



РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор”
по професионално направление 5.10. Химични технологии,
научна специалност „Технология на електрохимичните производства”

обявен в ДВ бр. 103/06.12.2024 г.

с единствен кандидат **Боряна Рангелова Цанева**, д-р, доцент от
Технически университет-София, Факултет по електронна техника и
електроника, катедра „Химия“

Рецензент: **Димитър Спасов Стойчев**, дхн, професор

1. Общи положения и биографични данни

Доцент д-р Боряна Рангелова Цанева е родена през 1971 г. Завършва висшето си образование, с квалификация Магистър/Инж.-химик, по специалността “Електрохимия и корозия” в ХТМУ – София, през 1995 г. В периода 1996 – 2000 г е докторант в катедра „Електрохимични производства и защита от корозия“ на същия университет, с тема на дисертационния ѝ труд „Питингова корозия на хром-манган-азотни стомани“, който защитава успешно пред 2000 г. След постъпването ѝ на работа в ТУ – София през същата година, последователно заема позициите на асистент (до 2002 г), ст. асистент (до 2006 г), гл. асистент (до 2014 г), след което (през същата година) е избрана за „доцент“ в катедра „Химия“. Временно изпълняваща длъжността на ръководител на същата катедра е до края на 2015 г, след което заема позицията на титуляр-ръководител (за период от два мандата) - до края на 2023 г. След тези успешни стъпки в нейното възходящо кариерно развитие, през последните 1,5 г и до момента, тя изпълнява преподавателските и изследователските си задължения, базиращи се на системно и задълбочено повишавана професионална квалификация. Впечатляваща е нейната надхвърлящата стандартите научно-изследователска и педагогическа дейност, резултатите от които следват експоненциален ход на развитие. Очевидно, активите, с които се е изявила до сега доц. Цанева, са дали солидно основание на ръководството на ТУ - София (Катедрен съвет, Факултетен съвет и Академичен съвет) да я допусне до участието ѝ в конкурса за заемане на академичната длъжност „Професор“ в област на висшето образование “Технически науки“, професионално направление 5.10. Химични технологии (научна специалност „Технология на електрохимичните производства“) за нуждите на катедра „Химия“, обявен в ДВ бр. 103/06.12.2024 г и на сайта на ТУ – София.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатката е представила 114 излезли от печат научни трудове. В това число 7 бр. (NoNo 1-7 от списъка на научните трудове), свързани с процедурата за защита на дисертационния ѝ труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и 34 бр. (NoNo 8-41), свързани с процедурата за хабилитирането ѝ. Към тези публикации са включат и две учебни пособия - Ръководства за лабораторни упражнения по Химия



(NoNo 42,43), в първото от които доц. Цанева е първи автор. В рецензията ми по настоящия конкурс тези трудове няма да бъдат рецензирани, но ще бъдат оценени и отчетени количествено като доказателствени материали по групи А, В, Г, Д, Е, Ж и З от справката за изпълнение на минималните национални изисквания и изискванията на ПУРЗАДТУС за заемане на академичната длъжност „професор“ в професионално направление 5.10. Химични технологии, научна специалност „Технология на електрохимичните производства“.

В настоящия конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ са включени общо 67 научни труда, не попадащи в предходни процедури, в следните раздели:

- научни трудове, равностойни на монографичен труд – 11 бр. (група В4);
- научни трудове, неравностойни на монография – 56 бр. (група Г и група З), от които:
 - * 19 бр. в списания с IF във Web of science (7 бр. в Q1; 8 бр. в Q2, 2 бр. в Q3 и 2 бр. в Q4);
 - * 12 бр. публикации с SGR без IF в SCOPUS/ Web of science (от които 1 бр. Q3; и 3 бр. в Q4);
 - * 21 бр. публикации, реферирани в SCOPUS/ Web of science, без SJR и IF;
 - * 15 бр. публикации в не реферирани списания и доклади от конференции.

В материалите за участие в настоящия конкурса са включени и две учебни пособия, разработен в съавторство:

- Проф. Иво Илиев, доц. Б. Цанева, „Биомедицинско инженерство“, Изд. на ТУ-София, 2024, ISBN: 978-619-167-551-7 - Учебник;
- Doc. В. Tsaneva, doc. Y. Martcheva, „Travaux pratiques de chimie (2^e edition)“. Изд. на ТУ-София, 2024 – Ръководство за провеждане на лабораторни упражнения (на френски език) за нуждите на катедра „Химия“ при ТУ-София.

Считам за целесъобразно на това място да отбележа също, че доц. Цанева е съ-автор (с проф. Валентин Видеков) и на два патента, имащи приложен характер и отношение към настоящия конкурс. Те са утвърдени от Патентното ведомство на Р България през 2022 и 2023 г. (Рег. N 67447B1 (спояваща електронни елементи паста, чрез дифузна обработка) и Рег. N 67527 B1 (анизотропна пластина за монтаж на оптоелектронни елементи)).

По-долу съм приложил представената Справка, изготвена от кандидатката, относно изпълнението на минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“ в Област 5.Технически науки.

Група от показатели	Съдържание	Точки по показатели	Минимални изисквани точки
А	Показател 1	50	50
Б	Показатели 2	-	-
В	Показатели 3 и 4	194	100
Г	Сума от показатели от 5 до 11	473	250
Д	Сума от показатели от 12 до 15	2 160	100
Е	Сума от показателите от 16 до 29, като минималният брой точки по показател Е17 е 40	384	220
Ж	Сума от показател 30	209	120
З	Сума от показател 31	30	20
Общо точки:		3500	860



Въз основа на направените и от мен оценки установих, че тя е извършена коректно и точно. Данните от тази справка показват, че доц. Цанева превъзхожда убедително всички задължителни показатели. Общото им точково сумиране показва, че тя надхвърля над четирикратно минималните законови изискванията (3 500 т : 860 т.) .

3. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Представените за рецензиране научни трудове на доц. Цанева обхващат следните научно-изследователски и научно-приложни направления:

1. Изследване на кинетиката на електрохимичните процеси при формиране и модифициране на слоеве от аноден алуминиев оксид [В4-3, В4-6, В4-8].

2. Влияние на вътрешните механични напрежения върху процесите на зараждане и нарастване на порести слоеве от аноден алуминиев оксид [В4-7, В4-10, В4-11]

3. Технологични процеси при израстване на слоеве от аноден алуминиев оксид с дефинирана топология [В4-1, В4-2, В4-4, В4-5, В4-9]

4. Електрохимично охарактеризиране на нови материали, в това число: определяне на корозионната устойчивост на високоазотни неръждаеми стомани [Г7-1, Г7-2, Г7-4]; на аморфни алуминиеви сплави [Г7-10, Г7-14, Г7-37]; на композитни покрития от Cu-Sb [Г7-15, Г7-16] и тънки проводящи органични слоеве от PEDOT:PSS/графен [Г7-17, Г7-18].

5. Електрохимично изследване и разработване на технологични процеси за цементационно извличане на цветни метали [Г7-3], за формиране на пиезоелектрични слоеве [Г7-13, Г7-32, Г7-35, Г7-36, Г7-38, Г8-14], за получаване на нановлакна от аноден алуминиев оксид [Г8-15] и анодно синтезиране на съединения [Г3-2].

6. Електрохимично и химично модифициране на анодни слоеве за различни приложения чрез електрохимично отлагане в нанопорите до нанокompозитни структури [Г7-5, Г7-6, Г7-11, Г7-19, Г8-8, Г8-12, Г8-8], химично метализиране [Г7-22], структури с адхезионни [Г7-20, Г7-34], каталитични [3-1] и фотокаталитични [Г7-9, Г7-31] свойства.

7. Разработване на технологии за химично/електрохимично метализиране на диелектрични материали като аноден алуминиев оксид [Г7-7, Г7-12, Г7-21, Г7-22, Г7-28], 3D принтирани PLA и ABS [Г7-12, Г7-23, Г7-25] и екструдирани ABS [Г7-33, 3-3].

8. Охарактеризиране на оксидни слоеве от аноден алуминиев оксид по отношение на механична и термомеханична стабилност [Г8-1, Г8-2, Г8-4, Г8-6, Г8-7], оптични свойства [Г8-5], поведение в плазмено поле [Г8-9, Г8-10], както и охарактеризиране на тънки слоеве ААО, получени върху стъклена подложка [Г8-3, Г8-11, Г8-13]

Наред с отбелязаното по-горе, съгласно приложената Справка от ТУ – София, научно-приложната ѝ дейност като съизпълнител е свързана и с изпълнението на 8 договора за периода 2013 – 2025 гг, ръководители на които са били колеги от ТУ -София. Тя е ръководител на договор No КП-06-Х29/1 “Функционални нанокompозитни слоеве на основата на аноден алуминиев оксид и химичното му метализиране“, изпълняван в периода 2018 – 2021 гг , привлечените финансови средства за който в ТУ – София възлизат на 120 000 лв.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Съгласно представената официална справка от ТУ – София за хорариума на водените от доц. Цанева в ТУ лекции, за последните три учебни години, са в рамките на 70 +/- 1



часа/година. Обемът на лекционния материал е разпределен и нормиран в зависимост от образователната степен „бакалавър“ и „магистър“ както и от специалността на обучаваните студенти. Изнасяни са лекции по дисциплините: „Химия“, „Основи на биохимичното инженерство“, „Енергийни източници в транспортни средства“, „Физико-химия на повърхности“, „Наноматерсиали“, „Енергийни източници в хибридни и електромобили“. През този период са разработени и нови лабораторни упражнения, и екипировка както за окс „бакалавър“, така и за окс „магистър“.

Паралелно на тези дейности доц. Цанева е осъществила ръководство на пет дипломанти окс „магистър“ и двама успешно защитили се докторанти (Анна Банкова – 2023 г и Веселина Милушева – 2025 г) както и написването на отбелязаните по-горе (в т.2) Учебник (по био-инженерство) и Ръководство (за лабораторни упражнения по химия (на френски език)).

Тази синтетично представена оценка за учебно-преподавателската работа и педагогическа дейност на доц. Цанева (както и моите лични впечатления от динамичните и съдържателни, професионални контакти, които има в средите на електрохимичната гилдия) я извява като един много деен, енергичен и отдаден на работата си висококвалифициран и системно работещ преподавател, педагог и изследовател.,

5. Основни научни и научноприложни приноси

Основните научни, научно-приложни, приложни и методични приноси на доц. д-р Боряна Цанева, съдържащи се в представените в настоящия конкурс публикации, може да бъдат квалифицирани в пет направления, по следния начин:

I. Електрохимично охарактеризиране на нови материали:

*дефинирана е корозионната устойчивост на: хром-манганови стомани, съдържащи високи концентрации на азот, въз основа на което са определени условия и режими за развитие, респ. изследване, на локална питингова корозия [Г7-1, Г7-2, Г7-4]; *установено е влиянието на състава и структурата на бързо втвърдени ленти от Al сплави [Г7-10, Г7-37]; *охарактеризиран е механизма на корозионно поведение на химично отложени слоеве на антимоно-мед [Г7-15, Г7-16]; *детайлно охарактеризирани са тънки, проводящи органични слоеве от композита PEDOT:PSS/grafen, нанесени върху гъвкав PET [Г7-17, Г7-18].

II. Електрохимично изследване и разработване на технологични процеси:

*развит е нов подход за електрохимично изследване на циментационни процеси чрез наслаждане на смесения потенциал на циментация (при отворена верига) върху поляризационните зависимости на отделните окислително-редукционни двойки, участващи в процеса [Г7-3]; *изяснена е кинетиката на формиране на пиезоелектрични слоеве, отложени чрез комбинация от електрофореза и антисолватен метод [Г7-13]; *установени са режими на анодиране за получаване на нановлакна от аноден алуминиев оксид [Г8-15]; *реализирана е подходяща за метална печатна платка многослойна структура Al/Al₂O₃/Ni/Cu, получена чрез химично метализиране на анодиран алуминий [Г7-22]; *получени са структури с фотокаталитични свойства със силно развита повърхност чрез функционализиране на нанопорести слоеве от ААО с тънки слоеве от полупроводникови материали като ZnO и TiO₂ [Г7-9, Г7-31].

III. Електрохимично и химично модифициране на анодни слоеве с различно приложение:



*Получени са нанокomпозитни структури на базата на нанопорест аноден алуминиев оксид (ААО) и електрохимично отлагане на метал в нанопорите [Г7-5, Г7-6, Г7-11, Г7-19, Г8-8, Г8-12]; *Предложени са две технологии за получаване на медни нанопроводници върху медна основа [Г7-24, Г7-27, и [Г7-29 и 30]; *Реализирана и изследвана е подходяща за метална печатна платка многослойна структура $Al/Al_2O_3/Ni/Cu$, получена чрез химично метализиране на анодиран алуминий. *Установено е влиянието на дебелината на бариерния и на порестия аноден слой (6 и 14 μm) и диаметъра на порите върху пробивното напрежение, след химично отлагане на никел и електрохимична мед [Г7-22]; *Получени са структури с фотокаталитични свойства, със силно развита повърхност, чрез функционализиране на нанопорести слоеве от ААО с тънки слоеве от полупроводникови материали - ZnO и TiO_2 [Г7-9, Г7-9, Г7-31].

IV. Технологии за химично/електрохимично метализиране на диелектрични материали:

*Разработени са технологии за химично отлагане на слоеве от мед [Г7-7], никел [Г7-12, Г7-22] и сребро [Г7-28] върху анодиран алуминий. Разработването обхваща цялостния процес на химично метализиране от разтвори и условия за катализиране на оксида; *Установени са оптималните условия за предварителна обработка на 3D-принтирани полимери. Изяснени са условията за успешно ецване на PLA като първа стъпка на химичното му метализиране [Г7-23, 3-3; Г7-25]; *Изследвано е влиянието на химично отложени тънки медни слоеве върху равномерността на електрохимичното метализиране на ABS [Г7-33].

V. Охарактеризиране на оксидни слоеве от аноден алуминиев оксид (ААО):

*Установена е механичната и термомеханичната стабилност на анодни оксидни слоеве като самостоятелни мембрани или върху алуминиева подложка [Г8-1, Г8-2]; *Дефинирани са проблемите при анодиране на тънки слоеве алуминий върху изолационна подложка, свързани с неравномерното разпределение на токовете линии във вертикална посока и намаляването на тоководещия слой с напредване на процеса на анодиране [Г8-3]; *Определена е зависимостта между оптичните свойства на мембрани от ААО и дебелината им [Г8-5] чрез прилагане на инфрачервена спектроскопия. Изяснено е поведението на анодиран алуминий в плазмено поле в зависимост от чистотата и структурата на ААО [Г8-9, Г8-10].

Приложни приноси, целящи постигането на необходимия дизайн и възможности за прецизни електрохимични изследвания в катедра „Химия“:

*Конструирана е универсална клетка за стандартни електрохимични тестове.

*Реализирана е електрохимична клетка за изследване на тънки проводящи слоеве върху изолационна гъвкава подложка [Г7-17, Г7-18].

*Разработена и успешни приложена е електрохимична клетка за прецизен контрол на температурата на плосък метален работен електрод при изследване на екзо- или ендотермични процеси на границата електрод-електролит [В4-6, Г7-26].

В заключение бих искал да отбележа също, че ефектът и интересът към научните и научно-приложните приноси на рецензираните работи, до момента, са обект на 216 положителни цитирания в авторитетни международни издания. Този еднозначен и убедителен показател илюстрира също постигнати съществени, нови страни и доказателства в трудовете на кандидатката, резюмирани по-горе.



6. Значимост на приносите за науката и практиката

Практически всички, получени и представени за рецензиране по настоящия конкурс, резултати на кандидата попадат в тематичните приоритети на катедра „Химия“ при ТУ – София. По-голямата част от тях са свързани с получаването и охарактеризирането на авангардни материали и технологии на базата на електрохимично и/или химично получени защитни, функционални, електрокаталитични, декоративни и др. покрития, респ. свойства. В светлината на тези приоритети, основните приноси на доц. д-р Б. Цанева може да бъдат резюмирани по следния начин:

- Еднозначно са доказан: механизма на корозия на хром-манганови стомани с високо съдържание на азот; влиянието на състава и структурата на бързо втвърдени ленти от Al сплави; охарактеризиран е механизма на корозионно поведение на химично отложени слоеве на антимон-мед; каталитичните свойства на тънки, проводящи органични слоеве от композита PEDOT:PSS/grafen, нанесени върху гъвкав PET.
- Развити и установени са: нов подход за електрохимично изследване на циментационни процеси; пиезоелектрични слоеве, отложени чрез комбинация от електрофореза и антисолватен метод; режими на анодиране за получаване на нановлакна от аноден алуминиев оксид; подходяща за метална печатна платка многослойна структура Al/Al₂O₃/Ni/Cu; фотокаталитични свойства със силно развита повърхност на ААО, покрити с тънки слоеве от полупроводникови материали като ZnO и TiO₂.
- Разработени са набор от технологии за химично/електрохимично метализиране на диелектрични материали.
- Направена е успешна стъпка, свързана с актуалните нужди и перспективи при обучението по „биомедицинско инженерство“ в ТУ - София.

Резултатите от анализа при съпоставянето на количествените показатели и изисквания на критериите за заемане на академичната длъжност „Професор“, характеризиращи научно-изследователската и преподавателската дейност на доц. Цанева, еднозначно говорят за това, че тя е изпълнила напълно и убедително законовите изисквания. Както бе отбелязано по-горе (в Таблицата в п.2) количествените и качествените показатели относно критериите за заемане на академичната длъжност „Професор“ в ТУ – София са изпълнени повече от четирикратно. Този резултат кореспондира и с признанието на кандидата сред научните среди у нас и в чужбина. Върху нейните научни трудове до момента са забелязани вече 216 положителни цитирания в публикации, реферирани в SCOPUS/Web of Science в периода 2014-2024 гг.

7. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични забележки към научните трудове и преподавателската дейност на кандидатката. Независимо от отличните впечатления от приложените по конкурса документи, бих си позволил да направя следната препоръки:

- да доведе организационната част по нейните научни и научно-приложни изследвания до установяване на делови контакти с партньори и от страни-членки на Европейския съюз, с цел включването и участието ѝ в проекти, финансирани по Рамковите програми на ЕС.
- да обърне поглед към млади специалисти и студенти-окс-магистър, които да привлече, обучи и включи в научно-изследвателската дейност на катедра „Химия“. Потенциалът ѝ

ФЕТТ 75-АДЗ-069



за това е повече от достатъчен – справка – вече успешно защитилите под нейно ръководство двама докторанти.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Познавам доц. д-р Б.Цанева лично като колега, развиващ кариерата си на учен и преподавател. През всички изминали години на нейното израстване беше пример за отлично подготвен още в Университета млад човек, който се доказва по безапелационен и блестящ начин. Дадените ѝ от природата качества ѝ позволиха да се изявява в работата си като отговорен, коректен, със силно развито чувство за колегиалност, задълбочено и системно работещ, и търсец изследовател и преподавател.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цялостното запознаване с предоставените ми документи и материали по конкурса потвърди у мен становището, че доц. д-р Боряна Рангелова Цанева е един изграден, висококвалифициран специалист в областта на електрохимията. По обем, качество на научно-приложните приноси, наукометричните показатели и преподавателската ѝ дейност напълно отговарят на националните законови изисквания както и на тези в правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ - София (ПУРЗАДТУС) при придобиване на академичната длъжност "ПРОФЕСОР". На базата на всичко гореизложено, с дълбока убеденост предлагам на Научното жури доц. д-р Боряна Рангелова Цанева да заеме академичната длъжност „професор” в професионалното направление 5.10. Химични технологии (научна специалност „Технология на електрохимичните производства“).

Дата: 24.03.2025 г



РЕЦЕНЗЕНТ: (п)

Професор дхн инж. Д. Стойчев





REVIEW

in competition for the occupation of the academic position “**PROFESSOR**”,
in the professional field **5.10. Chemical Technology**,
scientific specialty “**Electrochemical production technology**”

announced in the **State Gazette № 103 of 06.12.2024 г.**

The only candidate in the announced competition is **Associate Professor Boriana Rangelova Tzaneva, Ph.D.** from Technical University of Sofia, Faculty of Electronic Engineering and Technology, Department of Chemistry

Reviewer: **Professor Dimiter Spassov Stoychew, PhD, DSci**

1. General and biographical data

Associate Professor Boriana Rangelova Tsaneva was born in 1971. She graduated from the Department of Chemical Sciences, University of Chemical Technology and Metallurgy of Sofia in 1995, holding a Masters/Engineer-Chemist degree, with specialization in Electrochemistry and Corrosion. From 1996 through 2000, Dr. Tsaneva successfully completed her PhD training at the department of Electrochemical Technologies and Corrosion Protection at the same University, with a dissertation titled “Pitting corrosion of chrome-manganese-nitrogen alloys”. She joined the in the Department of Chemistry at TU Sofia in 2000 and successively held the positions of Assistant (until 2002), Head Assistant (until 2006) and Senior Assistant (until 2014). In 2014, Dr. Tsaneva was promoted to Associate Professor at the Department of Chemistry at TU Sofia. She served as the Interim Head of the Department through the end of 2015, following which she was appointed as the Department Head, serving for two mandates, through the end of 2023. Following this career growth, Dr. Tsaneva has spent the past 1,5 years pursuing her teaching and research duties based on her growing experience and professional qualifications. She has demonstrated impressive research and teaching accomplishments, with exponentially increasing results. Clearly, Associate Professor Tsaneva’s qualifications have provided solid ground to the leadership of TU Sofia (Department council, Faculty council and Academic council Академичен съвет) to admit her for participation in the competition for the occupation of the academic position “PROFESSOR”, in the professional field 5.10. Chemical Technology, scientific specialty “Electrochemical production technology”, advertised in State Paper, issue 103/06.12.2024, as well as at the TU Sofia website.

2. General description of the presented materials

The candidate has presented 114 published research works. These include 7 (NoNo 1-7 in the list of scientific works) related to her dissertation work and completion of PhD requirements, as well as 34 (NoNo 8-41) related to her further professional training, habilitation respectively. The publications also include two teaching aids – chemistry laboratory practice handbooks (NoNo 42, 43), for the first of which Assoc. Prof. Tsaneva is the lead author. My review does not encompass the practice handbooks, however these will be assessed as evidence materials relevant to groups A, B, C, D, E, F and G from the reference for completion of the minimal national requirements, as well as the requirements of PURZADTUS for the academic position of “professor” in the professional field 5.10 Chemical Technologies, scientific specialty “Electrochemical production technology”.



67 scientific works that do not fall in the scope of prior procedures are included in the current competition for the academic position of “professor”, and include the following categories:

- scientific works equivalent to monographies – 11 total (group C4);
- scientific works inequivalent to monographies – 56 total (group D and G), of which:
 - * 19 publications are in journals with IF in Web of Science (7 in Q1; 8 in Q2; 2 in Q3; 2 in Q4);
 - * 12 publications are in journals with SJR without IF in SCOPUS/WoS (1 in Q3; 3 in Q4);
 - * 21 publications are in peer-reviewed journals in SCOPUS/WoS without SJR / IF;
 - * 15 publications are in non-peer-reviewed journals and conference reports.

Two co-authored teaching aids are also included in the current competition:

- Prof. Ivo Iliev and Assoc. Prof. B. Tsaneva, “Biomedical Engineering”, TU Sofia Publishing, 2024, ISBN: 978-619-167-551-7 - Textbook;
- Assoc. Prof. B Tsaneva and Assoc. Prof. Y. Martcheva, “Travaux pratiques de chimie (2-e edition)”, TU Sofia Publishing, 2024 – French Language Laboratory Handbook for the Chemistry Department of TU Sofia.

At this point, I should also mention that Assoc. Prof. D. Tsaneva is co-inventor (along with Prof. Valentin Videkov) on two field-application patents that are relevant to the present competition. These have been accepted and published by the Patent Department of the Republic of Bulgaria in 2022 (Reg. No 67447B1) and 2023 (Per. No 67527B1), respectively.

The candidate has presented the following Summary regarding meeting the minimum requirements for the academic appointment of “Professor” in Area 5. Technical Sciences.

Indicators	Content	Indicator Points	Minimum Points Resuired
A	Indicator 1	50	50
B	Indicator 2	-	-
C	Indicators 3 and 4	194	100
D	Sum over indicators 5 to 11	473	250
E	Sum over indicators 12 to 15	2 160	100
F	Sum over indicators 16 to 29, where the minimum point total re. indicator E17 is 40	384	220
G	Sum over indicator 30	209	120
H	Sum over indicator 31	30	20
Point total:		3500	860

Based on an assessment I conducted myself, the above summary is accurate. The data in the summary indicate that Assoc. Pof. Tsaneva clearly meets all mandatory requirements. The point totals indicate that she exceeds by over four-fold the minimum required by law (3 500 pts. : 860 pts.).



3. General characteristics of the candidate's scientific research and applied activity

The scientific work presented by Assoc. Prof. Tsaneva for my review encompasses the following research and application topics:

1. Study of the kinetics of electrochemical processes in the formation and modification of anodic aluminum oxide [B4-3, B4-6, B4-8].
2. Influence of internal mechanical stresses on the processes of nucleation and growth of porous layers of anodic alumina [B4-7, B4-10, B4-11]
3. Technological processes in the growth of layers of anodic alumina with defined topology [B4-1, B4-2, B4-4, B4-5, B4-9]
4. Electrochemical characterization of new materials, including determination of corrosion resistance of high-nitrogen stainless steels [D7-1, D7-2, D7-4], of amorphous aluminum alloys [D7-10, D7-14, D7-37], of Cu-Sb composite coatings [D7-15, D7-16], and thin conductive organic layers of PEDOT:PSS/graphene [D7-17, D7-18].
5. Electrochemical research and development of technological processes for cementation extraction of non-ferrous metals [Г7-3], for the formation of piezoelectric layers [D7-13, D7-32, D7-35, D7-36, D7-38, D8-14], for the production of nanofibers from anodic aluminum oxide [D8-15] and anodic synthesis of compounds [H-2].
6. Electrochemical and chemical modification of anodic layers for various applications by electrochemical deposition in nanopores to nanocomposite structures [D7-5, D7-6, D7-11, D7-19, D8-8, D8-12, D8-8], electroless metal deposition [D7-22], structures with adhesive [D7-20, D7-34], catalytic [H-1] and photocatalytic properties [D7-9, DS7-31].
7. Development of technologies for electroless deposition and electroplating on dielectric materials such as anodic aluminum oxide [D7-7, D7-12, D7-21, D7-22, D7-28], 3D printed PLA and ABS [D7-12, D7-23, D7-25] and extruded ABS [D7-33, H-3].
8. Characterization of oxide layers of anodic aluminum oxide in terms of mechanical and thermomechanical stability [D8-1, D8-2, D8-4, D8-6, D8-7], optical properties [D8-5], behavior in a plasma field [D8-9, D8-10], as well as characterization of thin layers of AAO obtained on a glass substrate [D8-3, D8-11, D8-13].

In addition to the above, according to the administrative Summary provided by TU Sofia, Assoc. Prof. Tsaneva's field application work includes the completion of 8 contracts led by TU Sofia colleagues from 2015 through 2023. She was leader for Contract No КП-06-X29/1 "Functional nanocomposite layers based on AAO and their chemical metallization", completed over the period 2018 – 2021, bringing 120 000 lev of funding to TU Sofia.

4. Evaluation of the pedagogical preparation and activity of the candidate

According to the official summary presented by TU Sofia regarding teaching workload, Assoc. Prof. Tsaneva has conducted 70 +/- 1 hours of lectures annually over the past three years. Lecture volume material is distributed and adjusted according to the B.S. and M.S. education levels, as well as the field of specialization of the students. Assoc. Prof. Tsaneva conducted lectures in the fields of "Chemistry", "Foundations of biomedical engineering", "Energy sources in transport vehicles", "Physical chemistry of surfaces", "Nanomaterials", "Energy sources for hybrid and electric vehicles". New laboratory exercises and equipment were also developed at the B.S. and M.S. levels.



Parallel to these activities, Assoc. Prof. Tsaneva was the academic advisor to five M.S. students and two successful PhD students (Anna Bankova – 2023, and Weselina Milusheva – 2025 r), and completed the write-up of the teaching aids indicated in Point 2 above.

The above assessment of Assoc. Prof. Tsaneva's teaching accomplishments indicates a very active, involved and highly qualified instructor and researcher.

5. Basic scientific and scientific-applied contributions

Assoc. Prof. Tsaneva's most essential research, application and methodology contributions included in the publications presented for this competition can be classified into the following five categories:

I. Electrochemical characterization of novel materials:

*determined the corrosion resistance for chrome-manganese alloys containing high concentrations of nitrogen [D71, D7-2, D7-4]; *determined the influence of the composition and structure of fast-hardened strips?? of Al alloys [D7-10, D7-37]; *characterized the mechanism of corrosion behavior of chemically deposited antimony-copper layers [D7-15, D7-16]; *characterized in detail thin, conductive organic PEDOT:PSS/grafene layers deposited on flexible PET [D7-17, D7-18].

II. Electrochemical investigation and development of technology processes: *developed a new approach for the electrochemical investigation of cementation processes by means of layering the mixed potential of cementation [D7-3]; *elucidated the kinetics of piezoelectric layer formation [D7-13]; *established anodization regimens for the formation of anodic aluminium oxide nanofibers [D8-15]; developed multilayer Al/Al₂O₃/Ni/Cu structure suitable for metal integrated circuits [D7-22]; *obtained large-surface photocatalytic structures [D7-9, D7-31].

III. Electrochemical and chemical modification of anode layers of various applications: *obtained nanocomposition structures based on nanoporous anodic aluminium oxide (AAO) and electrochemical deposition of metal into the nanopores [D7-5, D7-6, D7-11, D7-19, D8-8, D8-12]; *Proposed two technologies for the copper nanoconductors [D7-24, D7-27, D7-29 and 30]; *obtained and investigated a multilayer Al/Al₂O₃/Ni/Cu structure suitable for metal integrated circuits [D7-22].

IV. Technologies for the chemical/electrochemical metallization of dielectric materials: *developed technologies for the chemical deposition of copper [D7-7], nickel [D7-12, D7-22] and silver [D7-28] layers on anodized aluminum; *established optimal conditions for the pre-treatments of 3D-printed polymers [D7-23, H-3; D7-25]; *investigated the influence of chemically deposited thin copper layers on the metallization of ABS [D7-33].

V. Characterization anodic aluminium oxide layers (AAO):

*determined the mechanical and thermomechanical stability of anodic oxide layers on aluminium substrates [D8-1, D8-2]; *determined the interdependence of AAO membrane thickness and corresponding optical properties [D8-5] by IR spectroscopy; characterization the effect of purity and structure of AAO on the behavior of anodic aluminium in a plasma field [D8-9, D8-10].

In conclusion, I would like to point out that Assoc. Prof. Tsaneva's published work has been cited 216 times in peer-reviewed international journals. This self-explanatory and convincing indicator illustrates the author's contributions and accomplishments.



6. Significance of contributions to science and practice

Essentially all results submitted for review under the present competition fall under the topics priority of the Department of Chemistry at TU Sofia. Most are related to the generation and characterization of novel materials and technologies based on the electrochemically and/or chemically obtained protective, functional, electroanalytical, decorative, etc. coatings, resp. properties. Along these lines, Assoc. Prof. B. Tsaneva's major contributions can be summarized as follows:

- Elucidated the corrosion mechanisms of chrome-manganese alloys with high content of nitrogen; the influence of the composition and structure of fast-hardened strips of Al alloys; the mechanism of corrosion behavior of chemically deposited antimony-copper layers; the catalytic properties of conductive organic PEDOT:PSS/grafene layers.
- Developed and established: a new approach for the electrochemical investigation of cementation processes; piezoelectric layers deposited via combined electrophoresis and antisolvation methods; anodization regimes for the production of nanofibers; multilayer Al/Al₂O₃/Ni/Cu structure suitable for metal integrated circuits; photocatalytic properties of enhanced surface AAO coated with ZnO и TiO₂.
- Developed a range of technologies for the chemical/electrochemical metallization of dielectric materials.
- Took a successful step forward towards the needs of "biomedical engineering" training at TU Sofia.

As summarized in Table 2 above, the qualitative and quantitative indicators regarding the criteria for the appointment to the academic position of "Professor" at TU Sofia have been met several fold over. This result is aligned with the scientific regard for the candidate at home and abroad, with 216 citations by publications in SCOPUS/Web of Science from 2014 through 2024.

7. Critical notes and recommendations

I do not have any substantial critical notes regarding the scientific research and teaching activities of the candidate. Despite the excellent impression left by the documents submitted to the competition, I would make the following recommendations:

- Attain the necessary organizational steps regarding research/applications and establish business contacts with partners from the EU, aiming to participate in projects financed by the European Union.
- Expand the outreach to young scientists at the B.S./M.S. levels and attract them to join as researchers at the Chemistry Department. The candidate clearly has the potential to achieve this – as evidenced by her mentorship of two doctoral students to date.

8. Personal impressions and opinion of the reviewer

I have personally known Assoc. Prof. B. Tsaneva as a colleague, developing her career as a researcher and instructor. Over all the years, going back to her college studies, her growth has been an example of an excellent young scientist unequivocally proving her success. Her natural talents have allowed her to establish herself as a responsible, respected, in-depth and systematic researcher and instructor.

ФЕТТ 75-АДЗ-069



CONCLUSION

Having thoroughly reviewed the documents and materials presented in connection with the competition, I have reaffirmed my opinion that Assoc. Prof. Boriana Rangelova Tzaneva is an accomplished, highly qualified expert in the field of electrochemistry. The volume and quality of her research/applied contributions, science metrics and teaching activities completely meet the national requirements by law, as well as those stipulated for academic positions at TU Sofia (PURZADTUS), for attaining the academic title of "PROFESSOR". Based on all the above, I enthusiastically propose that the Scientific Jury grant Assoc. Prof. Tzaneva the title of "professor" in professional indication 5.10 Chemical technologies (scientific specialty "Electrochemical production technology").

Date: 24.03.2025

REVIEWER: (n)

Professor D. Stoychev, PhD DSci

