2014. Human health and safety risks management in underground coal mines using fuzzy TOPSIS. *Science of the Total Environment* 488, pp. 85–99.
- Maiti J, Bhattacharjee A., 1999 Evaluation of risk of occupational injuries among underground coal mine workers through multinomial logit analysis. *Journal of Safety Res* 30(2), pp. 93–101
- Paul S., 2009. Predictors of work injury in underground mines – An application of a logistic regression modal. *Mining Science and Technology (China)* 19 (3), pp. 282–289.
- Rivas T., Paz M., Martin J., Matias J. M., Garcia J. F., Taboada J., 2011. Explaining and predicting workplace accidents using data-mining techniques. *Reliability Engineering and System Safety* 96 (7), pp. 739–747.
- Ross, T. J, 2004. *Fuzzy logic with engineering applications*. Second Edition, John Wiley & Sons, Ltd.
- Sanmiquel L., Freijo M., Edo J., Rossell J. M., 2010. Analysis of work related accidents in the Spanish mining sector from 1982–2006. *Journal of Safety Research* 41(1), pp. 1–7.

- Sanmiquel L., Rossell J. M., Vintro C., 2015. Study of Spanish mining accidents using data mining techniques. *Safety Science* 75, pp. 49–55.
- Sari M., Duzgun H. S. B., Karpuz C., Selcuk A. S., 2004. Accident analysis of two Turkish underground coal mines. *Safety Science* 42 (8), pp. 675–690.
- Sarkar S., Vinay S., Raj R., Maiti J., Mitra P., 2019. Application of optimized machine learning techniques for prediction of occupational accidents. *Computers and Operations Research* 106, pp. 210–224.
- Smith N., Ali S., Bofinger C., Collins N., 2016. Human health and safety in artisanal and small-scale mining: an integrated approach to risk mitigation. *Journal of Cleaner Production* 129, 43-52.
- Spada M., Burgherr P., 2016. An aftermath analysis of the 2014 coal mine accident in Soma, Turkey: Use of risk performance indicators based on historical experience. *Accident Analysis and Prevention* 87, pp. 134–140.
- Stojadinović S., Svrkota I., Petrović D., Denić M., Pantović R., Milić V., 2012. Mining injuries in Serbian underground coal mines –A 10-year study. *Injury* 43 (12) pp. 2001 – 2005.
- Verma S., Chaudhari S., 2017. Safety of Workers in Indian Mines: Study, Analysis, and Prediction *Safety and Health at Work* 8, 267-275.
- Vieira E., Silva L., Silva J., 2015. Analysis of occupational risks: A systematic review from “Bayesian networks” tools. *Occupational Safety and Hygiene III*, pp. 39.
- Yedla A., Kakhki F., Jannesari A., 2020. Predictive Modeling for Occupational Safety Outcomes and Days Away from Work Analysis in Mining Operations. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17(19), pp. 7054.
- Yu H., Chen H., Long R., 2017. Mental fatigue, cognitive bias and safety paradox in chinese coal mines *Resources Policy* 52, pp. 165–172.
- Zadeh L. A., 1965. Fuzzy sets. *Information and control* 8 (3), pp. 338–353.

Поред наведене литературе користиће се и остале референце, доступне електронске базе и платформе које су у вези са испитиваном проблематиком

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

У оквиру докторске дисертације *Моделирање утицајних фактора и предикција појаве повреда на раду у рударству* биће испитана општа хипотеза истраживања:

Применом статистичких метода, неуронских мрежа и теорије фази логике могуће је да се обраде подаци о утицајним факторима на повреде на раду, предвиде овакви догађаји, анализирају тежине повреда, као и одреди допринос утицајних фактора на појаву повреда.

Поред опште, испитаће се и посебне хипотезе истраживања:

Став запослених према БЗР утиче на исход акцидентне ситуације, у смислу дешавања повреда;

Приступ менаџмента рудника према БЗР директно утиче на број повреда;

Детаљном анализом сваког појединачног случаја могуће је индефиковати утацајне факторе и подфакторе појаве повреда на раду;

Могуће је хијерарски дефинисати значај сваког фактора на појаву повреда;

На основу издвојених утицајних фактора може се дефинисати универзални модел за предикцију повреда на раду применом теорије фази логике и неуронски мрежа.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

У почетној фази истраживања са циљем израде докторске дисертације *Моделирање утицајних фактора и предикција појаве повреда на раду у рударству*, након прикупљања, обраде и класификације података добијених анкетирањем радника, применом дескриптивне статистике биће извршено израчунавање основних статистичких показатеља, на основу којих су утврђене зависности између испитаника (фреквенце и проценти, аритметичка средина, стандардна девијација итд.). Применом основних статистичких метода анализе, као што је анализа варијансе (ANOVA) утврдиће се разлике међу анкетираним радницима у односу на демографске карактеристике. За испитивање поузданости скале користиће се Cronbach alfa којефицијент чија ће корекција тј. повећање бити извршено уз помоћ анализе основних компоненти (PCA-Principal Component Analysis). Методама вишекритеријумског одлучивања и ентропијском методом биће дефинисани релевантни показатељи на основну мишљења радника.

У другом делу дисертације се применом метода машинског учења приступа развоју модела за предикцију повреда на раду, где се као улазни параметри користе најутицајније групе фактора издвојене претходно описаним методама. У циљу моделирања података користе се вештачке неуронске мреже и фази логика. Различите комбинације улазних параметара и њихових вредности доводе до различитих излазних вредности. У овом делу биће дата анализа коришћених модела са посебним освртом на тачност њихове предикције. Такође је потребно извршити и верификацију креираног модела, при чему ће се за ту сврху користити подаци који нису били коришћени у фази израде модела. На овај начин потврдиће се и способност креираних модела да изврше генерализацију, односно да врше предикцију чак и у случајевима када користе податке који нису коришћени при креирању модела

Циљна популација у спроведеном истраживању ове докторске дисертације су радници запослени у подземној експлоатацији угља у Србији. Ова популација радно је ангажована у оквиру Јавног предузећа за подземну експлоатацију угља Ресавица (ЈП ПЕУ). У поменутој компанији ради укупно 4211 радника, што подразумева и радну снагу која није директно ангажована у производњи угља и која због тога није од интереса за спроведено истраживање. Након елиминације ове групе радника, истраживање ће бити спроведено међу 2800 ангажованих директно у производном процесу.

Анкета ће бити спроведена међу запосленима у подземној експлоатацији угља у Србији. Рудници угља подземне експлоатације у Србији раде под централизованим управљањем ЈП ПЕУ. У оквиру ове компаније постоји девет подземних рудника угља са једанаест подземних производних јединица.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Повреде на раду непожељне су као догађаји на свим радним местима, зато се повредама на раду баве првенствено они који су директно угрожени тј. радници, затим њихови надлежни као одговорни, а затим лица за безбедност и здравље на раду, лекари, научници, држава, агенције итд. Рударство се издвојило као посебно ризична привредна грана због великог броја повреда које се у њој дешавају, поготово колективних повреда као и оних са смртним исходом. Велики број повреда које се дешавају, и поред предузетих мера безбедности и здравља на раду, намећу потребу да се овој проблематици детаљније приступи, узимајући у обзир статистичке податке али и специфичности услова радне средине у рударству као и став радника према безбедности и здрављу на раду.

Законска регулатива дефинише обавезу послодавца да процени ниво ризика од повређивања и болести у вези са радом тј. ниво угрожености сваког радника. У рудницима угља у Србији ризици којима су радници у току свог рада изложени дефинисани су на основу Акта о процени ризика на радном месту и у радној околини. Овим Актом је већина радних места у подземној експлоатацији угља дефинисана као високоризична. Приликом увођења поменутог Акта и пратећих мера дошло је до смањења повреда на раду али ова привредна грана још увек предњачи у смислу укупног броја повреда у односу на број запослених. Акт о процени ризика на радном месту и у радној околини, приликом процене узима у обзир оне утицајне параметре који оцењују штетности и опасности на радном месту, представљене кроз услове радне околине и радно окружење, а везани су за процесе које радник обавља дотичући и организационе факторе. Међутим, у литератури се све већи значај даје утицајним факторима као што су: демографски услови, године старости, пол, фактори везани за године радног искуства, ергономске услове, свест радника, субјективне карактеристике радника итд.

Основна питања која се намећу приликом проучавања повреда на раду се могу дефинисати следећим редоследом:

- Које се групе радника најчешће повређују?
- Који су најутицајнији фактори на повреде на раду у оквиру тих група?
- Да ли се повреде на раду могу предвидети?
- Како ефикасно спречити повреде на раду?

На основу анализе постојеће литературе везано за повреде, предикцију повреда и ризика од повређивања, утврђено је да постоји простор за истраживање и развој новог методолошког оквира за предикцију појаве повреда на раду у рударству. Формирањем и валидацијом оригиналног модела за предикцију повреда на раду у рударству, поред теоријског доприноса, добијени резултати могу значајно утицати на побољшање безбедности и здравља на раду у виду смерница за циљано деловање и смањење броја повређених радника.

Реализацијом истраживања у оквиру ове дисертације очекује се остваривање следећих научних доприноса:

- Теоријски ће бити дефинисан поступак анализе утицајних фактора који доводе до појаве повређивања радника у рударству.

- Формирање оригиналног и универзалног модела за предикцију повреда на раду применом теорије фази логике и неуронски мрежа на основу анализе утицајних фактора.
- Унапређење система БЗР у рударству на основу резултата добијених применом развијеног модела.
- Креирани модел може се ефикасно користити за предвиђање повреда и унапређење система БЗР и у осталим гранама индустрије.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

6.1. План истраживања

Истраживање за потребе израде докторске дисертације обухвата следеће фазе:

- Литературни преглед досадашњих истраживања из посматране области, као и других релевантних извора;
- Теоријска анализа повређивања радника у рударској индустрији, утицајни фактори;
- Дефинисање циља истраживања;
- Експериментални део, развијање упитника, прикупљање и обрада података добијених спровођењем упитника, даља статистичка обрада података, селекција и одабир улазних параметара;
- Анализа могућности примене неуронских мрежа и теорије фази логике у развоју модела за предикцију повреда на раду;
- Развој и валидација модела;
- Анализа и дискусија добијених резултата, верификација резултата и закључни коментари.

6.2. Структура рада

Оквирна структура докторске дисертације састојаће се од следећих поглавља:

1. Уводни део
2. Преглед досадашњих истраживања
3. Приказ истраживачке методе
4. Истраживачки део
5. Развој модела за предикцију повреда на раду
6. Резултати и дискусија
7. Закључна разматрања

Литература

Биографија кандидата и списак научних радова проистеклих током израде докторске дисертације

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу анализе пријаве предложене теме докторске дисертације, Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације, закључује да кандидат Јелена Ивас испуњава све законске и суштинске услове за израду предложене докторске дисертације.

Такође, на основу садржине до сада саопштених и публикованих радова, кандидат је доказала да је оспособљена да самостално ради на овако дефинисаној теми. Предложена тема, по предмету истраживања, циљевима, садржају и очекиваним научним доприносима, представља значајно подручје истраживања и као таква може бити предмет докторске дисертације. Комисија предлаже Наставно-научном већу Техничког факултета у Бору да се кандидату Јелени Иваз одобри израда докторске дисертације под називом: „Моделирање утицајних фактора и предикција појаве повреда на раду у рударству“.

Такође, Комисија предлаже да се за ментора именује др Дејан Петровић, доцент Техничког факултета у Бору који испуњава све Законом предвиђене услове (већи број радова у часописима са СЦИ листе).

У Бору, марта 2021.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Дејан Петровић, доцент,

Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору

др Витомир Милић, редовни професор,

Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору

др Саша Стојадиновић, ванредни професор,

Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору

др Дејан Таникић, редовни професор,

Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору

др Александар Цвјетић, ванредни професор,

Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

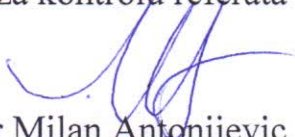
IZVEŠTAJ

Komisija za kontrolu referata je pregledala dostavljeni referat o izboru **Andjele Stojic** u zvanje SARADNIK U NASTAVI i utvrdila da koleginica ispunjava sve uslove za izbor.

Referat se može staviti na uvid javnosti.

Bor, Februar 2021

Predsednik komisije za kontrolu referata



Dr Milan Antonijevic

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Ул. Војске Југославије бр. 12, Бор

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ ТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БОРУ

Предмет: Реферат о стицању звања и заснивању радног односа једног
Универзитетског сарадника у звање сарадника у настави за ужу
научну област Машинство

На основу решења Изборног већа Техничког факултета у Бору број VI/5-17-ИВ-2/2 од 18.1.2021. године одређена је Комисија за припрему реферата о стицању звања и заснивању радног односа једног Универзитетског сарадника у звање **САРАДНИКА У НАСТАВИ** за ужу научну област **МАШИНСТВО**, по конкурс који је објављен у огласним новинама Националне службе запошљавања “Послови” бр. 919 од 3.2.2021. године.

После увида у расположиви конкурсни материјал, Комисија Изборном већу Техничког факултета у Бору подноси следећи:

Р Е Ф Е Р А Т

На расписани конкурс за избор Универзитетског сарадника у звање сарадника у настави за ужу научну област Машинство, по конкурс који је објављен у огласним новинама Националне службе запошљавања “Послови” бр. 919 од 3.2.2021. год., пријавио се један кандидат:

1. Анђела Стојић, дипломирани инжењер машинства

I Приказ кандидата

Кандидаткиња **Анђела Стојић, дипл. инж. машинства**, рођена је 21.8.1997. године у Нишу, Република Србија. Основну школу „Душан Радовић“ завршила је 2012. године у Нишу, а Прву нишку гимназију „Стеван Сремац“, друштвено језичког смера, завршила је 2016. године у Нишу. Дипломирала је 2020. године на Машинском факултету у Нишу, Универзитета у Нишу, на смеру Енергетика и процесна техника, са просечном оценом 8,17. Дипломски рад под називом: „Одређивање дебљине зида цилиндричног омотача и данца посуде за ваздух“ одбранила је 19.10.2020. године са оценом 10 (десет).

Децембра 2019. године кандидаткиња је учествовала у Danube Winter School in Ruse, у Бугарској, где је стекла знања из области заштите животне средине и пречишћавања комуналних отпадних вода. На такмичењу Climathon 2019, заједно са својим тимом, освојила је четврто место за пројекат паметних аутобуских станица. Пројекат је једним делом имплементиран на постојеће аутобуске станице у граду Нишу. У оквиру студентске организације Board of European Students of Tehnology (BEST) кандидаткиња је учествовала у организацији интернационалног инжењерског такмичења EBEC 2018, а такође је радила и на организацији догађаја Job Fair 2019. Новембра 2018. године активно је учествовала у раду семинара Smart and sustainable mobility workshop in Vrnjačka Banja где је научила основе примене паметних технологија у свакодневном животу.

Кандидаткиња је била Млади Амбасадор културе, спорта и предузетништва за 2016. годину, а такође је учествовала у низу радионица у оквиру пројекта Habla with Moi project 2015.

Кандидаткиња је члан организације Voice у оквиру које тимским радом помаже младим људима да открију своје таленте и вештине.

Од 2019. године кандидаткиња ради у компанији United Promotion Niš на позицији промотера. Почевши од 2014. године кандидаткиња сваке године ради у сектору домаћина музичара на International Nisville Jazz Festival-у. Од 2013. до 2017. године радила је као новинар портала Balkanrock.

Мастер академске студије уписала је 2020. године на Машинском факултету у Нишу, Универзитета у Нишу, на смеру Енергетика и процесна техника, тако да испуњава услов члана 71. Закона о високом образовању за избор у звање сарадника у настави.

Кандидаткиња течно говори и пише на енглеском, италијанском и шпанском језику и активно користи MS Office, Internet Explorer, AutoCAD, AFT Fathom, Rhinoceros...

II Списак публикованих и саопштених радова

Кандидаткиња нема публиковане и саопштене радове.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу наведених чињеница, посебно узимајући у обзир просечну оцену током студија (8,17), Комисија закључује да кандидаткиња Анђела Стојић, дипл. инж. машинства, испуњава све услове за избор у звање сарадника у настави, предвиђене чланом 72. Закона о високом образовању и чланом 31. Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника и сарадника на Техничком факултету у Бору.

Комисија предлаже Изборном већу Техничког факултету у Бору да кандидаткињу **Анђелу Стојић, дипл. инж. машинства**, изабере у звање **сарадника у настави** за ужу научну област **Машинство**, и да са кандидаткињом закључи одговарајући уговор о раду.

Бор, фебруара, 2021. год.

КОМИСИЈА

Проф. др Дејан Таникић, ред. проф.
Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору

Проф. др Јелена Ђоковић, ред. проф.
Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору

Проф. др Горан Јаневски, ред. проф.
Универзитет у Нишу
Машински факултет у Нишу