

ПРИМЉЕНО	26. 08. 2024.
ОРГ. ЈЕДИНИЦА	ТЕХНИЧКИХ НАУКА
БРОЈ	845/1

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ  
НАУЧНО - НАСТАВНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

На основу члана 55. став 1. тачка 38. члана 66. Статута Факултета техничких наука у Косовској Митровици, а у складу са члановима 12. и 13. Правилника о пријави, изради и одбрани специјалистичког рада, Научно-наставно веће Факултета техничких наука у Косовској Митровици на седници одржаној 08. 07. 2024. године донело је Одлуку бр.784/3-2 којом смо именовани за чланове Комисије за оцену и одбрану урађеног специјалистичког рада кандидата Николе Виторовића, под насловом „Методe претварања јаловишта РМХК „Трепча“ на локацији Доње Поље Косовска Митровица у грађевинско земљиште”.

После прегледа предметног специјалистичког рада кандидата, Комисија подноси Научно-Наставном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици следећи

**ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ СПЕЦИЈАЛИСТИЧКОГ РАДА**

**ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ**

Никола Виторовић је рођен 28. октобра 1964. године у Косовској Митровици. Основно образовање завршио је у родном граду, док је средњу машинску школу похађао у Крушевцу. На Факултету техничких наука у Косовској Митровици, Универзитета у Приштини, дипломирао је 2012. године, завршивши дипломске академске студије на програму за Производно машинство и стекавши звање дипломираног инжењера машинства.

Своју професионалну каријеру започео је 1993. године као технички руководилац у Јавном стамбеном предузећу у Косовској Митровици, где је радио до 1997. године. Од 1997. до 1999. године обављао је функцију шефа кабинета генералног директора РМХК „Трепча“. Након тога, од 1999. до 2001. године био је директор ДП „Доњи Срем“ у Сурчину. Од 2012. године до данас, ради као управник у Студентском центру Приштина са седиштем у Косовској Митровици.

Никола Виторовић живи и ради у Косовској Митровици.

## **ПОДАЦИ О ПРИХВАЋЕНОЈ ТЕМИ СПЕЦИЈАЛИСТИЧКОГ РАДА**

Радни наслов специјалистичког рада: „Методe претварања јаловишта РМХК „Трепча“ на локацији Доње Поље Косовска Митровица у грађевинско земљиште “

Датум пријаве теме специјалистичког рада: 02.10.2019. год.

Број одлуке и датум прихватања теме: 82/3-9 од 12.02.2020. год.

Комисија за оцену услова и прихватање теме специјалистичког рада:

- др Богдан Ђирковић, редовни професор, ФТН КМ – председник,
- др Рада Радуловић, ванредни професор, ФТН КМ – члан,
- др Љубо Марковић, редовни професор, ФТН КМ – члан.

## **НАСЛОВ СПЕЦИЈАЛИСТИЧКОГ РАДА**

**МЕТОДЕ ПРЕТВАРАЊА ЈАЛОВИШТА РМХК „ТРЕПЧА“ НА ЛОКАЦИЈИ ДОЊЕ ПОЉЕ – КОСОВСКА МИТРОВИЦА У ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ**

## **ОЦЕНА СПЕЦИЈАЛИСТИЧКОГ РАДА**

### **Приказ предмета истраживања**

Овај рад истражује могућност претварања јаловишта Доње Поље РМХК „Трепча“ у грађевинско земљиште. Локација, која је некада служила као депонија отпада, сада девастирана и напуштена, препозната је као браунфилд локација.

Браунфилд локације су значајан ресурс земљишта са изграђеном инфраструктуром, што олакшава њихову регенерацију у урбаним подручјима. Међутим, ове локације често представљају еколошки проблем због загађења, као што је случај са јаловиштем Доње Поље у Косовској Митровици.

Експлоатација руде олова и цинка у РМХК „Трепча“ трајала је до 1999. године, при чему су емисије тешких метала и других загађивача значајно утицале на околину. Велике количине јаловине акумулиране су у депонијама близу насеља и на алувијалним седиментима Ибра.

Третман браунфилд локација попут јаловишта Доње Поље је од изузетног значаја за регенерацију оштећеног земљишта и решавање еколошких проблема. Највећи загађивач у општинама Звечан и Косовска Митровица до 1990. године био је РМХК „Трепча“, што се и данас одражава на животну средину.

На основу наведеног, овај рад се бави следећим аспектима:

- Стање животне средине у општинама Звечан и Косовска Митровица: Истраживање укључује детаљну анализу стања животне средине у овим

општинама, обухватајући параметре као што су квалитет ваздуха, воде, земљишта и биолошку разноврсност. Циљ је пружање свеобухватаног увида у проблеме загађења и угрожености животне средине у овим подручјима.

- Могућност спровођења система заштите животне средине: Анализа постојећег система заштите животне средине на територији општина Звечан и Косовска Митровица обухвата домаће и међународне прописе. Истражена је могућности за усклађивање и примену ефикасних система заштите животне средине.
- Могућност претварања јаловишта Доње Поље у грађевинско земљиште: Истраживање се фокусира на потенцијалном претварању јаловишта Доње Поље у функционално и одрживо грађевинско земљиште. Размотрене су технологије и методе које олакшавају регенерацију браунфилд локација, уз осигурање безбедности за околину.

Кроз детаљну анализу ових аспеката, рад пружа јасан увид у проблематику и идентификује могућа решења за одрживо урбанистичко планирање и управљање животном средином у општинама Звечан и Косовска Митровица.

### **Циљ истраживања**

Урбане структуре, које обухватају економске, еколошке и социјалне аспекте, функционишу као сложене мреже у којима су компоненте међусобно повезане. Неефикасно коришћење земљишта негативно утиче на све ове аспекте. У XXI веку, када су потребе корисника урбаних простора динамичне, трансформација урбаних окружења има за циљ да задовољи ове потребе. Веза између простора и друштва захтева флексибилност и одрживост. Одржива обнова браунфилд локација путем ефикасног коришћења земљишта постаје кључно питање. Дефинисање стратегија које укључују економске, еколошке и социјалне компоненте одрживих градова је неопходно да би се постигли ови циљеви.

Обнова браунфилд локација има велики значај у управљању и планирању градова који теже ка одрживости. Таква иницијатива постаје неизбежан елемент урбаног развоја. Основни циљ овог рада је истраживање могућности претварања јаловишта Доње Поље, РМХК „Трепча“ у Косовској Митровици у грађевинско земљиште коришћењем ТМТ методе. На основу овог циља, постављене су следеће хипотезе:

1. Ефикасно коришћење земљишта на браунфилд локацијама може позитивно утицати на урбано окружење: Ако се браунфилд локације обнове на одржив начин, у складу са економским, еколошким и социјалним аспектима, то може довести до побољшања градских структура и функционалности.
2. Трансформација браунфилд локација може задовољити динамичне потребе корисника урбаних простора: Правилна трансформација браунфилд локација омогућава прилагодљивост урбаних простора у складу са променљивим потребама корисника.

3. Стратегије обнове браунфилд локација треба да укључују економске, еколошке и социјалне компоненте одрживих градова: Успешна обнова браунфилд локација резултира дефинисаним стратегијама које балансирају економске, еколошке и социјалне аспекте одрживости градова.
4. Претварање јаловишта у грађевинско земљиште путем ТМТ методе може бити успешна метода: Истраживање јаловишта Доње Поље и примена ТМТ методе доводи до претварања отпада у употребљиво грађевинско земљиште, што представља корисно решење за проблем браунфилд локација.

### **Методe истраживања**

Сложеност процеса очувања животне средине и искоришћења браунфилд локација, као што је јаловиште Доње Поље у Косовској Митровици, захтева примену мултидисциплинарног приступа. Ово истраживање комбинује методе и технике из области заштите животне средине и машинства како би пружио свеобухватан увид у проблеме заштите земљишта у делимично урбаним срединама и подржало развој одрживих градова.

Методологија истраживања обухвата више фаза:

1. Евидентирање тренутног стања: Детаљна анализа тренутног стања браунфилд локације.
2. Утврђивање законских регулатива за управљање отпадом: Преглед релевантних законских оквира и прописа.
3. Класификација отпада: Идентификација и класификација врста отпада на локацији.
4. Карактеризација депоније Доње Поље: Детаљна анализа депоније, укључујући физичке и хемијске карактеристике.
5. Утврђивање фаза ТМТ методе: Дефинисање корака и поступака ТМТ методе.
6. Оцена резултата истраживања и реализације ТМТ методе: Анализа и евалуација ефеката примене ТМТ методе на конкретној локацији.

Методологија истраживања укључује комбинацију аналитичко-синтетичке методе, која омогућава систематичан приступ проучавању и интерпретацији теоријских извора и регулатива. Овај приступ осигурава детаљну анализу хронологије развоја система заштите животне средине, укључујући и примере из праксе. Истраживање је организовано у неколико фаза:

- Теоријска разматрања системске регулативе у области заштите животне средине који обухвата преглед и анализу регулатива и теоријских основа које се односе на заштиту животне средине;

- Анализа одрживости развоја браунфилд локација, која се бави анализом одрживости развоја кроз упоређивање познатих приступа и избор најповољније варијанте за одрживи развој;
- Карактеризација локације – јаловишта Доње Поље фокусира се на детаљну карактеризацију локације. Приказују се подаци који подржавају тезу да је неопходно претварање неискоришћене јаловине у грађевинско земљиште;
- Техничко решавање сличних задатака методом ТМТ представља приказ сличних проблема широм света коришћењем методе ТМТ. Након тога, истражује се и предлаже решење за јаловину Доње Поље;
- Анализа резултата служи као основа за препоруке које би могле бити корисне за практично решавање проблема браунфилд локација.

## Садржај рада

### УВОД

- 1.1. Контекст истраживања
- 1.2. Проблем и предмет истраживања
- 1.3. Циљеви и задаци истраживања
- 1.4. Методе истраживања

## 2. ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА СИСТЕМСКЕ РЕГУЛАТИВЕ У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- 2.1. Систем управљања заштитом животне средине
- 2.2. Стандарди у области животне средине

## 3. ОДРЖИВИ РАЗВОЈ НА БРАУНФИЛД ЛОКАЦИЈАМА: УПРАВЉАЊЕ ИЗАЗОВИМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- 3.1. Принципи одрживог развоја
- 3.2. Значење браунфилд локација
- 3.3. Стратегија и закон о управљању отпадом
  - 3.3.1 Нова стратегија управљања отпадом

## 4. ПРИМЕРИ ТРАНСФОРМАЦИЈЕ БРАУНФИЛД ЛОКАЛИТЕТА

- 4.1. Трансформација индустријске зоне „Western Harbour“ у Малмеу
- 4.2. Трансформација јаловишта у Мојковцу

## 5. АНАЛИЗА ЛОКАЦИЈЕ ЈАЛОВИШТА „ДОЊЕ ПОЉЕ“ РМХК „ТРЕПЧА“ У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ

- 5.1. Управљање отпадом
  - 5.1.1. Индустријски отпад - рударски отпад
- 5.2. Индустријске депоније
  - 5.2.1. Карактеризација флотацијске депоније Доње Поље

## 6. ТМТ МЕТОДА ПРЕТВАРАЊА БРАУНФИЛД ЛОКАЦИЈА У КОРИСНЕ ПОВРШИНЕ

- 6.1. ТРИСОПЛАСТ-TRISOPLAST
- 6.2. МУЛТРИВЕЛ – MULTRIWELL
- 6.3. ТЕРАКОТЕМ – TERRACOTTEM

## **7. МОДЕЛ ЗА ПРЕТВАРАЊЕ ЈАЛОВИШТА ДОЊЕ ПОЉЕ У ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ**

## **8. ЗАКЉУЧАК**

## **9. СПИСАК И ИЗВОРИ ИЛУСТРАЦИЈА И ТАБЕЛА**

### **10. СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ**

- 10.1. ЗАКОНСКА И ПРАВНА АКТА
- 10.2. СТРУЧНА ЛИТЕРАТУРА
- 10.3. САЈТ АДРЕСЕ

### **Структура и обим рада**

Специјалистички рад кандидата Николе Виторовића систематизован је у 10 поглавља и садржи укупно 64 стране, са 5 табела и 19 слика. На крају рада дат је списак коришћене литературе који садржи укупно 33 библиографске јединице. Поред тога, у раду су дати насловна страна, сажетак (на српском и енглеском језику) и садржај.

Поглавља, у оквиру којих је представљена материја специјалистичког рада, носе следеће наслове:

1. Увод
2. Теоријска разматрања системске регулативе у области заштите животне средине
3. Одрживи развој на браунфилд локацијама: управљање изазовима заштите животне средине
4. Примери трансформације браунфилд локалитета
5. Анализа локације јаловишта „Доње Поље“ РМХК „Трепча“ у Косовској Митровици
6. ТМТ метода претварања браунфилд локација у корисне површине
7. Модел за претварање јаловишта „Доње Поље“ у грађевинско земљиште
8. Закључак
9. Списак и извори илустрација и табела 53
10. Списак литературе

У **првом** поглављу кандидат детаљно приказује поставку проблема и дефинише основне циљеве научног истраживања. На основу постављених циљева, дефинисани су задаци који обухватају анализу стања животне средине, могућност спровођења система заштите, примену ефикасних система заштите и претварање јаловишта у грађевинско земљиште. На основу дефинисаних циљева, у овом поглављу су постављене хипотезе које воде истраживање.

Овај део рада се фокусира на идентификацију и формулацију кључних изазова везаних за обнову браунфилд локација, са посебним акцентом на јаловиште Доње Поље у Косовској Митровици и пружа чврсту основу за даље истраживање, јасно дефинишући проблеме, циљеве, хипотезе и методе које ће бити коришћене.

У **другом** поглављу дата су теоријска разматрања системске регулативе у области заштите животне средине, са посебним освртом на стандард у области животне средине ISO 14001 који за циљ има унапређење утицаја организација и појединих лица на животну средину на глобалном нивоу и поставља одређених захтева које организације треба да испуне.

**Треће** поглавље анализира концепт одрживог развоја, који се заснива на начелима очувања природе, социјалне и културне интегрисаности, као и економске одрживости. Објашњено је значење браунфилд локација и њихов значај као просторних ресурса који могу бити преобликовани у нове функционалне садржаје. Стратегија и закон о управљању отпадом такође је анализиран у овом поглављу, као и мере које је неопходно спровести да би се постигли циљеви одрживог развоја. Дата је класификација отпада који је усклађен са каталогом отпада ЕУ.

У **четвртом** поглављу су представљени примери трансформације браунфилд локација и индустријских депонија у разноврсне корисне и функционалне објекте или земљишта, уз примену различитих метода за заштиту земљишта и околине. Ови примери илуструју могућности за претварање браунфилд локација у објекте и просторе који служе заједници, доприносећи урбаном и свеобухватном развоју градова.

**Пето** поглавље представља резултате о стању животне средине и анализу законских и подзаконских аката у општинама Звечан и Косовска Митровица за период од 2006. до 2013. године. На овом подручју развијала се експлоатација руде олова и цинка, обојена металургија, хемијска и прерађивачка индустрија у оквиру РМХК „Трепча“. Емисије тешких метала као што су цинк, кадмијум, фосфор и сумпор из погона металургије цинка, олово, арсен, антимон, бакар и сумпор из погона металургије олова, озбиљно су загађивале ваздух, воду и земљиште. Рударски отпад - јаловина, акумулирао се у велике депоније близу насељених места и на алувијалним седиментима, из чега се закључује да је РМХК „Трепча“ био највећи загађивач на територији ових општина, што и данас утиче на све аспекте животне средине.

У **шестом** поглављу објашњена је ТМТ (трисопласт-мултиврел-теракотем) метода која чини трослојну подлогу и/или прекривач отпада. Основне функције ТМТ методе су сигурно депоновање, могућност искоришћења депонованог материјала и ефикасна заштита животне средине. Дате су карактеристике слојева и њихова заједничка својства која резултирају трајном, сигурном и једноставном облогом.

**Седмо** поглавље уводи у централни део специјалистичког рада, у коме се, на основу светских и регионалних примера трансформације браунфилд локација у грађевинско земљиште, предлаже оперативни модел применљив на јаловиште Доње Поље. Овај модел

обухвата карактеристике елемената ТМТ методе (система прекривања, рекултивације и враћања депоније отпада у корисно стање), чинећи предлог за трансформацију овог јаловишта.

У **осмом** поглављу, на основу резултата истраживања, изведени су релевантни закључци и пружено је образложење одабране ТМТ методе. Ова метода је примењива за новопројектоване депоније, за развојне планове постојећих депонија, као и за санирање (затварање) постојећих депонија комуналног и других врста отпада. Закључено је да се сви елементи заштите животне средине, односно комплетна ТМТ метода, могу планирати само при изградњи нових депонија и проширењу постојећих.

**Девето** поглавље обухвата списак и изворе свих илустрација и табела коришћених у раду. Илустрације и табеле су наведене са одговарајућим извором како би се осигурала транспарентност и олакшала провера података.

**Десето** поглавље садржи попис коришћене литературе. Ово поглавље укључује све референце на научне радове, књиге, чланке и друге изворе који су коришћени током истраживања и писања рада. Литература је наведена у одговарајућем цитатном стилу, што омогућава лако проналажење и проверу наведених извора.

### **Резултати и допринос**

Анализом резултата истраживања представљених у специјалистичком раду кандидата Николе Виторовића може се закључити да предметни рад представља резултат истраживачког рада, који укључује познавање проблематике и стања ствари у истраживаној области, избор адекватних циљева, метода и поступака истраживања које треба применити. Разматрани специјалистички рад је урађен у складу са темом која је одобрена од стране Наставно-научног већа Факултета техничких наука, Универзитета у Приштини.

Истраживање о обнови браунфилд локација, са фокусом на јаловиште Доње Поље у Косовској Митровици, представља научни допринос у неколико кључних области:

1. Интеграција мултидисциплинарних приступа: Комбиновањем метода и техника из области заштите животне средине и машинства, истраживање показује како мултидисциплинарни приступ може ефикасно решавати комплексне проблеме обнове браунфилд локација. Овај приступ пружа свеобухватан оквир за разумевање и решавање изазова у делимично урбаним срединама.
2. Развој методологије за одрживу трансформацију: Аналитичко-синтетичка методологија примењена у истраживању омогућава систематичан приступ проучавању и интерпретацији теоријских извора и регулатива, што је кључно за развој одрживих стратегија обнове. Ова методологија може послужити као модел за будућа истраживања у овој области.
3. Примена ТМТ методе: Истраживање наглашава значај ТМТ методе као ефикасног алата за претварање неискоришћене јаловине у грађевинско земљиште. Пример



Доњег Поља показује како се ова метода може применити у пракси, што може подстаћи њену ширу примену у решавању сличних проблема широм света.

4. **Анализа одрживости и практичне примене:** Преглед и анализа постојећих приступа обнови браунфилд локација, као и детаљна карактеризација конкретне локације, пружају основ за избор најповољнијих решења. Овај део истраживања значајно доприноси разумевању практичних аспеката и изазова у процесу обнове.
5. **Препоруке за политику и праксу:** Резултати истраживања могу послужити као основа за доношење информисаних одлука и развој стратегија за одрживу трансформацију браунфилд локација. Препоруке које проистичу из овог истраживања имају потенцијал да утичу на будуће политике и праксе у управљању и планирању градова.

Истраживање о обнови браунфилд локација путем интеграције мултидисциплинарних приступа и примене ТМТ методе пружа значајан допринос научној заједници и пракси. Овај рад проширује постојећа знања у области обнове браунфилд локација и нуди практична решења и препоруке које могу помоћи у стварању одрживих и прилагодљивих урбаних средина.

Имајући напред наведено у виду, може се закључити да је кандидат Никола Виторовић, радом на свом специјалистичком раду, показао способност примене теоријских и практичних знања као и способност примене различитих метода истраживачког рада, чиме је испољио афинитет за самосталан научноистраживачки рад у области одрживости и отпорности грађене средине.

## **ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ**

У специјалистичком раду под насловом МЕТОДЕ ПРЕТВАРАЊА ЈАЛОВИШТА РМХК „ТРЕПЧА“ НА ЛОКАЦИЈИ ДОЊЕ ПОЉЕ – КОСОВСКА МИТРОВИЦА У ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ кандидат Никола Виторовић је дао научни допринос проширењу и унапређењу области одрживости грађене средине кроз истраживање могућност претварања јаловишта Рударско-металуршко-хемијског-комбината „Трепча“ на локацији Доње Поље у граничној зони СО Косовска Митровица и СО Звечан, као девастираног подручја у грађевинско земљиште. савременим методама, примењујући ISO међународне стандарде који постављају оквире за заштиту животне средине.

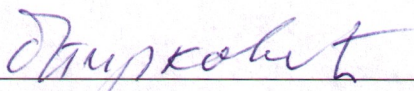
Проблематика о којој се говори у овом раду је актуелна како са научноистраживачког становишта, тако и са аспекта практичне примене. Посебна вредност овог специјалистичког рада лежи у истраживању могућности примене ТМТ методе као решења за представљени проблем.

Узимајући у обзир остварене резултате, може се закључити да сазнања до којих се дошло у овом раду представљају конкретне препоруке за решавање проблема браунфилд локација и претварања отпада у грађевинско земљиште. Овај рад пружа значајан допринос како теоријском разумевању, тако и практичној примени ТМТ методе у контексту управљања отпадом и ремедијације деградираних локација.

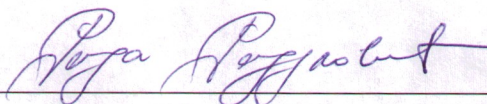
На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици да прихвати позитиван извештај о урађеном специјалистичком раду кандидата Николе Виторовића под насловом „Методе претварања јаловишта РМХК „Трепча“ на локацији Доње Поље Косовска Митровица у грађевинско земљиште“ и да се кандидату одобри јавна одбрана.

#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. Редовни проф. др Богдан Ђирковић, дипл.инж.маш., председник  
(Факултет техничких наука, Косовска Митровица)



2. Ванредни проф. др Рада Радуловић, дипл.инж.грађ., члан,  
(Факултет техничких наука, Косовска Митровица)



3. Редовни проф. др Љубо Марковић, дипл.инж.грађ., члан  
(Факултет техничких наука, Косовска Митровица)

