



## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „Професор” в професионално направление 5.1. Машинно инженерство, специалност Механика на флуидите, обявен в ДВ № 23/14.03.2023

с кандидат: доц. д-р инж. Ангел Костадинов Терзиев, ТУ - София

Рецензент: проф. д-р инж. Нина Янкова Пенкова, ХТМУ

### 1. Общи положения и биографични данни

Доц. д-р инж. Ангел Костадинов Терзиев е роден през 1980 г. в гр. Гоце Делчев. През 2002 г. завършва ОКС Бакалавър, специалност Топлотехника в Технически университет-София, с професионална квалификация „Машинен инженер“. През 2006 г. завършва ОКС магистър, специалност Топлотехника в Университет по хранителни технологии, гр. Пловдив с обща оценка от дипломата Отличен 6.00. През 2007 г. придобива образователната и научна степен „Доктор“ по специалност Механика на флуидите, с шифър 01.02.05. Дисертационният труд на тема Числено моделиране на двуфазни течения с променлива плътност е разработен под ръководството на проф. д-р Иван Антонов в катедра „Хидроаеродинамика и хидравлични машини” в ТУ-София. От 2006 г. работи като главен асистент, а от 2011 г. – като доцент по специалност Механика на флуидите в ТУ-София. През 2011 г. е назначен като заместник-декан по Научна и приложна дейност на Енергомашиностроителен факултет (ЕМФ) при ТУ-София. От 2022г е декан на ЕМФ. По време на преподавателската си работа доц. Терзиев развива активна изследователска дейност, видно от многобройните му публикации, участва в издаването на необходими и полезни за студентите и докторантите учебни помагала, участва в множество научни проекти, част от които ръководи.

Междувременно от 2007 г. досега развива успешно инженерна, експертна и преподавателска дейност във водещи фирми и организации в областта на енергийната и ресурсната ефективност, и системите за възобновяема енергия. Участва в редакционни колегии на 15 международни конференции и е рецензент на множество статии в областите му на компетентност, което е удостоверено със сертификати.

Опитът и рутината, които са натрупани по време на гореизброените дейности е изключително полезни за преподавателската му работа и длъжността му на декан на ЕМФ.

### 2. Общо описание на представените материали

За участие в конкурса доцент Ангел Терзиев е представил 8 учебни помагала, включващи 5 учебника, на които е съавтор и 3 ръководства за семинарни и лабораторни упражнения. Единият учебник е написан от международен колектив на английски език и е

издаден от издателство Springer. Един от учебниците, съдържащ теория, онагледена с примери по механика на флуидите е на английски език. Всички учебници и учебни помагала са написани разбираемо, на високо ниво и са показател за квалификацията и компетентността на доц. Терзиев в областта на механиката на флуидите, топлотехниката, топлоенергетиката и системите за възобновяема енергия.

Публикуваните научни трудове, представени от кандидата, включват една монография, 31 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази и 52 публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове. Забелязани са и са описани 54 цитата в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази в издания.

Представени са списъци с научни и образователни проекти, на които авторът е ръководител или координатор, и по които са привлечени средства за ТУ-София (общо 5), и информация за регистриран полезен модел на топлообменник.

Доц. Терзиев е съръководител на 5 докторанти, от които двама са защитили успешно, единият – в Казахстан.

Въз основа на гореизброените материали и активи на доц. Терзиев, описани и систематизирани в документацията, приложена за конкурса, са изчислени коректно точки за показателите на кандидата, които общо надхвърлят трикратно минималните изисквания на Закона за развитие на академичния състав на Република България и Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности (ПУРЗАД) в ТУ–София за заемане на академичната длъжност „Професор“ в област 5 на висшето образование Технически науки. Точките по показатели А и В са достатъчни, а тези по показатели Г, Д, Е, Ж и З надхвърлят минималните изисквания за кандидатите за доцент в Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ-София.

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

Изследователската дейност на доцент Ангел Терзиев се развива под формата на проектна и експертна дейност. Той умело използва и надгражда знанията си по приложни механика на флуидите, топлообмен и термодинамика за повишаване на енергийната ефективност, екологосъобразността, рентабилността и надеждността на системи за възобновяема енергия, индустриални технологии и сгради. Характерно за изследователските му резултати е, че те намират приложение и реализация както в практиката, така и в преподавателската му дейност.

### **4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата**

Доц. Терзиев е преподавател в ЕМФ при ТУ-София от 2008г. През последните години преподава по 8 дисциплини в областта на механиката на флуидите на български и английски

език, изчислителната хидродинамика и топлообмен, индустриалната безопасност и системи за пречистване на газове и системите за възобновяема енергия, което е удостоверено със справка за разработените и преподавани от него лекционни курсове от ТУ-София. При това успешно прилага резултатите от изследователската си дейност в учебната работа. Издадените учебници и ръководства са по дисциплините, по които преподава. Това е положителен атестат за педагогическата дейност на кандидата.

#### **5. Основни научни и научно-приложни приноси**

Считам, че в резултат на изследователската дейност на доц. Ангел Терзиев са постигнати множество научни, научно-приложни, инженерно-приложни и образователни приноси.

Към научно-приложните приноси спадат:

1) Математичните модели и алгоритми, базирани на изчислителните механика на флуидите и топлообмен с цел:

- ✓ предсказване и анализ на ветровите течения за конкретни области в зависимост от топографията и орографските параметри на терена, и концепциите за прилагането на резултатите от моделните изследвания за ефективно и рентабилно оползотворяване на вятърната енергия от вятърни електроцентрали, и за проектиране на надеждни вятърни паркове;
- ✓ анализ на движението на двуфазни, двукомпонентни смеси (прахо-газови среди) в циклони и в газоходите на парни котли за повишаване на ефективността на системите;
- ✓ принудено и свободно движение на въздуха в сгради с цел ефективно поддържане на параметрите на вътрешния микроклимат и за подобряване на димоотвеждането при пожари;
- ✓ анализ и подобряване на процесите на загряване на високовискозни флуиди в обемни топлообменници с парна риза.

2) Концепциите и подходите за анализ на енергийната, технологичната ефективност и рентабилността на системи за оползотворяване на енергията на биомаса с цел производство на:

- ✓ биогаз от животински отпадъци, синтетичен газ посредством газификация на дървесна биомаса и сметищен газ от сметища на територията на Република България;
- ✓ електрическа и топлинна енергия.

3) Новите и потвърдителни данни за преносните процеси в топлообменници тип „топлинна тръба“ и „тръба в тръба“ и насоките за ефективното им използване съответно за оползотворяване на топлината на изходящи газове от котли и на „сива вода“ в сгради

4) Методите и подходите за анализ на риска при въвеждане на системи за възобновяема енергия, както и получените резултати.

5) Технологичните решения и насоки за повишаване на ефективността на смилане на твърди горива, получени чрез комбинация от експериментални и изчислителни методи.

6) Резултатите от експерименталните анализи на възникването и разпространението на пожари в автомобилен парк и от моделирането на пожари в горска среда, които са основа за формулиране на насоки за предотвратяване и ограничаване на този вид инциденти.

7) Новата и потвърдителна информация от изследване на топло- и масообменните процеси в капилярно-порести структури с оглед приложението им в ефективни технологии за охлаждане.

За **инженерно-приложни приноси** считам;

1) обосноваваните предложения за повишаване на енергийната и технологична ефективност на топлоелектрически централи (реконструкция на багерни помпи, монтаж на економайзери – утилизатори, използване на нови хидрофобни покрия на помпи, подобряване на системите за водоподготовка, реконструкции и подмяна на уплътнения на парни турбини, реконструкции на охладителни кули, системи за почистване на димни газове);

2) насоките за повишаване на енергийната ефективност на компресорни станции;

3) методите за анализ на положителните ефекти от замяната на земеделско оборудване с ново енергоефективна.

4) формулираните чрез планиран експеримент насоки за ефективно топлинно изолиране на сградите, при които има нормативни изисквания за отопление и охлаждане.

Като **приложни приноси с устойчив образователен характер** могат да се охарактеризират:

1) насоките и подходите за въвеждане на съвременни дигитални технологии и софтуер в обучението на студенти;

2) монографията и учебните помагала, които съдържат резултати от изследователската дейност на доц. Терзиев;

3) разработените нови лекционни курсове за обучение на студенти.

## **6. Значимост на приносите за науката и практиката**

Значимостта на приносите на доц. Ангел Терзиев за науката и практиката е видна от долните факти.

- Кандидатът успешно прилага теоретичните си знания в областта на машинното инженерство и енергетиката за множество подобрения на ефективността, рентабилността и надеждността на множество топлотехнически системи, технологии за оползотворяване на възобновяема енергия и сгради. В резултат са реализирани множество проекти с положителни технически и икономически ефекти.

- Научно-изследователската дейност на кандидата рефлектира в преподавателската му работа в посока осъвременяване на учебните програми и литература, и на изследователската база в ЕМФ. Това е гаранция за устойчиво развитие в образованието и обучението на бъдещите инженери.

#### **7. Критични бележки и препоръки**

Нямам критични бележки относно изследователската и преподавателската дейност на доц. Ангел Терзиев. Пожелавам му да продължи да я развива с все същата енергия и активност. Също му пожелавам да разширява и надгражда дейността си, като привлича в екипа си и обучава млади изследователи.

#### **8. Лични впечатления и становище на рецензента**

Познавам доц. Ангел Терзиев от времето на обучението му като докторант в ТУ-София. Слушала съм негови доклади на конференции. Преподавал ми е на обучения по енергийна ефективност. Личното ми впечатление е, че учи, работи и преподава с всеотдайност, прецизност и отговорност. Изключително ерудиран е и има отлична теоретична подготовка, която непрекъснато надгражда. Въз основа на това считам, че е еталон за преподавател в университет.

#### **Заклучение**

Преподавателската, научноизследователската и публикационната дейност на кандидата покрива и надхвърля минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „Професор” съгласно ЗРАС на Р България и Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ–София. Въз основа на това, намирам за основателно да предложа доц. д-р инж. Ангел Костадинов Терзиев да заеме академичната длъжност „Професор“ в професионално направление 5.1. Машинно инженерство, специалност Механика на флуидите.

29.06.2023г.

Рецензент:.....

/Проф. д-р инж. Н. Пенкова/

## REVIEW

concerning a competition for awarding the academic position of “Professor” in professional field 5.1 **Mechanical engineering**; specialty **Fluid mechanics**, officially announced in State gazette, issue № 23/14.03.2023

Candidate: associate professor PhD eng. Angel Kostadinov Terziev, TU-Sofia

A member of the scientific jury: prof. PhD eng. Nina Yankova Penkova, UCTM, Sofia

### 1. General and biographical data

Associate professor Angel Kostadinov Terziev was born in 1980 in Gotse Delchev. In 2002, he graduated Bachelor's degree, specialty of Heat engineering at the Technical University of Sofia, with the professional qualification of "Mechanical Engineer". In 2006, he graduated master degree at University of Food Technology, Plovdiv with an overall grade of the diploma Excellent 6.00. In 2007, he acquired the educational and scientific degree "Doctor" of Fluid Mechanics, code 01.02.05. The dissertation work on **Numerical modeling of two-phase flows with variable density** was developed under the supervision of prof. Ivan Antonov at Department of "Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines" at TU-Sofia. Since 2006, he has been working as a chief assistant, and since 2011 – as an associate professor in the field of Fluid Mechanics at TU-Sofia. In 2011, he was appointed as the Deputy Dean for Scientific and Applied Activities of the Faculty of Mechanical Engineering (EMF) at TU-Sofia. From 2022, he is the dean of the EMF. During his teaching work, Prof. Terziev developed an active research activity, as can be seen from his numerous publications, manuals and handbooks that are necessary and useful for students. He participated in numerous scientific projects, some of which he led.

Meanwhile, since 2007, he has been successfully developing engineering, expert and teaching activities in leading companies and organizations in the field of energy and resource efficiency and renewable energy systems. He participates in editorial boards of 15 international conferences and is a reviewer of numerous articles in his areas of competence, which is proved by certificates.

The experience and routine that has been gained during the above activities is extremely useful for his teaching work and his position as dean of EMF.

### 2. General description of the presented materials

Associate professor Angel Terziev submitted 8 manuals and handbooks, including 5 textbooks, of which he is a co-author, and 3 manuals for seminar and laboratory exercises for the competition. One textbook is in English, written by an international team and published by

Springer. One of the textbooks containing theory illustrated with examples in fluid mechanics is in English. All textbooks and teaching aids are written in a comprehensible, high-level manner and are an indicator of the qualification and competence of Associate Professor Terziev in the field of fluid mechanics, thermal engineering, thermal power engineering and renewable energy systems.

The published scientific works presented by the candidate include one monograph, 31 scientific publications in publications that are referenced and indexed in world-renowned databases and 52 publications in non-refereed peer-reviewed journals or in edited collective works. 54 publication citations were identified and described, which were referenced and indexed in world-renowned publication databases.

Lists of scientific and educational projects, of which the author is the head or coordinator, and for which funds were attracted for TU-Sofia (5 in total), and information about a registered utility model of a heat exchanger are presented.

Prof. Terziev is the co-supervisor of five doctoral students, two of whom successfully defended their thesis, one in Kazakhstan.

Based on the above-listed materials and assets of Prof. Terziev, described and systematized in the documentation attached for the competition, points were correctly calculated for the candidate's indicators. Their sum exceeds three times the minimum requirements of the Law on the Development of the Academic Staff of the Republic of Bulgaria and the Regulations for the terms and conditions for occupying academic positions in TU-Sofia for the academic position "Professor" in area 5 of higher education Technical Sciences. The points on indicators A and B are sufficient, and those on indicators D, D, E, Z and Z exceed the minimum requirements for candidates for associate professor in the Regulations for the terms and conditions for holding academic positions in TU-Sofia.

### **3. General characteristics of the candidate's scientific-research and scientific-applied activities**

The research activity of associate professor Angel Terziev is developed in the form of projects and expert activities. He skillfully uses and builds on his knowledge of applied fluid mechanics, heat transfer and thermodynamics to increase the energy efficiency, environmental friendliness, profitability and reliability of renewable energy systems, industrial technologies and buildings. It is characteristic of his research results that they find application and realization both in practice and in his teaching activity.

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

Prof. Terziev has been a teacher in the EMF at TU-Sofia since 2008. In recent years, he has taught eight disciplines in the field of fluid mechanics in Bulgarian and English,

computational hydrodynamics and heat exchange, industrial safety and gas purification systems and renewable energy systems. That is proved by a reference to the lectures he developed and taught courses from TU-Sofia. At the same time, he successfully applies the results of his research activities in his academic work. The published textbooks and manuals are for the disciplines he teaches. This is a positive certificate for the candidate's pedagogical activity.

### **5. Basic scientific and scientific-applied contributions**

Numerous scientific, scientific-applied, engineering-applied and educational contributions have been achieved as results of the research activity of Associate Professor Angel Terziev.

#### **Scientific and applied contributions include:**

1) Mathematical models and algorithms based on the computational mechanics of fluids and heat exchange in order to:

- ✓ prediction and analysis of wind parameters for specific areas depending on the topography and orographic parameters of the terrain, and concepts for applying the results of model studies for efficient and cost-effective utilization of wind energy from wind power plants, and for designing reliable wind farms;

- ✓ analysis of the movement of two-phase, two-component mixtures (powder-gas environments) in cyclones and in the gas ducts of steam boilers to increase the efficiency of the systems;

- ✓ forced and free movement of air in buildings in order to effectively maintain the parameters of the internal microclimate and to improve smoke removal in case of fires;

- ✓ analysis and improvement of the heating processes of highly viscous fluids in volume heat exchangers with a steam jacket.

2) The concepts and approaches for the analysis of the energy, technological efficiency and profitability of biomass energy utilization systems for the production of:

- ✓ biogas from animal waste, synthetic gas through the gasification of wood biomass and landfill gas from landfills on the territory of the Republic of Bulgaria;

- ✓ electrical and thermal energy.

3) The new and confirmatory data on the transfer processes in heat pipe and pipe-in-pipe type heat exchangers and the guidelines for their effective use, respectively, for the recovery of the heat of exhaust gases from boilers and of "grey water" in buildings.

4) The methods and approaches for risk analysis when introducing renewable energy systems, as well as the results obtained.

5) The technological solutions and guidelines for increasing the efficiency of grinding of solid fuels obtained by a combination of experimental and computational methods.



6) The results of the experimental analyzes of the occurrence and spread of fires in a car park and of the modeling of fires in a forest environment, which are the basis for formulating guidelines for the prevention and limitation of this type of incidents.

7) The new and confirmatory information from the study of heat and mass exchange processes in capillary-porous structures with a view to their application in effective cooling technologies.

For engineering-applied contributions I consider;

1) justified proposals for increasing the energy and technological efficiency of thermal power plants (reconstruction of dredger pumps, installation of economizers - recyclers, use of new hydrophobic covers for pumps, improvement of water treatment systems, reconstructions and replacement of seals of steam turbines, reconstructions of cooling towers, flue gas cleaning systems);

2) guidelines for increasing the energy efficiency of compressor stations;

3) methods for analyzing the positive effects of replacing agricultural equipment with new energy-efficient ones.

4) guidelines formulated through a planned experiment for effective thermal insulation of buildings where there are normative requirements for heating and cooling.

The following can be characterized as applied contributions of a sustainable education:

1) the guidelines and approaches for introducing modern digital technologies and software in the education of students;

2) the monograph and teaching aids, which contain results of the research activity of Prof. Terziev;

3) the developed new lecture courses for student training.

## **6. Significance of contributions for science and practice**

The significance of Assoc. Prof. Angel Terziev's contributions to science and practice is evident from the facts below.

- The candidate successfully applies his theoretical knowledge in the field of mechanical engineering and energetиц to multiple improvements in the efficiency, cost-effectiveness and reliability of multiple heating systems, renewable energy technologies and buildings. As a result, many projects with positive technical and economic effects have been implemented.

- The scientific research activity of the candidate is reflected in his teaching as updating the curricula and literature, and the research base at the EMF. This is a guarantee of sustainable development in the education and training of future engineers.

## 7. Critical notes and recommendations

I have no critical comments regarding the research and teaching activities of Prof. Angel Terziev. I wish him to continue developing it with the same energy and activity. I also wish him to expand and upgrade his activities by attracting to his team and training young researchers.

## 8. Personal impressions and opinion of the reviewer

I know Associate Professor Angel Terziev from the time of his studies as a doctoral student at TU-Sofia. I have listened to his reports at conferences. He taught me energy efficiency courses. My personal impression is that he studies, works and teaches with dedication, precision and responsibility. He is extremely erudite and has excellent theoretical training, which he is constantly upgrading. Based on this, I consider it a benchmark for a university teacher.

## Conclusion

The teaching, research and publishing activities of the candidate cover and exceed the minimum requirements for holding the academic position "Professor" according to the Laws of the Republic of Bulgaria and the Regulations on the terms and conditions for holding academic positions at TU-Sofia. **I confidently propose associate professor Angel Kostadinov Terziev, PhD to be elected as a "Professor" in the field of higher education 5. Technical Sciences, professional field 5.1. Mechanical engineering, specialty Fluid mechanics.**

29.06.2023г.

Jury member:..!

/Prof. PhD N. Penkova/