

**УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
КОСОВСКА МИТРОВИЦА**

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

24. 11. 11.	11.
1717/1	

Одлуком наставно-научног већа Факултета техничких наука у Косовској Митровици, број 1303/3-8 од 27. септембра 2011. године, именована је комисија за оцену и одбрану докторске дисертације:

**РАЗВОЈ И ПРИМЕНА ПОТЕНЦИОМЕТРИЈСКЕ СТРИПИНГ
АНАЛИЗЕ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА ТЕШКИХ МЕТАЛА У
ЕКОСИСТЕМУ**

Кандидата, мр Љиљане М. Бабинцев, дипл. инж. технологије, у следећем саставу:

1. др **Љубинка В. Рајаковић**, редовни професор, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Београд-председник;
2. др **Милана В. Будимир**, ванредни професор, Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет, Косовска Митровица-ментор;
3. др **Александра А. Перић-Грујић**, ванредни професор, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Београд-члан

На основу прегледа докторске дисертације, а сагласно Закону о Универзитету, Закону о високом школству и Статуту Факултета техничких наука у Косовској Митровици, Комисија доноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

О урађеној докторској дисертацији

Биографски подаци о кандидату

Љиљана М. Бабинцев, дипломирани инжењер технологије, рођена је 28.06.1971. године у Планиници. Основну школу завршила је у Белом Брду а средњу (природно техничку) у Лепосавићу 1990. године. Исте године уписала се на Рударско-металуршки

факултет Универзитета у Приштини, одсек за Технологију. Дипломирала је 1996. године са просечном оценом студија 8,16 и дипломском оценом 10.

Магистарске студије уписала је школске 1997/98. године на Технолошко-металуршком факултету, Универзитета у Београду, на катедри за Аналитичку хемију. Магистарску рад под називом „Анализа садржаја тешких метала у водама око јаловишта рудника Сува Руда” одбранила је 24.12.2004. године на истом факултету и стекла звање магистра техничких наука.

Од 01.10.1997. године запослена је на Рударско-металуршком факултету, Универзитета у Приштини, као асистент приправник за предмет Аналитичка хемија на катедри за технологију и металургију. У звање асистента сарадника бирана је 15.10.2005. године на катедри за технологију и металургију Факултета техничких наука, Универзитета у Приштини за предмет Аналитичка хемија. Осим, што је учествовала у извођењу наставе на изборном предмету, изводила је вежбе по потреби и из предмета: Анализа података о стању околине, Металне превлаке, Заштитне превлаке, Безбедност у технолошким системима, Инструменталне методе, Електротехника са електроником. Изборни период кандидата од 4 (четири) године продужен је због породилског одсуства.

Аутор је и коаутор више радова презентираних у часописима и на научним скуповима, у земљи и иностранству. Била је сарадник на више пројеката које је финансирао Министарство за науку и технолошки развој Владе Републике Србије, и члан је тима на пројекту ТР 037016 који финансира Министарство за просвету и науку Владе Републике Србије, који је у току.

Предмет и оквир истраживања

Са временом технолошког развоја до данас поједини делови екосистема се све више разликују од природног облика. Неки простори екосистема постају депоније индустријског отпада, продуката сагоревања, многобројних испирања, синтетичких и других хемијских елемената и једињења. Изузетно важан процес који се одвијаја у свакој депонији је деградација отпадних супстанци у присуству воде и ваздуха, чиме се издвајају нове органске или неорганске супстанце посебно тешки и опасни метали. Кинетика хемијске деградације је врло сложена, а услед деградације тешки метали заузимају место катјона у матриксу. Циклус кретања тешких метала повезан је са другим неорганским материјама, могућностима да се уграђују у кристалну решетку или да се ослобађају током деградације неорганског материјала, у основи су неуништиви, не трансформишу се физичким и хемијским процесима, већ се налазе у истом облику у коме су и емитовани, не мењају се ни биолошким процесима, осим неки код којих долази до метиловања. Истраживања су показала да полувреме отпуштања неких тешких метала из јако загађених екосистема (акватични системи, пољопривредне области) може износити и неколико стотина година. Стални извори тешких метала су разне депоније флотацијског отпада. шљаке и пепела.

Земљиште углавном везује високе концентрације тешких метала. Њихова расподела одређена је јоноизмењивачким, адсорпционим особинама земљишта, као и присуством самосталних једињења појединих штетних елемената. Медијуми који транспортују тешке метале су пре свега вода и ваздушна кретања као и сложени системи живих организама (биљака) у којима се одвијају најфинији биохемијски процеси (развиће, раст, репродукција).

Елементи који улазе у састав организама немају исти значај. Неки су неопходни јер без њих организми немогу нормално да заврше свој животни циклус, други могу да делују стимулативно, а отровност тешких метала зависи од унете количине, начина уношења, хемијске реактивности, апсорптивне способности, отпорности организма. У глобалу проблеми везани за тешке метале су: I) граде веома стабилне и дуготрајне комплексе са сумпором у биомолекулима, што доводи до промене структуре и функције биомолекула, II) акумулирају се (концентрују) у високим нивоима у ланцу исхране живих организама.

Од тешких метала посебна пажња је обрађена на олово и кадмијум, који имају кумулативно токсично дејство. Главни узрок токсичности кадмијума представља велики афинитет кадмијума за тиолне групе (SH) у ензимима и другим протеинима. Кадмијум ремети метаболизам Са и Р, узрокује болест костију, респираторних органа и нервног система. Приступачност кадмијума у највећој мери зависи од рН вредности и присуства осталих катјона.

Олово представља системичан отров, што значи да једном када је унет у организам преноси се кроз читаво тело апсорбујући се у црвеним крвним зрнцима. Споро се излучује из организма. Кумулативна својства олова као отрова највише су изражена при депоновању у костима, бубрезима, у елементарном стању у облику фосфата или ацетата. При дуготрајној експозицији изазива парандентозу, оштећење мозга, нервног и ендокриног система, доводи до менталне ратардације деце. Цинк је есенцијални елеменат, учествује у структури ензима, везује се за инсулин, има значајну улогу у метаболизму нуклеинских киселина и аминокиселина, у репликацији ДНК. У већим концентрацијама, од законски прописаних, изазива анемију, грчеве, вртоглавицу, повраћање, оштећење јетре, бубрега. Цинк и његова једињења делују иритантно на кожу и слузокожу респираторног и дигестивног тракта.

Највећи извори контаминације овим металима на простору северног дела Косова и Метохије је деценијски утицај РМХК Трепче са својим погонима и депонијама отпадног материјала. Са аналитичке тачке гледишта, обзиром да погони Трепче не раде скоро читаву деценију избор аналитичке методе свео се на потенциометријску стрипинг анализу из разлога што је садржај наведених тешких метала очекиван у траговима, вредности које су реда величине $\mu\text{g dm}^{-3}$. Предмет ових истраживања су: границе детекције и линераности одзива ове методе обзиром да литературни подаци наводе да је то веома осетљива и за рад једноставна и јефтина техника, услови истовременог одређивања олова, кадмијума и цинка, методологије узорковања различитих сфера екосистема, припреме узорака и свођење на

погодан узорак за примену потенциометријске стрипинг анализе. У циљу смањења појаве грешке и времена потребног за одређивање предмет овог истраживања је и утврђивање опсега потенцијала истовремене редукције олова, кадмијума и цинка за шта у литератури нема релевантних података.

Циљ, значај и допринос докторске дисертације

Циљ ове докторске дисертације су била истраживања у правцу развоја и дефинисања услова одређивања олова, кадмијума и цинка истовремено потенциометријском стрипинг анализом. При томе разматран је првенствено утицај потенцијала издвајања за различите вредности рН раствора, као и утицај других параметара (температуре, времена, хомогености раствора).

Истраживања утицаја потенцијала истовременог издвајања олова, кадмијума и цинка за различите вредности рН раствора требало је да покаже да ли је, и под којим условима могуће истовремено одредити олово, кадмијум и цинк у води, земљишту, ваздуху и биљкама, а да притом резултати одређивања испитиваних елемената буду у оквиру границе аналитичке тачности.

Истраживања су показала да потенцијали издвајања ових елемената (појединачни) представљају збир Nernstovih (Nernst) потенцијала и пренапетости водоника на олову, кадмијуму и цинку. Значајно је било одабрати потенцијал радне електроде за истовремено одређивање. При потенцијалу негативнијем од 50 mV од потенцијала издвајања елемента са најнегативнијим потенцијалом редукције, издвајана су сва три елемента и на тај начин допринос је скраћивању потребног времена за одређивање елемената једног по једног. Значајно је било и ускладити рН испитиваног раствора са потенцијалом издвајања елемената. У досадашњим испитивањима при анализи јако киселих раствора (рН испод 1,5) потенцијал издвајања елемената није смео бити негативнији од -1 V, због издвајања водоника на радној електроди. Овим истраживањима је показано да се олово, кадмијум и цинк могу одређивати истовремено и то из раствора чија је вредност рН 2,1 при потенцијалу од -1,400 V, стим што је у циљу репродуктивности танкослојна живина електрода формирана након сваке десете анализе. Показало се да се оваквим одређивањима добијају репродуктивни резултати уз знатну уштеду у времену одређивања.

Други постављени циљ овог рада је био остваривање примене потенциометријске стрипинг анализе за одређивање олова, кадмијума и цинка у различитим матриксама до границе детекције, што је дало врло корисне резултате. При оптималним (претходно утврђеним) режимима за одређивање испитиваних метала показало се могуће у води, земљишту, ваздуху и биљкама уз адекватну припрему узорака.

Трећи постављени циљ био је и утврђивање методологије узорковања и припреме узорака до форме јединственог погодног за истовремену потенциометријску стрипинг анализу, без обзира на порекло и агрегатно стање испитиваног материјала. Узорци свих

посматраних сфера екосистема су након пречишћавања и разградње органског материјала превођени, у растворни облик погодан за анализу, дигестијом са минералним киселинама (хлоридном, нитратном). За сва одређивања је коришћен приступ поређења резултата истовременог одређивања са резултатима појединачног одређивања уз предходну статистичку обраду.

Истраживања су показала да се оптимизацијом услова могу одредити олово, кадмијум и цинк истовремено уз добру репродуктивност и аналитичку тачност.

Резултати ове дисертације су омогућили да се у аналитичкој и еколошкој пракси, у условима загађености посебно тешким металима, једноставно, јефтино и брзо утврди њихово присуство и садржај.

Дефинисан је и јединствен начин елиминације тешких метала применом биљака акумулатора и то: *armerie maritime* (из земљишта) и *bele vrbe* (из воде).

На основу наведеног, ова докторска дисертација представља значајни научни допринос и основу за даљу практичну реализацију, односно дефинисање пута за усвајање нових начина одређивања и елиминације хемијских токсичних елемената из непосредног човековог окружења.

Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области

Докторска дисертација кандидата мр Љиљане Бабинцев, дипл. инж. технологије представља научни допринос у области техничко-технолошких наука, односно технолошког инжењерства и чини оригинални прилог у домену аналитички тачних, бржих, једноставнијих и јефтинијих начина за одређивање и заштиту од токсичних утицаја хемијских елемената. О томе сведоче радови објављени у водећим домаћим, националним и међународним часописима као и радови саопштени на међународним и конференцијама националног значаја.

Резултати досадашњег научноистраживачког рада кандидата јасно показују да кандидат поседује све услове за даљи самостални научноистраживачки рад.

Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Докторска дисертација написана је на 170 страна, а подељена је у седам поглавља кији представљају целину. У дисертацији поред текстуалног дела налази се 48 слика и 49 табеле. Докторска дисертација има и 179 литературних цитата.

На основу тога видљиво је да урађена докторска дисертација по обиму и квалитету испуњава постављене захтеве у односу на предложену тему.

При оцени квалитета урађене докторске дисертације може се рећи следеће:

- Детаљно је урађен преглед досадашњих истраживања када је у питању потенциометријска стрипинг анализа и њени домети у досадашњим истраживањима обзиром да се ради о реалативно једноставној техници одређивања ниских садржаја токсичних метала, која при томе није много скупа.
- Такође је приказан литературни преглед примене попотенциометријске стрипинг анализе у различитим супстратима и услови под којима су одређивани трагови тешких метала.
- Утврђени су услови за одређивање трагова тешких метала како појединачно тако и истовремено у модел растворима а затим и услови истовременог одређивања истих метала у реалним узорцима.
- Утврђена је метода припреме свих узорака из екосистема и у тим узорцима је истовремено одређиван садржај олова, кадмијума и цинка.
- Сва мерења су била у оквиру аналитичких захтева и добијени резултати су упоређивани са резултатима добијеним применом других аналитичких метода. Систематизација резултата, приказ графикона и статистичка обрада резултата је извршена применом одговарајућих метода статистичке обраде.

На основу изложеног, Комисија оцењује да је докторска дисертација по обиму и квалитету у односу на пријављену теми задовољавајућа и да су сви постављени задаци у потпуности испуњени када је у питању обим и квалитет.

Допринос о применљивости резултата рада у теорији и пракси

Докторска дисертација представља допринос у области техничко-технолошких наука, односно технолошког инжењерства како у научном делу тако и у погледу да се добијени резултати примене у пракси. Добијени резултати чине оригинални прилог у области аналитички тачних, брзих, једноставних и реалативно јефтиних начина за истовремено одређивање токсичних метала у екосистему. Истраживања су неспорно показала да за истовремено одређивање олова, кадмијума и цинка применом потенциометријске стрипинг анализе од изузетног значаја је дефинисање услова: потенцијала редукције, време редукције, брзине дифузије јона у раствору, утицај ометајућих јона, температуре и рН. Да би се смањила појава грешке као и време одређивања олова, кадмијума и цинка у овој дисертацији је испитан и утврђен опсег потенцијала истовремене редукције што је неспорно научни допринос у овој области.

Значајан допринос теорији и пракси је и утврђивање методологије узорковања и припреме узорка до форме јединственог и погодног узорка за истовремену потенциометријску стрипинг анализу без обзира на порекло и агрегатно стање испитиваног маатријала. Узорци испитиваних области екосистем (воде, земљишта, ваздуха и биљака) су

третирани на одговарајући начин који је омогућио одређивање садржаја тешких метала применом потенциометријске стрипинг анализе.

Од посебног значаја је и допринос који ова дисертација има за технолошку праксу, нарочито када је у питању мониторинг и заштита човекове средине. Приказани су и резултати испитивања елиминације тешких метала применом биљака акумулатора и то: *armerie maritime*-холандске траве, и дрвенасте биљке врбе из рода *Salix*. Тај сегмент отвара значајне могућности у области заштите човекове средине.

Објављени и саопштени научни радови

Велики број добијених резултата приказаних у овој дисертацији кандидат је објавио у облику оригиналних научних и стручних радова у часописима међународног и националног значаја и саопштио на конференцијама у земљи и иностранству. Кандидат је и учесник неколико пројеката од којих је: Индустрија и производња олова и цинка, последице по становништво и уређење и заштита екосистема, ТР 37016, у току. Укупно је објављено једанаест радова и двадесет саопштења и то:

Научно-истраживачки радови у часописима (M20)

1. **Lj. M. Babincev**, Lj. V. Rajaković, M. V. Budimir, A. A. Perić-Grujić, D. M. Sejmanović, Woody plant willow function in river water protection, *Hem. Ind.* **65**(4) (2011) 397-401 (**M23**)

Научно-истраживачки радови у часописима (M50)

1. **Lj. M. Babincev**, D. M. Minić, A. Č. Žorić, Water quality of Ibar river in dependence of the presence of the heavy metals (Pb, Cd, Zn), *Ecologica*, **12** (10) (2005) 215-220 (**M52**)
2. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Barać, N. Vitas, Accumulator plants used in system for resolving global eco-problems, *Ecologica*, **16**(55) (2009) 379-383 (**M52**)
3. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Budimir, S. Anđelković, Content of heavy metals in biomass of natural grasslands, Institute for animal husbandry, Beograd-Zemun, *Biotechnology in Animal Husbandry*, **26** (2010) 435-442 (**M51**)
4. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, Determination of the lead content in spinach by utilization of the potentiometric stripping analysis, *Journal of engineering&processing management, An International Journal*, **2**(3) (2010) 35-44 (**M52**)
5. **Lj. M. Babincev**, Lj. V. Rajaković, M. V. Budimir, I. Sredović, Determination of lead, cadmium and zinc applying the stripping analysis on biomass of natural grasslands, *Biotechnology in Animal Husbandry*, **27**(2) (2011) 251-257 (**M51**)

6. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, S. Beelošević, M. Budimir, Simultaneous voltammetric determination of lead, cadmium and zinc water wells, *Voda i sanitarna tehnika*, **XLI** (2) (2011) 11-14 (**M52**)
7. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Budimir, D. Sejmanović, Voltamperometric determination of lead, cadmium and zinc the air, *Ecologica*, **18 (63)** (2011) 510-514 (**M52**)

На међународним скуповима штампани у целини (M33)

1. **Lj. Babincev**, I. Novaković, M. B. Rajković, Lj. Rajaković, Determination of lead in river Ibar by potentiometric stripping analysis (PSA), VI Međunarodna eko-konferencija, Environmental protection of urban and suburban settlements I, Ekološki pokret grada Novog Sada, Novi Sad, 2005, 153-158
2. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, Lead content in soil in relation to pH value and humidity, XIII International eco-conference Environmental protection of urban and suburban settlements, Ekološki pokret grada Novog Sada, Novi Sad, 2009, 131-136
3. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Budimir, S. Anđelković, Content of heavy metals in biomass of natural grasslands, XII International Symposium on Forage Crops of Republic of Serbia, Institute for Forage Crops, Kruševac, Serbia; Forage crops society, Republic of Serbia; Research Institute for Fodder crops, Ltd. Troubsko, Czech Republic, Ministry of Science and Technological Development Republic of Serbia, Kruševac, 2010, 435-442

На међународним скуповима штампани у изводу (M34)

1. **Lj. Babincev**, I. Novaković, M. B. Rajković, Lj. Rajaković, Influence of sulphate and chloride ions to potentiometric stripping analysis of lead, cadmium and zinc in waste water, South East European Congress of Chemical Engineering (SEECChE 1), Beograd, 2005, 164
2. **Lj. Babincev**, D. Minić, A. Žorić, Water quality of Ibar river in dependence of the presence of the heavy metals (Pb, Cd, Zn), Conference on Environment and human health with international participation, Društvo za širenje i primenu nauke i prakse u zaštiti životne sredine SCG „ECOLOGICA” Beograd, 2005, 124-126
3. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Barać, N. Vitas, Accumulator plants used in system for resolving global eco-problems, International scientific conference on Globalization and environment, Naučno-stručno društvo za zaštitu životne sredine Srbije „ECOLOGICA”, Beograd, 2009, 136-137
4. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, Determination of the lead content in spinach by utilization of the potentiometric stripping analysis, 1st International congress engineering, materials and management in the processing industry, University of east Sarajevo, Faculty of Technology Zvornik, Jahorina, Republic of Srpska, 2009, 178-179

5. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Budimir, Extraction of lead, cadmium and zinc on vitreous carbon, International conference Extraction of the organic compounds ICEOC-2010, Voronezh, Russia, 2010, 169
6. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Budimir, D. Sejmanović, Voltamperometric determination of lead, cadmium and zinc the air, International scientific conference on Sustainable Development in the Function of Environment protection Ecologica, Naučno stručno društvo za zaštitu životne sredine Srbije „Ecologica,, 2011, 155
7. **Lj. Babincev**, M. Budimir, Lj. Rajaković, Voltammetric detzermiation of lead, cadmium and zinc in plants, European Conference on Analytical Chemistry Euroanalysis 16, Belgrade, Serbia, 2011, 230

На скуповима националног значаја штампани у целини (M63)

1. **Lj.M. Babincev**, I. D. Novaković, M. B. Rajković, Lj. V. Rajaković, Određivanje kadmijuma Potenciometrijskom stripping analizom, Konferencija sa međunarodnim učešćem: "Saradnja istraživača različitih struktura na području korozije i zaštite materijala", Savez inženjera i tehničara za zaštitu materijala Srbije, Tara, 2005, 99-103
2. **Lj. Babincev**, I. Novaković, Lj. Rajaković, Determination of lead content in stream water of river Ibar by Potentiometric stripping analysis (PSA), The 34th annual Conference of the Yugoslav Water Pollution Control Society „Water 2005” Conference Proceedings, Jugoslovensko društvo za zaštitu voda, Kopaonik, 2005, 385-390
3. **Lj. Babincev**, Quality of the spring waters with regard to the level of lead, kadmium, and zinc on territory of the northern Kosovo and Metohija, The 35th annual Conference of the Yugoslav Water Pollution Control Society „Water 2006” Conference Proceedings, Jugoslovensko društvo za zaštitu voda, Zlatibor, 2006, 275-280
4. **Lj. Babincev**, I. Novaković, Lj. Rajaković, The Quality of spring waters on the foothill of Kopaonik mountain, Kosovo and Metohija, The 36th annual Conference of the Yugoslav Water Pollution Control Society „Water 2007”Conference Proceedings, Jugoslovensko društvo za zaštitu voda,Tara, 2007, 231-234
5. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, River water quality monitoring in watershed of Northern Kosmet, The 38th annual Conference of the Serbian Water Pollution Control Society „Water 2009”, Srpsko društvo za zaštitu voda, Zlatibor, 2009, 343-348
6. M. Barać, S. Janićijević, **Lj. Babincev**, Impact of metallurgy-chemical depots of „Trepca” to the pollution of the rivers Sitnica and Ibar, I round table with international participation Environment protection in industrial areas, Univrzity in Priština-Faculty of Technical sciences-Kosovska Mitrovica, Study program Environment Protection, Kosovska Mitrovica, 2007, 181-187
7. I. Dervišević, **Lj. Babincev**, A. Žorić, Slag dump area like source of environment degradation, I round table with international participation Environment protection in industrial areas, Univrzity in Priština-Faculty of Technical sciences- Kosovska Mitrovica, Study program Environment Protection, Kosovska Mitrovica, 2007, 210-214

8. N. Vitas, M. Barać, **Lj. Babincev**, Local action ecology plan and its application on the Kosovska Mitrovica north region, The second international symposium Environment protection in industrial areas, University in Priština-Faculty of Technical sciences-Kosovska Mitrovica, Study program Environment Protection, Kosovska Mitrovica, 2009, 299-305
9. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Barać, N. Vitas, Content of lead (Pb) in spinach binds grown in around Kosovska Mitrovica, The second international symposium Environment protection in industrial areas, University in Priština-Faculty of Technical sciences-Kosovska Mitrovica, Study program Environment Protection, Kosovska Mitrovica, 2009, 90-95
10. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, M. Barać, N. Vitas, Heavy metals in the part of Ibar River, International conference Waste Waters Municipal Solid Wastes and Hazardous Wastes, Association for water Technology and sanitary engineering, Institute for chemistry, technology and metallurgy, Serbia waterworks association in cooperation with Serbian chamber of commerce and industry, Zlatibor, 2009, 29-33
11. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, Monitoring of quality of environmental air in northern Kosovo-Metohija, Naučno-stručna konferencija sa međunarodnim učešćem Kvalitet, Kontrola i Monitoring vazduha u zaštiti životne sredine „Zaštita vazduha 2009”, Privredna komora Srbije, Odbor za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, Beograd, 2009, 107-111
12. M. Babić, S. Anđelković, G. Savić, R. Filipović-Trajković, **Lj. Babincev**, The presence of lead in the organs of different plant species on a site near to the highway Kraljevo-Kruševac, Naučno-stručna konferencija sa međunarodnim učešćem Kvalitet, Kontrola i Monitoring vazduha u zaštiti životne sredine „Zaštita vazduha 2009”, Privredna komora Srbije, Odbor za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, Beograd, 2009, 135-139
13. **Lj. Babincev**, Lj. Rajaković, S. Belošević, M. Budimir, Voltammetric determination of lead, cadmium and zinc in well water, The 40th Annual Conference of the Serbian Water Pollution Control Society „WATER 2011”, Srpsko društvo za zaštitu voda, Zlatibor, 2011, 311-314

Закључак и предлог

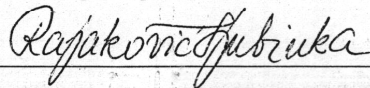
На основу детаљне анализе предметне дисертације, Комисија сматра да докторска дисертација кандидата мр Љиљане М. Бабинцев под насловом: „Развој и примена потенциометријске стрипинг анализе за одређивање садржаја тешких метала у екосистему”, представља оригинални научни допринос у области техничко-технолошких наука, односно технолошког инжењерства у домену примене аналитичке методе: потенциометријске стрипинг анализе, за први пут дефинисано истовремено одређивање олова, кадмијума и цинка у четири различита система: воде, земљишта, ваздуха и биљака у области северног дела Косова и Метохије. Приказан је и јединствен начин уклањања испитиваних тешких метала (олова, кадмијума и цинка) из воде и земљишта применом биљака акумулатора.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука, Универзитета у Приштини са седиштем у Косовској Митровици, да урађену и достављену докторску дисертацију кандидата мр Љиљане М. Бабинцев под наведеним насловом прихвати и одобри њену усмену јавну одбрану.

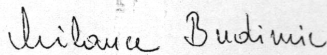
У Београду, 21.11.2011. године.

Чланови комисије

1. др **Љубинка В. Рајаковић**, редовни професор, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Београд-председник



2. др **Милана В. Будимир**, ванредни професор, Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет, Косовска Митровица-ментор



3. др **Александра А. Перић-Грујић**, ванредни професор, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Београд-члан

