

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност
„професор“ в ИИХ-БАН по професионално направление

**4.2. Химически науки по специалност „Процеси и
апарати в химичната и биохимичната технолигия“**

обявен в ДВ бр. 37 от 7 май 2021 г. с кандидат

Александър Георгиев Георгиев доц. д-р инж.

Рецензент: Георги Иванов Вълчев проф. д-р инж.

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата.

Доц. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев е роден на 22.03.1958 г. в гр. Добрич. Завършил е висше образование с ОКС „магистър“ по специалност „Топлоенергетика и ядрена енергетика“ в ТУ-София (ВМЕИ-София) през 1981 г. От декември 1988 г. е назначен след спечелване конкурс за „ст. асистент“ към кат. „Механика“, ТУ-София, филиал Пловдив, а от 1990 г. е повишен в „гл. асистент“. През 1988 г. защитава ОНС „доктор“ на НС „Енергопреобразуващи технологии и системи“. От юли 2000 г. е избран за доцент по сп. „Енергопреобразуващи технологии и системи“ към кат. „Механика“ ТУ-София, филиал Пловдив и е на основен трудов договор досега. Научните интереси на кандидата са определени от участието му в различни курсове и специализации по проекти във водещи университети по специалността в чужбина. През 1992-1993г. е специализант в областта на възобновяемите източници на енергия в Институт по енергийни технологии, Университет в гр.Зиген, Германия, през 1994 г. е на специализация в областта на термодинамиката и топлопренасянето по проект Joint European TEMPUS Project в Нотингам, Англия. От ноември 2001 г. до септември 2003 г. специализира в областта на възобновяемите източници на енергия в Технически Университет Федерико Санта Мария, Валпарайсо, Чили, през юни 2005 г. е на обмен в преподавателско-научна област в Политехнически университет Валенсия в Испания и през месец октомври същата година специализация в областта на възобновяемите източници на енергия като участник в проект Еразъм в института по Метрология и климатология в Университета Хановер, Германия. През декември 2006 г специализира в Катедра по приложна физика, Политехнически университет Валенсия, Испания, а през месец октомври 2007 г. в Геотермален център, Университет Гьотинген, Германия специализация в областта на възобновяемите източници на енергия като участник в проект Еразъм.

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

Кандидатът за академичната длъжност „професор“ доц. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев за периода от 2005-2018 г. е осъществил научно ръководство на 8 бр. научни проекта, а от 2002-2021 г. е участвал в колектив в 10 бр. научни проекта. От тях 9 бр. са международни проекти финансирани по различни програми в това число проект в Казахстан, Чили, Бразилия и Индия, България. По значими проекти свързани с тематиката на конкурса са: „Проектиране и създаване на мобилна станция за изследване на място на геотермалните свойства на земята (топлопроводност и температуропроводност) в различни райони на България включвайки контрол и анализ на данните“-2006 - 2011 г., „Разработване на модул за следене и измерване параметрите на слънчевото греене“-2008 г., „Изграждане и изследване на инсталация за топлинни енергийни акумулатори на основата на материали с промяна на фазовото състояние“-2010-2011 г., „Система за измерване и регулиране на хибридна топлинна инсталация“-2013-2014 г., „Конструиране и изследване на латентен акумулатор като част от хибридна система за климатизация“-2013-2014 г., „Разработване на режими за зареждане и разреждане на хибридна система за съхранение на топлинна енергия, състояща се от латентен акумулатор и вертикален топлинен енергиен акумулатор, предназначен за акумулиране на слънчева енергия“-2016-2018 г., „Следваща генерация на финансово изгодни материали с промяна на фазовото състояние за повишаване енергийната ефективност в системи с регенеративни енергийни източници монтирани в сгради“-2009-2013 г., „Хибридни енергийни акумулиращи устройства и системи за мобилни и стационарни приложения“-2011-2015 г., „Европейска мрежа за приложения на плитка геотермална енергия в сгради и инфраструктури“-2015-2019 г., „Топлинни акумулатори базирани на материали с промяна на фазовото състояние, които са интегрирани в слънчеви топлинни системи и системи за възстановяване на отпадъчна топлина“-2019-2021 г., „Изследователска мрежа за включване на геотермални технологии в декарбонизирани и отоплителни и охладителни мрежи“.

Под научното ръководство на кандидата успешно са защитили ОНС „доктор“ двама докторанта; д-р инж. Емил Тошков тема на дисертационния труд „Изследване на хибридна система със земно базирана термopомпа и слънчеви колектори“ защитил през 2015 г. и д-р инж. Bakytzhan Akhmetov-редовен докторант, Казахстански национален университет, гр. Алмати, Казахстан. Тема на дисертационния труд: „Изследване на режимите на работа на хибридна система за акумулиране на топлинна енергия“-защитил 2018 г..

Организатор е на поредица международни конференции „Алтернативни енергийни източници, материали и технологии“ (AESMT 18, AESMT 19, AESMT 20 и AESMT 21). Извършвал е редакторска дейност като: Главен Гост-редактор,

“**Bulgarian Chemical Communications**” journal-2016, 2018, 2019, 2020, 2021 г.; Гост-редактор в “**Renewable energy**” journal-2018 г.; Главен гост-редактор в “**Renewable energy**” journal- 2019, 2020, 2021 г.; Главен гост редактор в “**Energy - The International Journal**”-2019, 2020, 2021 г.; Гост редактор в “**Applied Thermal Engineering**”-2021 г.; Редактор в “**Energy-The International Journal**-2019-2022 г..

3. Оценка на представените материали.

Кандидатът за академичната длъжност „професор“ е приложил всички необходими документи (А основни документи от А1 до А7, и Б допълнителни документи от Б1 до Б6) по конкурса съгласно Правилника на ИИХ за заемане на академични длъжности при БАН-София. Документите са в изискваната форма (на хартиен и електронен носител).

В конкурсът за академичната длъжност „професор“ кандидатът участва с: монография „Използване на слънчева радиация“ ISBN 978-954-9449-65-5, 2012, 188 стр. с научна информация (Категория В.4). Представени са 18 бр. научни трудове извън монографичния труд. От тях 13 бр. статии в международни научни списания с Импакт фактор с общ IF 35,994, 2 бр. статии цитирани в SCOPUS, както и 3 бр. учебници и учебни пособия, на два бр. от тях е самостоятелен автор издадени на английски, а третият е в съавторство.

Доц. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев покрива минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“ в ПН 4.2. Химични науки по специалност „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“ посочени в закона за РАС в Р България и Правилника на ИИХ при БАН-София.

При минимални изисквания 640 точки по група показатели за академичната длъжност „професор“ личният общ брой точки на кандидата са 1228 т.. Точките по група показатели: А са 50, при необходими 50; В са 100 при необходими 100; публикации (WoS и Scopus) извън монография Г при необходими 220 са общо 317; Цитирания (Web of Science) Д при необходими 120 са общо 358; Е други при минимум 150 са общо 403 (Е13 защитили докторанти-общо 100 т., Е15 участие в международен проект-общо 160 т., ръководство на национален проект-общо 20 т., Е17 ръководство на български екип в международен проект-общо 50 т., Е19 публикувани учебници-общо 53 т. и Е20 публикувано учебно пособие-общо 20 т.). Кандидатът покрива и допълнителните критерии на „Института по инженерна химия“. При минимален H Factor 8 за заемане на академичната длъжност „професор“, личният H Factor на кандидата е 12. Индивидуалният рейтинг на кандидата, изчислен съгласно Методиката за оценка на работата на учените в ИИХ-БАН е 98,08 т. при необходимия минимум 92 т., а общият брой на трудовете е 71 бр. при минимум 40 бр., публикации (извън монографията) с импакт фактор 13 бр. при минимум 12 бр.

Тъй като кандидатът не е представил разделителен протокол за трудовете в съавторство, считам че приносите са равностойни за всички автори.Той е

ръководител на 8 бр. научноизследователски проекта и на два броя успешно защитили докторанти свързани с тематиката на конкурса. Кандидатът има водеща роля за работата по тематиката на конкурса. Тя е актуална и ще продължи развитието си в следващите години за реализацията на „зелена“ енергия в Националния план за възстановяване и устойчивост.

4. Основни научни и научно-приложни приноси

Приемам авторската справка с научните приноси в монографията на общ брой 18, както и на научните приноси на представените трудове извън монографията на общ брой 13. Последните могат да се обобщят в седем основни групи: изследване на геотермални топлинни системи; измерване параметрите на слънчевата радиация; изследване на топлинни енергийни акумулатори на основата на материали с промяна на фазовото състояние (МПФС); изследване на съвместната работа на термопомпени инсталации със слънчеви колектори; изследване на вятърни инсталации; изследване на топлинни енергийни инсталации; проучване на мнение за възобновяемите енергийни източници. Приносите могат да се квалифицират като научни, научно-приложни и приложни. Рецензентът оценява само тези приноси свързани с конкурса. Означените приноси отпред с * се отнасят за монографията, приносите с ** за приносите в трудове извън монографията.

Приноси с научен характер

*Разгледан е математически модел за определяне на параметрите на слънчев вакуумен колектор с плосък абсорбер и топлинна тръба. Съществен е фактът, че авторът е представил модела така, че само на негова база може да се направи пълно изчисление на изходящата температура от колекторите. Изведеният математически модел е запрограмиран в компютърната програма WRVK и са направени теоретични изследвания на един колекторен блок;

* Описан е математически модел на акумулатор със стратификация базиран на приемането, че флуидът е разделен на n хоризонтални слоя с различна температура, като на тази основа е получена система от n обикновени диференциални уравнения. Проверката на достоверността на модела е направена с помощта на натурни експерименти на воден смесителен акумулатор АВ-320. Моделът е запрограмиран, като програмният блок АКИМ позволява да се симулират процесите в течностни смесителни акумулатори с различна големина когато отсъстват експериментални данни;

*Създадена е методика за математическото описание на воден топлоакумулатор с четворна серпентина тип „TBS-Isocal“ SEB 600. Акумулаторът се състои от изолиран, вертикално разположен цилиндричен резервоар съдържащ две топлообменни серпентини, като всеки топлообменник се състои от 4 концентрични серпентини. Двете представени диференциални уравнения описват изменението на изходящата температура на флуида от серпентината и на температурата на работния флуид в акумулатора във функция на времето.

Създадена е компютърната програма “Speicher” с цел да се опишат протичащите процеси в акумулатора. С тази програма са направени изчисления за определяне на изходящата температура на соловия разтвор от акумулатора и на температурата на флуида в акумулатора, като пресметнатите стойности са сравнени с експерименталните резултати;

*Моделирани са топлопреносните процеси в слънчево базирана термопомпена инсталация. Представени са детайлни модели на плосък воден слънчев колектор, пластинчат топлообменник, воден топлоакумулатор и термопомпа „вода-вода“. От съвместното решение на представените уравнения се получава информация за основните параметри, характеризиращи поведението на разгледаните енергопреобразуващи системи. Съставен е програмен блок „SKTOATP“, с който при зададена стъпка във времето може да се получи количествената оценка на експлоатационните параметри;

** Представен е интегриран начин за оценка на топлинните свойства на земята за системите с плитка геотермална енергия (ПГЕС) и е извършен критичен преглед на методите. Обсъждат се лабораторни тестове чрез стационарни или преходни методи и се представя нов синтез, сравняващ резултатите за различни техники [2.7]. Подробно е представено изследването на място с всички вариации на теста за термична реакция, включително и сравнение между нови и традиционни подходи. Анализирани са подробно въпросът за различните скали между лабораторните и измерванията на място. Обсъдено е и термо-хидро-механичното поведение на почвата;

**Представен е нов хибриден подход за измерване ефективността на вертикалните топлообменници (ВТО) и подпочвените термодинамичните свойства [2.8]. Той съчетава традиционния тест за определяне на топлинни характеристики (ОТХ) с метода за релаксация на температурата на вертикалния топлообменник (ТРВТО), базиран на двуизмерен радиален топлообмен чрез топлопроводност. Новият метод позволява: оценка на това как конвективните топлинни загуби в слоевете на подземните води влияят върху оценката на подземните термодинамичните свойства; изследване на неравномерния пренос на топлина през ВТО към стратифицирани подпочвени слоеве и изчисляване на зависимостта на термодинамичните свойства на ненаситените подземни слоеве от дълбочината.

Приноси с научно-приложен характер

*Представено е експериментално изследване на един колекторен блок съставен от 30 слънчеви вакуумни колектори с плосък абсорбер и топлинна тръба. Експерименталните резултати са използвани за създаването на статистически модели, които описват КПД на колектора и плътността на полезния топлинен поток;

*Разработен и проектиран е латентен акумулатор от научния колектив на Технически университет София, филиал Пловдив. Материалите с промяна на фазовото състояние (МПФС) се разполагат в метални контейнери, а пространството в съда около контейнерите е запълнено с вода. Направен е избор на подходящи

материали за запълване на контейнерите. Подбран е подходящ математически модел за описание на процесите в акумулатора при зареждане и разреждане;

*Показани са експерименталната структура и планът на измерванията на системата вакуумни слънчеви колектори и воден топлоакумулатор на инсталация, изградена в Лаборатория на Института по енергийни технологии към Университета в гр. Зиген, Германия. Направено е моделиране на инсталацията чрез диференциални уравнения, които описват слънчевите колектори и акумулатора. Пресметнати са температурите на входовете на колекторите и акумулатора, както и температурите на флуида в акумулатора. Показана е блок-диаграмата на създадената компютърна програма, с която се изчисляват температурите в колекторния цикъл както в акумулатора, така и на инсталацията като цяло. Оценена е валидността на математическия модел като се сравняват пресметнатите и опитните данни;

*Включването на термopомпа в структурната схема на слънчевата инсталация за топла вода води до удължаване на годишния период на експлоатация. За оценка на енергийната ефективност на системата е избран коефициентът на покритие през отоплителния сезон. Той се определя от отношението на добитата от инсталацията и реално използваната от консуматора топлина във функция на времето. За прогнозиране е създаден програмен блок SKTOATP. Методиката за синтез на техническите параметри е приложена при оразмеряването на енергопреобразуваща система, чиято термopомпа е с компресор КК-6,6, като са изчислени стойностите на коефициента на покритие за климатичните условия на шест града в България с различна географска ширина - София, Варна, Пловдив, Плевен, Русе и Сандански;

**Прегледани са наличните възможности за моделиране на плитките геотермални енергийни системи заедно с различните им аспекти и практики [2.9]. Представени са основни аналитични и числени модели и методи, свързани с термичното поведение на ПГЕС. Даден е и обширен преглед на основните софтуерни инструменти, свързани с проектирането им;

**По метода на Raman е направено структурно изследване на алифатичния характер на три вида парафини с промяна на фазовото състояние като МПФС (пробите на E53, E46 и ECP съдържащи ненаситени компоненти поради техните характеристики по Raman в диапазона $1500-1700\text{ cm}^{-1}$) [2.6]. От трите изследвани парафина е установена най-висока стойност на латентна топлина ΔH при парафин E53, а именно $194,32\text{ J/g}$ (изследването е правено с μ -DSC сканиране при $1\text{ }^\circ\text{C/min}$). Изследвано е и влиянието на топлинната върху термодинамичните свойства на парафина E53 чрез спектроскопия по метода на Raman и с DSC измервания;

** Изследвана е експериментално термopомпа със слънчеви колектори като енергиен източник [2.5]. Подбран е планиран експеримент за тестване на инсталацията. Като фактори на експеримента са избрани средната температура на флуида в кондензатора, масовия дебит на флуида в кондензатора и средната температура на флуида в изпарителя с цел определяне на двете функции на обекта

-коэффициента на трансформация на термопомпата и коэффициента на полезно действие на системата.

Приноси с приложен характер

*Плоските водни слънчеви колектори (ПВСК) са най-простото и същевременно най-използваното съоръжение за превръщане на слънчевата енергия в топлина. Разгледани са основните характеристики на течностен колектор, както и пресмятането на получения топлинен поток;

*Съществува голямо разнообразие от течностни слънчеви колектори, които се произвеждат от много фирми по целия свят. Авторът е предложил избор на оптимален течностен слънчев колектор (опростена конструкция, материали, ефективност, цена) и факторите, които влияят върху неговото проектиране. Като перспектива за по-нататъшно усъвършенстване е разгледана структурата тип “пчелна пита” между стъкленото покритие и абсорбера на колектора;

*Направен е кратък преглед на акумулиране на явна топлина чрез различни видове акумулатори. Представено е уравнението на енергийния баланс за смесителен акумулатор без стратификация (предполага се еднаква температура на флуида в целия обем на акумулатора);

*Разгледано е акумулирането на топлина на основата на материали с промяна на фазовото състояние. Засегнати са две основни точки: подбор на материалите въз основа на основни им свойства и преглед на няколко основни видове акумулатори с МПФС;

*Представени са някои основни видове слънчеви инсталации както за битово горещо водоснабдяване (с принудителна и естествена циркулация), така и за отопление (активни и пасивни инсталации);

**Направен е преглед на последните малки модерни мащабни слънчеви термични сушилни, интегрирани с МПФС като акумулатори на енергия [2.15]. Целта е да се намери решение с много опростен дизайн, достъпни материали, оптимални условия за работа и икономически ефективно. В същото време е направен преглед на методите за теоретична оценка и прогнозиране, които се използват за тяхното проектиране и оценка. Избраната конструкция трябва да предложи евтино, нулево енергийно решение за малки фермери.

5. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.

Научните публикации на кандидата са станали достояние на научната общност работещи в професионалното направление в страната и чужбина. Те са докладвани на Конференции с международно участие, както и публикувани в реферирани и нереферирани в световноизвестни база данни с научна информация. Представена е авторска справка на цитатите на трудовете, представени за изчисляване на допълнителните критерии на „Института по инженерна химия“-БАН според номер на публикацията: т.1.1-2 бр., т. 3.1-3 бр., т.3.2-243 бр., т.3.3-28

бр., т.3.4-150 бр., т.3.5-15 бр., т.3.6-28 бр., т.3.7-36 бр., т.3.8-30 бр., 3.9-6 бр. и т.3.10-1 бр.. Общ брой цитати-542 при минимум 50.

6. Критични бележки и препоръки.

Анализът на представените материали по конкурса за академичната длъжност „професор“ показва липса на пропуски поради което рецензентът счита, че не е необходимо да се поставят критични бележки и препоръки.

7. Лични впечатления на рецензента за кандидата.

Доц. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев е академичен преподавател с над 35 годишен педагогически стаж с много добра теоретична и професионална в широк диапазон подготовка в областта на обявения конкурс за академичната длъжност „професор“, както и високо ниво на информираност в тази област.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценката ми за представените научни трудове, за приносите в тях, както и за научноизследователската и научно приложната дейност и пълното изпълнение на минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“ на кандидата съгласно ЗРАС в Р България и на Правилника на ИИХ е „ПОЛОЖИТЕЛНА“.

Предлагам на членовете на научното жури да даде положителна оценка на кандидата и да предложи на Уважаемия Научен съвет на Института по електрохимия и енергийни системи „Академик Евгени Будевски“-БАН да присъди на доц. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.2. Химически науки по специалност „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“.

Дата: 07.08.2021г.
Пловдив

Рецензент:.....
/проф.д-р инж.Г.Вълчев/

REVIEW

in a competition for an academic position „professor“ in ICE-BAS in the professional field 4.2. Chemical sciences in specialty „Processes and apparatus in the chemical and biochemical technology“ published in „State Newspaper“, #37 from 7th May 2021 with a candidate Aleksandar Georgiev Georgiev, Assoc. prof., PhD, eng.
Reviewer: Georgi Ivanov Valchev, prof., PhD, eng.

1. Brief biographical data and characteristics of the candidate's scientific interests.

Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Georgiev Georgiev was born on March 22, 1958 in the town of Dobrich. He graduated with a master's degree in "Heat and Nuclear Energy" at the Technical University of Sofia (VMEI-Sofia) in 1981. In December 1988 he was appointed after winning a competition for "Senior assistant professor" to Department "Mechanics", TU-Sofia, Plovdiv branch, and since 1990 has been promoted to "Main assistant professor". In 1988 he defended the "Doctor" degree of the scientific specialty "Energy Conversion Technologies and Systems". Since July 2000 was elected as associate professor in the specialty "Energy Conversion Technologies and Systems" of Department "Mechanics" TU-Sofia, Plovdiv branch and has a main employment contract now. The scientific interests of the candidate are determined by his participation in various courses and specializations in projects at leading universities in the specialty abroad. In 1992-1993 is a specialist in the field of renewable energy sources at the Institute of Energy Technology, University of Siegen, Germany, in 1994 he specialized in thermodynamics and heat transfer under the Joint European TEMPUS Project in Nottingham, England. From November 2001 to September 2003 he specialized in the field of renewable energy at the Technical University of Federico Santa Maria, Valparaiso, Chile, in June 2005 he exchanged in the field of teaching and research at the Polytechnic University of Valencia in Spain. In October of the same year specialization in the field of renewable energy sources as a participant in the Erasmus project at the Institute of Metrology and Climatology at the University of Hannover, Germany was realized. In December 2006 he specialized in the Department of Applied Physics, Polytechnic University of Valencia, Spain, and in October 2007 at the Geothermal Center, University of Göttingen, Germany, specializing in renewable energy as a participant in the Erasmus project.

2. General characteristics of the research and applied research activities of the candidate.

The candidate for the academic position "Professor" Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Georgiev Georgiev for the period from 2005-2018 has provided scientific guidance to 8 scientific projects, and from 2002-2021 he participated in a team of 10 scientific projects. 9 of them are international projects funded by various programs, including a project in Kazakhstan, Chile, Brazil, India and Bulgaria. Significant projects related to the theme of the competition are: "Design and creation of a mobile station for in-situ research of geothermal properties of the earth (thermal conductivity and thermal diffusivity) in different regions of Bulgaria, including control and analysis of data" - 2006-2011, "Development of a module for monitoring and measuring the parameters of solar sunshine" -2008, "Construction and testing of an installation for thermal energy storages based on phase change materials" - 2010-2011, "System for measuring and regulation of hybrid thermal installation "-2013-2014", Design and research of a latent storage as part of a hybrid air conditioning system" - 2013-2014, "Development of modes for charging and discharging a hybrid thermal storage system energy, consisting of a latent accumulator and a vertical thermal energy accumulator, intended for storage of solar energy "-2016-2018, "Next generation cost effective phase change materials for increased energy efficiency in renewable energy systems in buildings" - 2009-2013, "Hybrid energy storage systems for mobile and stationary applications "-2011-2015, "Geotechnical Applications for Buildings and Infrastructure"-2015-2019", "Phase change material based thermal energy accumulators in solar thermal and waste-heat recovery systems" - 2019-2021, "Research network for including Geothermal technologies into Decarbonized Heating and Cooling grids".

Under the scientific guidance of the candidate, two PhD students successfully defended "Doctor" degree; Dr. Emil Toshkov defended the topic of his dissertation "Study of a hybrid system with ground-based heat pump and solar collectors" in 2015 and Dr. Eng. Bakytzhan Akhmetov, full PhD student, Kazakhstan National University, Almaty, Kazakhstan. Topic of the dissertation: "Study of operating regimes of hybrid thermal energy storage system" - defended in 2018.

He is the organizer of a series of international conferences "Alternative energy sources, materials and technologies" (AESMT 18, AESMT 19, AESMT 20 and AESMT 21). He has been an editor: Managing Guest Editor, „**Bulgarian Chemical Communications**“ journal - 2016, 2018, 2019, 2020, 2021; Guest editor in the "**Renewable energy**" journal - 2018; Managing Guest Editor of the „**Renewable energy**“ journal - 2019, 2020, 2021; Managing Guest Editor "**Energy - The International Journal**" - 2019, 2020, 2021; Guest editor in "**Applied Thermal Engineering**" - 2021; Editor in "**Energy-The International Journal**" - 2019-2022.

3. Evaluation of the submitted materials.

The candidate for the academic position "Professor" has attached all the necessary documents (A basic documents from A1 to A7, and B additional documents from B1 to

B6) in the competition according to the Regulations of ICE for academic positions at BAS-Sofia. The documents are in the required form (on paper and electronic media).

In the competition for the academic position "Professor" the candidate participates with: monograph "Usage of solar radiation" ISBN 978-954-9449-65-5, 2012, 188 pages with scientific information (Category B.4). 18 scientific works outside the monograph are presented. 13 of them are articles in international scientific journals with Impact factor with total IF 35,994, 2 pcs. are articles cited in SCOPUS, 3 textbooks and teaching aids are presented (he is a freelance author of two of them, published in English, and in the third one he is a co-author).

Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Georgiev Georgiev meets the minimum requirements for holding the academic position of "professor" in professional field 4.2. Chemical sciences in the specialty "Processes and apparatus in chemical and biochemical technology" specified in the law on RAS in the Republic of Bulgaria, and the Regulations of ICE at BAS-Sofia.

With a minimum requirement of 640 points of all indicators for the academic position "professor", the personal total number of points of the candidate is 1228 points. The points per group of indicators: A are 50, (50 are necessary); B is 100 (100 are necessary); publications (WoS and Scopus) outside monograph D are 317 (220 are necessary); Citations (Web of Science) D for the required 120 he has a total of 358; he has 403 points by E others with a minimum of 150 (E13 defended doctoral students - a total of 100 points, E15 participation in an international projects - a total of 160 points, national project management - a total of 20 points, E17 leadership of a Bulgarian team in an international project - a total of 50 items, E19 published textbooks - a total of 53 items and E20 published teaching aids - a total of 20 items). The candidate also meets the additional criteria of the Institute of Chemical Engineering. With a minimum H Factor 8 for the academic position of "professor", the personal H Factor of the candidate is 12. The individual rating of the candidate, calculated according to the Methodology for evaluating the work of scientists at ICE-BAS is 98.08 points (the required minimum is 92) and a total number of publications 71 (the minimum is 40 publications, outside the monograph) where the works with impact factor are 13 (the minimum is 12).

As the candidate has not submitted a separation protocol for the co-authored works, I believe that the contributions are equal for all authors. He is the head of 8 research projects and two successfully defended doctoral students related to the topic of the competition. The candidate has a leading role in the work on the topic of the competition. It is relevant and will continue its development in the coming years for the implementation of "green" energy in the National Plan for Recovery and Sustainability.

4. Main scientific and scientific-applied contributions.

I accept the author's reference with the scientific contributions in the monograph of a total of 18, as well as the scientific contributions of the presented works outside the monograph of a total of 13. The latter can be summarized in seven main groups: study of geothermal systems; measurement of solar radiation parameters; study of thermal

energy storages based on phase change materials (PCM); study of the joint work of heat pump installations with solar collectors; study of wind installations; study of thermal energy installations; opinion poll on Renewable Energy Sources. Contributions can be qualified as scientific, scientific-applied and applied. The reviewer evaluates only those contributions related to the competition. The contributions marked in front of * refer to the monograph, the contributions of ** refer to the contributions in works outside the monograph.

Contributions of a scientific nature

* A mathematical model for determining the parameters of a solar vacuum collector with a flat absorber and a heat pipe is considered. It is important that the author has presented the model so that only on its basis can a complete calculation of the outlet temperature of the collectors be made. The derived mathematical model is programmed in the computer program WRVK and theoretical researches of one collector block are made;

* A mathematical model of a stratified accumulator is described based on the assumption that the fluid is divided into n horizontal layers with different temperatures, on the basis of which a system of n simple differential equations is obtained. The verification of the reliability of the model was made with the help of field experiments on a water mixing storage AB-320. The model is programmed, as the program block AKIM allows to simulate the processes in liquid mixing accumulators of different sizes when there is no experimental data;

* A detailed methodology has been created for the mathematical description of a water heat accumulator with quadruple coil type "TBS-Isocal" SEB 600. The accumulator consists of an insulated, vertically arranged cylindrical tank containing two heat exchange coils, each heat exchanger consisting of 4 coils. The two presented differential equations describe the change in the outlet temperature of the fluid from the coil and the temperature of the working fluid in the accumulator as a function of time. The computer program "Speicher" was created in order to describe the ongoing processes in the storage. With this program, calculations were made to determine the outlet temperature of the saline solution from the storage and the temperature of the fluid in the storage, and the calculated values were compared with the experimental results;

* The heat transfer processes in a solar-assisted heat pump installation are modeled. Detailed models of a flat plate solar collector, a plate heat exchanger, a water heat storage and a water-to-water heat pump are presented. From the joint solution of the presented equations information is obtained about the main parameters characterizing the behavior of the considered energy conversion systems. A program block "SKTOATP" has been compiled, with which a quantitative assessment of the operating parameters can be obtained at a given step in time;

** An integrated method for assessing the thermal properties of the ground for shallow geothermal energy systems (SGES) is presented and a critical review of the methods is performed. Laboratory tests by stationary or transient methods are discussed

and a new synthesis comparing the results for different techniques is presented [2.7]. The in-situ measurement is presented in detail with all variations of the thermal response test, including a comparison between new and traditional approaches. The issue of the different scales between laboratory and in-situ measurements is analyzed in detail. The thermo-hydro-mechanical behavior of the soil is also discussed;

** A new hybrid approach for measuring the efficiency of borehole heat exchangers (BHE) and underground thermal properties is presented [2.8]. It combines the traditional thermal response test (TRT) with the borehole temperature relaxation method (BTR), based on two dimensional radial conductive heat transfer. The new method allows: evaluation of how convective heat loss at groundwater layers influence estimation of subsurface thermal properties; examination of non-uniform heat transfer through a BHE to stratified subsurface layers, and calculation of depth-dependency of thermal properties of unsaturated subsurface layers.

Contributions of scientific-applied nature

* An experimental study of a collector unit consisting of 30 solar vacuum collectors with a flat absorber and a heat pipe is presented. The experimental results are used to create statistical models that describe the collector efficiency and the useful heat flow rate per unit area;

* A latent storage has been developed and designed by the research team of the Technical University of Sofia, Plovdiv branch. The phase change materials (PCMs) are placed in metal containers, and the space in the vessel around the containers is filled with water. A choice of suitable materials for filling the containers has been made. An appropriate mathematical model has been selected to describe the processes in the storage during charging and discharging;

* The experimental structure and the measurement plan of the system of vacuum solar collectors and water thermal accumulator of an installation, built in the Laboratory of the Institute of Energy Technologies at the University of Siegen, Germany, are shown. The installation is modeled using differential equations that describe the solar collectors and the storage. The inlet temperatures of the collectors and the accumulator, as well as the temperatures of the fluid in the accumulator are calculated. The block diagram of the created computer program is shown, with which the temperatures in the collector cycle are calculated both in the accumulator and in the installation as a whole. The validity of the mathematical model is evaluated by comparing the calculated and experimental data;

* The inclusion of a heat pump in the structural scheme of the solar hot water installation leads to an extension of the annual period of operation. The coefficient of coverage during the heating season was chosen to assess the energy efficiency of the system. It is determined by the ratio of the heat obtained from the installation and the heat actually used by the consumer as a function of time. The SKTOATP program block has been created for forecasting. The methodology for synthesis of technical parameters is applied in the sizing of energy conversion system, whose heat pump has a compressor KK-6,6, calculating the values of the coefficient of coverage for the climatic conditions

of six cities in Bulgaria with different latitudes - Sofia, Varna, Plovdiv, Pleven, Ruse and Sandanski;

** The available possibilities for modeling of Shallow Geothermal Energy Systems (SGES) are reviewed together with their various aspects and practices [2.9]. The main analytical and numerical models and methods related to the thermal behavior of SGES are presented. A quite lengthy overview of the main software tools related to their design is also given;

** The structural study of the aliphatic character of three types of paraffins such as PCM (samples of E53, E46 and ECP containing unsaturated components due to their Raman characteristics in the range $1500-1700\text{ cm}^{-1}$) was performed by the Raman method [2.6]. Of the three paraffins tested, the highest value of latent heat ΔH was found for paraffin E53, namely 194.32 J/g (the study was performed with μ -DSC scanning at 1°C/min). The influence of thermal history on the thermodynamic properties of paraffin E53 was also studied by Raman spectroscopy and DSC measurements.

** A heat pump with solar collectors as an energy source has been studied experimentally [2.5]. A planned experiment was selected to test the installation. The factors of the experiment were the average fluid temperature in the condenser, the mass flow rate of the fluid in the condenser and the average fluid temperature in the evaporator in order to determine the two functions of the object - the Coefficient of performance (COP) of the heat pump and the system efficiency.

Contributions of applied nature

* Flat plate solar collectors (FPSC) are the simplest and at the same time the most used equipment for converting solar energy into heat. The main characteristics of a liquid collector are considered, as well as the calculation of the gained heat flow;

* There is a wide variety of liquid solar collectors that are manufactured by many companies around the world. The author has proposed the choice of the optimal liquid solar collector (simplified construction, materials, efficiency, price) and the factors that influence its design. As a perspective for further improvement, the structure of the "honeycomb" type between the glass coating and the collector absorber is considered;

* A brief overview of the accumulation of sensible heat through different types of storages is made. The equation of energy balance for a fully mixed accumulator without stratification is presented (assuming the same temperature of the fluid in the whole volume of the accumulator);

* Heat accumulation based on phase change materials (PCM) is considered. Two main points are mentioned: selection of materials based on their main properties, and a review of several main types of storages with PCM;

* Some basic types of solar installations are presented both for domestic hot water supply (with forced and natural circulation) and for heating (active and passive installations);

** An overview of the latest small modern large-scale solar thermal dryers integrated with PCM as energy accumulators has been made [2.15]. The goal is to find a

solution with a very simple design, affordable materials, optimal working conditions and cost-effective. At the same time, an overview of the methods for theoretical evaluation and forecasting used for their design and evaluation is made. The chosen design should offer a cheap, zero energy solution for small farmers.

5. Reflection of the scientific publications of the candidate in the Bulgarian and foreign literature.

The scientific publications of the candidate have become available to the scientific community working in the professional field in the country and abroad. They have been reported at conferences with international participation, as well as published in referenced and non-referenced in world-famous databases with scientific information. An author's reference to the citations of the works presented for calculation of the additional criteria of the "Institute of Engineering Chemistry" -BAS according to the number of the publication is presented: item 1.1-2 pcs., item 3.1-3 pcs., item 3.2-243 pcs., item 3.3-28 pcs., item 3.4-150 pcs., item 3.5-15 pcs., item 3.6-28 pcs., item 3.7-36 pcs., item 3.8-30 pcs., item 3.9-6 pcs. and item 3.10-1 piece. The total number of citations is 542 (with a minimum of 50).

6. Critical remarks and recommendations.

The analysis of the materials submitted in the competition for the academic position of "professor" shows no gaps, which is why the reviewer considers that it is not necessary to make critical remarks and recommendations.

7. Personal impressions of the reviewer about the candidate.

Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Georgiev Georgiev is an academic lecturer with over 35 years of pedagogical experience with very good theoretical and professional training in a wide range of fields in the announced competition for the academic position of "professor" and a high level of awareness in this field.

CONCLUSION

My assessment of the submitted scientific papers, the contributions in them, as well as the research and applied activities and the full implementation of the minimum requirements for the academic position of "professor" of the candidate according to ZRAS in Bulgaria and the Rules of ICE is "POSITIVE" .

I propose to the members of the scientific jury to give a positive assessment to the candidate and to propose to the Distinguished Scientific Council of the Institute of Electrochemistry and Energy Systems "Academician Evgeni Budevski" -BAS to award Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Georgiev Georgiev the academic position "Professor" by professional field 4.2. Chemical sciences in the specialty "Processes and apparatus in chemical and biochemical technology".

Date: 07.08.2021г.
Plovdiv

Reviewer:.....
/prof. PhD eng. G. Valchev/