



## РЕЦЕНЗИЯ

върху материалите за участие в конкурс за заемане на академична длъжност "професор", област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, ПН 4.4. Науки за земята, научна специалност „Екология и опазване на екосистемите“, по дисциплината „Технологии за обработка на твърди отпадъци“, обявен от Лесотехнически университет в ДВ бр. 100//16.12.2022 г., код на процедурата ELAAsP-1222-98

### Кандидати за участие в конкурса са:

1. Доц. д-р инж. химик Екатерина Иванова Тодорова

Рецензент: д-р инж. химик Виолина Ангелова Ризова, професор по ПН 4.4. Науки за земята от Аграрен университет-Пловдив

### **1. Кратки биографични данни за кандидата**

Доцент д-р инж. химик Екатерина Иванова Тодорова е родена на 28.12.1961 г. Висшето си образование завършва през 1985 г. във ВХТИ-София и придобива квалификацията „инж. химик“ със специалност „Технология на неорганичните вещества“ (магистър). През 1987 г. придобива квалификация „Патентен специалист“ във Висш Икономически Институт гр. София. През 1995 г. защитава докторска дисертация на тема „Разпределение на примесите и екологични проблеми при получаването на екстракционна фосфорна киселина“ в ХТМУ-София.

Започва работа през 1983 г. в ХТМУ-София като патентен специалист, от 1991 до 1993 г. участва в екипи по научни проекти към НИС на ХТМУ-София. От 1993 до 1999 г. заема длъжността Ръководител проекти към НИС към Минно-геоложки университет "Св. Ив. Рилски" и извежда упражнения по „Неорганична химия" и „Електрохимия“.

През 1999 г. постъпва на работа в катедра „Екология, опазване и възстановяване на околната среда“ във Факултет „Екология и ландшафтна архитектура“ към Лесотехнически университет като главен асистент. През 2006 г. получава научното звание „доцент“ по научната специалност „Екология и опазване на екосистемите“ (Технологии за обработка на твърди отпадъци). През периода от 17.02.2016 г. до 25.02.2020 г., доц. д-р инж. Екатерина Иванова Тодорова е Заместник декан на Факултет „Екология и ландшафтна архитектура“, а от 26.02.2020 г. е Декан на Факултет „Екология и ландшафтна архитектура“.

Професионалното развитие на кандидата е свързано с повишаване нивото на преподавателска работа чрез участие в курсове и обучение по „Методика на академичното обучение“ (2014 г.), и работа и поддръжка на платформа за електронно обучение Blackboard Learn TM (2013 г.); повишаване на квалификацията за транспорт и управление на химични вещества и смеси през 2002 и 2004 г., и придобиване на сертификат за вътрешен одитор - Internal QMS Auditor Training Course през 2013 г.

Не без значение за изграждането на доц. д-р Екатерина Тодорова като учен и професионалист е опитът, натрупан като координатор „Транспорт и логистика на опасни вещества и смеси“ към Българска камара на химическата промишленост и във фирма Екотех Консулт – ООД, гр. София, където работи и към настоящия момент. Основните дейности свързани с работата във фирма Екотех Консулт –ООД са свързани

с консултантска, експертна и инженерингова дейност в областта на третиране на отпадъци, пречистване на води, изменение на климата, хидрометалургия на благородни метали, работа по нормативни документи в областта на химичните вещества и препарати, Работи като координатор "Транспорт и логистика" на опасни вещества към Българска камара на химическата промишленост.

Ръководител на 12 проекти в областта на отпадъците и 6 проекти в областта на изменение на климата. Участник в 15 проекти в областта на отпадъците и в 2 проекти в областта на изготвяне на стратегии, програми и планове.

Има 1 внедряване на „Технологична схема за компостиране на зелени отпадъци в Община Добрич“ през 2013 г.

Владее английски и руски език.

## **2. Съответствие на подадените документи и материали на кандидата с изискуемите съгласно Правилника за РАС в ЛТУ;**

За участие в настоящия конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ доц. д-р инж. Екатерина Тодорова е представила списък, включващ 35 публикувани разработки (извън тези, включени към докторската дисертация (13 броя), и за придобиване на академичната длъжност „доцент“ (30 броя), за които е представена информация в Списък на публикации по етапи на израстване), от които:

- 1 рецензирана монография (В3);
- 9 статии, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни (Г7);
- 25 статии и доклади, публикувани в нереперирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове (Г8).

Справка-самооценка за изпълнение на минималните национални изисквания съгласно чл. 2а и чл. 60, ал.4, т.8 от ППАС на ЛТУ съдържа информация за научната и научно-приложна дейност на кандидата, надхвърляща изискванията по задължителните за академичната длъжност по групи показатели (600), както следва:

- Показател А (3 и 4) - 50 т. при минимални изисквания - 50 т.;
- Група показатели В -100 т. при минимални изисквания - 100 т.;
- Група показатели Г (от 5 до 9) - 308,1 т. при минимални изисквания - 200 т.;
- Група показатели Д (от 10 до 12) - 850 т. при минимални изисквания - 100 т. ;
- Група показатели Е (от 13 до 23) - 764 т. при минимални изисквания - 150 т.

доц. д-р инж. Екатерина Тодорова участва в конкурса с 2072.1 точки.

Кандидатът доц. д-р инж. Екатерина Тодорова напълно удовлетворява минималните изисквания за заемане на академичната длъжност "професор", посочени в изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), правилника за неговото приложение (ППЗРАСРБ) и правилника за развитие на академичния състав в Лесотехническият университет.

## **3. Оценка на учебно-преподавателската дейност на кандидата**

Доц. д-р инж. Екатерина Тодорова е главен асистент в катедра „Екология, опазване и възстановяване на околната среда“, към факултет „Екология и ландшафтна архитектура“ на Лесотехническият университет от 1999 г. с трудов стаж над 23 години. Преподава на студенти в ОКС „Бакалавър“ и ОКС „Магистър“, спец. „Екология и опазване на околната среда“. Титуляр е на 5 дисциплини в ОКС „Бакалавър - 4 задължителни дисциплини („Технологии за обработка на твърди отпадъци“, „Технологии за пречистване на флуиди“ ,

„Превантивна дейност за опазване на околната среда”, „Управление на битови отпадъци”) и 1 избираема дисциплина („Системи за управление на околната среда”).

Титуляр е на избираемата дисциплината в ОКС „Магистър „Химични вещества и риск за околната среда” от магистърска програма „Селищна екология“. За студенти в ОКС „магистър“, от магистърска програма „Възстановяване на околната среда и екологичен мониторинг“ извежда модул „Отпадъци” по задължителната дисциплина „Абиотичен мониторинг”. Доц. д-р инж. Екатерина Тодорова извежда и избираемите дисциплини „Приложение на дистанционните методи за мониторинг на минни съоръжения” от съвместна магистърска програма с МГУ „Св. Иван Рилски“ „Дистанционни методи за мониторинг и моделиране в околната среда” и „Кръгово и устойчиво управление на отпадъците” от съвместна магистърска програма с ТУ-Габрово от специалност „Инженерство в околната среда.

Преподава и в Център за продължаващо обучение към ЛТУ, където извежда курсове по „Системи за управление на околната среда“, „Химични вещества и риск за околната среда“ и „Опазване на околната среда в паркове и градини, цветарство и третиране на биоотпадъци“.

Доц. д-р. инж. Екатерина Тодорова е ръководител на 2 успешно защитили докторанти по научна специалност „Екология и опазване на екосистемите“, в професионално направление „Науки за Земята“. И двамата докторанти Александрина Георгиева Костадинова-Славева и Савина Руменова Бранкова са назначени като преподаватели в катедра „Екология, опазване и възстановяване на околната среда“ към Факултет „Екология и ландшафтна архитектура” на Лесотехнически университет.

В конкурса участва с 3 книги, издадени в съавторство („Най-често задаваните въпроси, свързани с превръщане на битовите отпадъци в суровинен и енергиен ресурс“ (Г8.10), „Методи за третиране и оползотворяване на твърди битови отпадъци“ (Г8.2), „Технологии за обезвреждане на устойчиви органични замърсители“ (Г8.3). Доц. д-р инж. Екатерина Тодорова е представила и два материала, които не са включени в списъка на научните публикации за самооценка за „професор“: 1. Информационно учебителен материал „Оползотворяване на биоразградими отпадъци чрез компостиране“ и 2. „Наръчник за бързо и лесно компостиране у дома“. Книгите и информационно учебителния материал могат да се използват в учебния процес на студенти, обучаващи се по специалността „Екология и опазване на околната среда“, а наръчника може да се използва за популяризиране на компостирането сред обществото.

Освен пряката си преподавателска работа доц. д-р инж. Екатерина Тодорова е ангажирана и с административна дейност като Заместник декан (2016-2020 г.) и Декан (2020 г. – до момента) на Факултет „Екология и ландшафтна архитектура”.

Представените материали от доц. д-р инж. Екатерина Тодорова за учебната и педагогическа дейност дават основание да се направи заключение, че те са в съответствие с приетите наукометрични изисквания за заемане на академичната длъжност в „професор“ в ЛТУ.

#### **4. Оценка на научната, научно-приложната и публикационната дейност на кандидата/ите**

##### **4.1. Участие в научни, научно-приложни и образователни проекти**

Доц. д-р инж. Екатерина Тодорова участва в конкурса общо в 36 научно-изследователски и приложни проекта. От тях:

- 3 бр. международни научни и научно-приложни проекти (участник)
- 33 бр. национални научни и научно-приложни проекти, от които на 15 е ръководител;

Ръководител е и на 2 бр. научни проекти, финансирани по международни програми с национално съфинансиране. Първият проект е инфраструктурен и научен проект за изграждане на Център за компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ с размер на финансиране (привлечени средства) от 723068.42 лв. Вторият проект “CirCe” е на тема “Ориентиране на Европейските региони към кръговата икономика“.

Има 1 внедряване „Технологична схема за компостиране на зелени отпадъци в Община Добрич“ през 2013 г.

#### **4.2. Характеристика на публикуваните научни резултати**

Доц. д-р инж. Екатерина Тодорова участва в конкурса за професор с 35 научни труда, представени от;

- Монография (показател В3) - 1 бр.;
- Статии и доклади, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световните бази данни WEB of Science и/или Scopus(Показател Г7) - 9 бр,
- Статии и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензирани или публикувани в редактирани колективни томове (Показател Г8) - 25 бр.

Публикациите могат да бъдат класифицирани както следва:

- Публикации с импакт фактор – 4 броя
- Публикации в рецензирани и реферирани научни списания – 16 броя;
- Публикации в сборници от конференции – 14 броя;

Според броя на съавторите в публикациите: водещ автор е в 8 от научните публикации (Г7.4; Г7.5; Г7.6; Г8.5; Г8.7; Г8.8; Г8.12; Г8.20), втори автор - в 15 публикации (Г7.2; Г7.3; Г7.7; Г8.4; Г8.6; Г8.9; Г8.10; Г8.13; Г8.15; Г8.16; Г8.17; Г8.18; Г8.19; Г8.21; Г8.23), на трето и следващо място – в 11 публикации (Г7.1; Г7.8; Г7.9; Г8.1; Г8.2; Г8.3; Г8.11; Г8.14; Г8.22, Г8.24; Г8.25).

Според език на публикуване: 21 от публикациите са публикувани на английски език и 13 на български език .

Доц. д-р инж. Екатерина Тодорова има участие в 14 научни форуми в България, Гърция, Турция, Чили и Сърбия.

Представената монография „Промислената симбиоза на биоразградимите отпадъци–ключов елемент за предотвратяването им“ (В3) включва проучвания, свързани с намиране на възможности за реализация на промишлена симбиоза в България за биоразградимите отпадъци – утайки от пречиствателни станции за битово-фекални води, зелени биоотпадъци и биоотпадъци от храни, във връзка със задълженията на страната ни за въвеждане на кръгова икономика.

#### **4.3. Отражение на научната дейност на кандидата в литературата (цитируемост)**

Оценка за признаването на кандидата в научните среди са цитиранията, посочени в документите по конкурса. Според справката, представена от кандидата, са забелязани цитирания на 24 публикации, от които:

- в научни издания, реферирани и индексирани в световно известни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томове (Д10) - 156 бр.;
- в монографии и колективни томове с научно рецензиране (Д11) - 6 бр.;
- в нереферирани списания с научно рецензиране (Д12) - 26 бр.

Прави впечатление, че публикацията „New hybrid electrocoagulation membrane

process for removing selenium from industrial wastewater, Desalination“ с автори Mavrov, V., S. Stamenov, E. Todorova, H. Chmiel and T. Erwe, публикувана в списание „The International Journal on the Science and Technology of Desalting and Water Purification“, Volume 201, Issues 1–3, (2006), 290-296, ISSN: 0011-9164, Elsevier, Q1, с IF =0,636 е **цитирана 144 пъти**.

Всичко това свидетелства за интереса на научната общност към разработките и резултатите от тях. Тези данни ми дават основание да заключа, че кандидатът е разпознаваем автор в научните среди, публикувал в значими научни списания в областта на конкурса.

Съгласно минималните национални изисквания за заемане на длъжността професор в ЛТУ, представените цитати са напълно достатъчни и доказват доброто ниво на отражение на научната продукция на доц. д-р инж. Екатерина Тодорова в изследователската работа на български и чужди автори.

#### **4.4. Приноси в трудовете на кандидата (научни, научно-приложни, приложни)**

Приемам предложената от кандидата авторска справка за научните и научно-приложни приноси.

Основните научни и научно-приложни приноси в разработките с участието на доц д-р инж. Екатерина Тодорова са в 3 основни направления, както следва:

1. Минимизиране и оползотворяване на отпадъците като суровинен и енергиен ресурс, включително и чрез промишлена симбиоза
2. Екологосъобразно управление на минните отпадъци
3. Екологична ефективност на технологиите за третиране на отпадъци

Научните и научно-приложните приноси по **първото направление** на базата на монографията (В3) и 18 броя публикации (Г7.1, Г7.2, Г7.9 ,Г8.2, Г8.3, Г8.5, Г8.6, Г8.7, Г8.8, Г8.10, Г8.12, Г8.14, Г8.17, Г8.19, Г8.20, Г8.23 и Г8.25), свързани с минимизиране и оползотворяване на отпадъците като суровинен и енергиен ресурс, и възможностите за реализация на промишлена симбиоза за биоразградимите отпадъци в България, са както следва: (1) Направена е връзка между възможностите за минимизиране и оползотворяване на отпадъците като суровинен и енергиен ресурс в селищни системи, в зависимост от големината, брой на населението и застъпени промишлени сектори; (2) Разработена е схема за минимизиране и оползотворяване на неопасните утайки от пречиствателни станции за битово-фекални води и получаване на компост и лубрикомпост; (3) Установено, е че анаеробното биотехнологично третиране на утайките е предпоставка за енергийно и материално оползотворяване; (4) Разработена е схема на промишлена симбиоза на опасните утайки от пречиствателни станции за битово-фекални води на базата на термични методи (газификационно-плазмена инсталация, термотрибохимична каталитична инсталация и др.) за получаване на различни химични продукти, които са алтернатива на природния газ и нефт; (5) Предложена е схема на промишлена симбиоза между фирмите-генератори на биоразградими отпадъци и фирми от химическата промишленост, фирми за електро- и тополоенергия, фирми за селскостопански продукти и торове, за получаване на биогаз, синтез газ, синтетично масло и други вещества и продукти чрез термично третиране; (6) Предложена е схема за третиране и енергийно и материално оползотворяване на генерираните твърди битови отпадъци в София; (7) Препоръчва се изграждане във всеки областен център на инсталация за термично обезвреждане на отпадъците от хуманитарната и ветеринарната медицина; (8) Установено е, че количествата композитни отпадъци от опаковки по общини нараства, докато количествата на опасните отпадъците и съдържанието на опасни вещества в тях намалява; (9) Установено е, че при пречистване на

производствени отпадъчни води чрез електрокоагулация и микрофилтрация, получената свежа утайка от железен хидроксид сорбира и води до намаляване съдържанието на Se с 98.7%, As с 99.9%, Cu и Pb над 98.0%, Zn и Cd над 99.9%; (10) Определени са параметрите, осигуряващи оптимален режим на компостиране при внедряване на технологична схема за компостиране в Община Добрич.

**Основните научни и научно-приложни приноси във второто направление** (публикации Г7.3, Г7.4, Г7.6, Г7.7, Г8.1, Г8.4, Г8.9 Г8.11, Г8.13, Г8.15, Г8.16, Г8.21, Г8.22) са следните: (1) Разработен е методологичен подход за класификация на минния отпадък и поведението му в околната среда чрез прилагане на статичен и кинетичен тест за излугване. (2) Минните отпадъци от преработката на медни и на полиметални руди, съдържащи злато и сребро отговарят на нормативните изисквания и не съдържат опасни за околната среда и човешкото здраве токсични елементи (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V и Zn), а съдържанието на слабокиселинния разложим цианид в точките на заустване не надвишава 10 mg/kg в минните отпадъци, получени от цианидно извличане на злато; (3) Оползотворяване на минните отпадъци за обратно запълване на мините не води до допълнително излугване на съдържащите се в тях примеси; (4) Предварителното третиране на минни отпадъци чрез сепариране на глината от тях, е предпоставка за минимизиране на количеството на отпадъка и оползотворяването на глината като алтернатива на природно добитата глина и (5) Влагането на минни отпадъци при изграждането на горски пътища е ефективно за тяхното укрепване и води до оползотворяване на значителни количества минни отпадъци.

**Основните научни и научно-приложни приноси по третото направление** (установяване на екологичната ефективност на технологиите за третиране на отпадъци (публикации Г7.5, Г7.8, Г8.18 и Г8.20) са както следва: (1) С по-висока екологична ефективност са методите, при които се оползотворява енергийния и суровинния потенциал на отпадъците; (2) С най-висока ефективност е инсталацията за получаване на електрическа енергия, следвана от инсталациите за производство на амоняк и дизел; (3) Идентифицирани са подходящите методи за третиране на опасни отпадъци, което е предпоставка за намаляване на въздействието им върху околната среда, и превръщането им в енергиен и суровинен ресурс; (4) Събирането и рециклирането на един тон рециклируеми материали е много по-икономично от депонирането на един тон отпадъци; (5) Предложена е система за детайлна, конкретна и надеждна оценка на екологичната ефективност чрез тринадесет групи индикатори, всяка от които включва различен брой специфични индикатори за опазване на околната среда, опазване на човешкото здраве и устойчиво развитие.

## **5. Оценка на личния принос на кандидата**

Преценката за личния принос е направена па базата на публикуваната монография и научните публикации с които доц. д-р инж. Екатерина Тодорова участва в конкурса за професор. Във всички 34 публикации кандидатът е водещ или равнопоставен автор, като в 8 публикации е първи автор, в 15 е втори, а в 11 е трети и следващ автор.

Към личния принос може да се добави участието на доц. инж. д-р Екатерина Тодорова в 36 бр. научно-приложни проекти, свързани с тематиката на обявения конкурс, от които е ръководител на 15 бр. проекти.

Считам приносите на кандидата за лично дело, напълно достатъчни и отговарящи на тематиката на конкурса. Те показват системност и постоянство от страна на кандидата да решава проблеми, свързани с технологиите за третиране и оползотворяване на отпадъците. Постигнатите научни резултати са с висока научна и научно-приложна стойност.

Считам, че са спазени качествените и количествените показатели и критерии за

заемане на академичната длъжност „професор“ съгласно националните минималните национални изисквания за съответната област на висше образование и изискванията на ПРАС в ЛТУ.

#### **6. Критични бележки и препоръки**

Към трудовете на кандидата нямам критични бележки.

#### **7. Лични впечатления**

Нямам лични впечатления от работата на кандидата и оценката ми е базирана изцяло на представените материали.

#### **8. Заключение**

Въз основа на направения анализ на научната, научно-приложна и педагогическа дейност **ПРЕДЛАГАМ** кандидатът **ДОЦ. Д-Р ИНЖ. ХИМИК ЕКАТЕРИНА ИВАНОВА ТОДОРОВА** да заеме академичната длъжност "професор" по дисциплината „Технологии за обработка на твърди отпадъци“ от ПН 4.4. Науки за земята.

Подпис на рецензента:

Рецензията е предадена на: 6.4.2023 г.