

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“ по професионално направление 5.1. Машинно инженерство, специалност „Механика на флуидите“, обявен в ДВ бр. 23 от 14.03.2023 г.,

с кандидат: **доц. д-р инж. Ангел Костадинов Терзиев.**

Рецензент: проф. д-р инж. Генчо Стойков Попов – Русенски университет „Ангел Кънчев“

### 1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът е обявен за нуждите на катедра „Хидроаеродинамика и хидравлични машини“ към Енергомашиностроителния факултет на Технически университет-София.

Участвам в състава на научното жури по конкурса, съгласно Заповед на Ректора на Технически университет – София № ОЖ-5.1-33 от 12.05.2023 г.

Участник в конкурса е единственият кандидат – доц. д-р инж. Ангел Костадинов Терзиев от катедра ХАД и ХМ на ЕМФ.

Доц. Ангел Терзиев е роден на 26.11.1980 г. в гр. Гоце Делчев. Завършва висше образование ОКС Бакалавър в Технически университет София през 2002 г, а през 2006 г. придобива магистърска степен по специалността „Топлотехника“ в Университета по хранителни технологии – гр. Пловдив. В периода 2003 – 2007 г. е редовен докторант по научната специалност „Механика на флуидите“ в катедра „Хидроаеродинамика и хидравлични машини“ – ТУ - София. След успешно защитен дисертационен труд на тема „Числено моделиране на двуфазни течения с променлива плътност“ получава Образователната и научна степен Доктор с Диплома № 31785 от 03.09.2007 г. От 01.09.2007 г. е асистент по Механика на флуидите към катедра ХАД и ХМ, като през същата година (10.10.2007 г.) е повишен в длъжност Главен асистент. След спечелен конкурс от 20.12.2011 г. заема Академичната длъжност „Доцент“. Доц. Терзиев има значителен управленски опит. Бил е Зам.-декан на Енергомашиностроителния факултет, а от март 2022 г. е избран за Декан на факултета.

Едновременно с придобития преподавателски опит, доц. Терзиев е натрупал и значителен практически опит. Работил е по различни проекти, свързани с енергийна ефективност на сгради и промишлени предприятия, както и такива от областта на възобновяеми енергийни източници - вятърна енергия, фотоволтаични системи, енергия от биомаса и биогаз.

### 2. Общо описание на представените материали

Кандидатът участва в настоящия конкурс за заемане на АД Професор с научна продукция, както следва:

- 2.1 Една монография;
- 2.2 Научни публикации – 83 бр., от които 23 са в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, а 8 са с импакт фактор (ранг);
- 2.3 Един полезен модел;
- 2.4 Учебни пособия – 8 броя, някои от които са поредни издания;
- 2.5 Други материали – участия в научни проекти, участия в организационни комитети на научни конференции, удостоверения за направени рецензии в световно известни научни списания и др.;

Приемат се за рецензиране 83 научни труда (т. 2.2), отчита се монографията (т. 2.1, която е рецензирана от трима известни учени) и се вземат предвид при крайната оценка представените учебни помагала.

Анализът на представените материали по отношение покриване изискванията на НАЦИД и тези на ТУ София за заемане на академичната длъжност Професор показва следното:

– **Група А – 50 т.** покриват се от дисертационния труд на кандидата.

– **Група В – 100 т. (Общ брой точки на кандидата 100 т.)** – показателят се покрива с публикуваната монография „Методи за оценка и анализ на ветрови течения върху терени с оглед енергоефективността им“, с обем от 133 стр. и рецензенти – проф. д-н Иван Антонов, проф. д-р Илия Илиев и проф. д-р Милчо Ангелов. Публикациите на доц. Терзиев, свързани с монографията, са 12 броя.

– **Група Г – 250 т. (Общ брой точки на кандидата 745 т.)**

В тази група са представени научни трудове в две подгрупи:

**Подгрупа Г7. (414 точки)** Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Представени са 23 публикации, от които в 4 кандидатът е самостоятелен автор, в 3 е с един съавтор, а в останалите е с повече от един съавтор. В публикациите в съавторство доц. Терзиев е първи автор в 9 работи

**Подгрупа Г8. (331 точки)** Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране, или в редактирани колективни томове. Тук е най-големият брой публикации – 52 броя, преобладаващата част от които са доклади на научни конференции. От тази група публикации самостоятелни са 2, а първи автор доц. Терзиев е в 10 съвместните публикации.

Публикуването в индексирани научни издания, както и такива в чужбина безспорно допринася до широката разпознаваемост на доц. Терзиев сред научната общност от областта на неговите научни интереси.

– **Група Д – 100 т. (Общ брой точки на кандидата 540 т.)**

В тази група са представени доказателства в една подгрупа:

**Подгрупа Д12.** Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Тук е дадена информация от кандидата за неговите наукометрични показатели от индексирани бази данни и научно изследователски платформи, без да е посочено как се формират представените точки в тази група показатели. Съгласно справката от Scopus, 43 броя научни публикации на кандидата са цитирани 63 пъти, а H индексът е 3. В базата данни на Web of Science са индексирани 23 броя научни публикации, които са цитирани 27 пъти, а H индексът е 3.

Няма информация дали в тези две бази данни се дублират някои публикации.

Информация за цитирания на публикации на кандидата в други бази данни – Research gate и Google Scholar, показва 85 цитирания в първата база, а във втората – 118.

Анализът на представената информация недвусмислено показва, че кандидатът е добре познат в научната област, в която работи, в резултат на което са цитирани значителен брой негови публикации. Това определя и големия брой точки в тази група, който значително надхвърля минимално изискуемия.

– **Група Е – 220 т. (Общ брой точки на кандидата 308,7 т.)**

Тук точките се формират от 8 подгрупи – Е17, Е18, Е21, Е22, Е23, Е24, Е25, Е26 и Е29.

Кандидатът е представил удостоверения в уверение на това, че е бил съръководител на двама успешно защитили докторанти, единият от които е от Казахстан. Това е един много важен показател за всеки хабилитиран учен.

Бил е ръководител на един международен и два национални научни и образователни проекта, както и има участия в няколко вътрешни за ТУ проекта. В тази група се отчитат и публикуваните в съавторство осем учебни пособия, както и признатият полезен модел

„Топлообменик“.

– **Група Ж – 120 т. (Общ брой точки на кандидата 810 т.)**

От справката за хорариума на водените лекции за последните три години в Технически Университет – София се вижда, че кандидатът е титуляр на 8 дисциплини, три от които за ОКС Бакалавър и 5 с общ хорариум 120 часа и за ОКС Магистър – 150 часа. Всички дисциплини са пряко свързани с научната специалност на конкурса за професор.

– **Група З – 20 т. (Общ брой точки на кандидата 80 т.)**

Тази група, която е изискване на ТУ София, характеризира международната разпознаваемост на кандидатите за заемане на академична длъжност. Тук се включват само научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и с импакт ранг (SJR на Scopus). Кандидатът доц. Терзиев е посочил 8 такива публикации, като си заслужава да се отбележи наличието на публикация с IF: 8.857, Q1.

От анализа на представената по-горе информация следва, че кандидатът покрива минималните национални изисквания по всички групи основни критерии, като общият брой точки е 2634 при минимални изисквания за 860 т. Добре се вижда, че доц. д-р Терзиев трикратно надвишава минималния изискуем брой точки. Това е един безспорен показател за голямата по обем и качество научна продукция на кандидата за заемане на АД Професор. Всичко това характеризира доц. д-р Терзиев като един добре известен в своите среди задълбочен и ерудиран учен и университетски преподавател.

### **3. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата**

Монографията „Методи за оценка и анализ на ветрови течения върху терени с оглед енергоефективността им“ третира изследвания по отношение ефективното използване на вятърната енергия. Последователно се прави критичен анализ на специфичните особености на вятъра и възможността за използване на математични модели за описание на такъв вид въздушни течения и най-вече на граничния слой близо до земната повърхност, както и моделиране топографията на различни по вид терени. Особено внимание е отделено на провеждането на натурни измервания на различни терени и на тяхна база коректен анализ на различните фактори, които оказват влияние върху изследваните явления. Основните приноси, получени от автора, са:

– установената необходимост от използване на поне три измерителни уреда, два от които са на височина извън пределите на граничния слой;

– установеното влияние на степента на засенчване на измерителното оборудване от метеорологичната мачта върху стойността на средната скорост на вятъра;

– препоръката за използването на две метеорологични мачти при провеждането на натурните измервания за постигане на по-точно коригиране теоретичните модели за влиянието на топографията на терена следствие коректното определяне на скоростния профил на вятъра по височина;

– установяване на изискването за осигуряване на разстояние между ветрогенераторите по преобладаваща посока на вятъра в размер между 5 и 7 роторни диаметъра и от 3 до 5 роторни диаметъра в перпендикулярна посока;

– представена е методика в Глава 9 за анализ на скоростния профил на вятъра по височина при равнинни и комплексни терени.

Научните изследвания на доц. Терзиев могат да се обединят в следните групи:

– **Механика на флуидите с приложение на компютърно моделиране**

[8.19]; [8.21], [8.23], [8.31], [8.32], [8.33], [8.47].

Изследванията по първото направление са свързани преди всичко с числено моделиране

на флуидни течения и свързаните с тях топлопреносни процеси. Много удачно са използвани възможностите на изчислителната механика на флуидите (CFD) с цел получаване на скоростни и температурни полета на изследваните конкретни явления. В голяма част от работите в това направление се разглеждат турбулентни струи и двуфазни течения с твърди примеси.

– **Възобновяеми енергийни източници и технологии:**

[7.1], [7.3], [7.4], [7.5], [7.6], [7.10], [7.11], [7.12], [7.13], [7.15],  
[7.19], [7.20], [8.15], [8.20], [8.24], [8.26], [8.40], [8.42], [8.44], [8.45], [8.49] [8.50].

Изследванията в това съвременно и перспективно направление са свързани с анализ и оценка на потенциала на различни по тип възобновяеми енергийни източници и тяхното последващо рационално използване – вятърна енергия, слънчева енергия и енергия от биомаса. Изследванията, свързани с вятърната енергия в голяма степен представляват едно продължение и разширяване на изследванията, представени в монографията на кандидата. Обект на изследователски интерес в тази група публикации са и възможностите за директното или индиректното използване на биомаса за производство на топлинна и или електрическа енергия. Фокусът тук е насочен основно повишаването на енергийната ефективност и намаляване на вредното въздействие върху околната среда. Интерес представляват и работите, свързани с оценка на риска от въвеждането на едромасабни възобновяеми енергийни проекти. Направен детайлен анализ на риска при въвеждането съответно на както на ВЕЦ, така и на и когенерационни инсталации. Идентифицирани са ключовите фактори оказващи влияние върху оценката на риска.

– **Повишаване енергийната ефективност на сгради и съоръжения и технологично оборудване:**

[7.2], [7.7], [7.9], [7.16], [7.17], [7.18], [7.21], [7.22], [8.6], [8.7], [8.8],  
[8.9], [8.13], [8.14], [8.22], [8.25], [8.27], [8.28], [8.30], [8.34], [8.37], [8.38], [8.39], [8.41],  
[31.1], [31.2], [31.3], [31.5], [31.6], [31.7], [31.8].

Това е групата с най-много научни разработки на кандидата. Тук са и публикациите с IF и SJR. Научните публикации са свързани с утилизация на отпадна топлина, енергийна ефективност в сгради, повишаване енергийната ефективност на промишлени съоръжения и технологично оборудване. Показан е големият потенциал за повишаване на енергийната ефективност чрез оползотворяване на отпадна топлина от околната среда както и такава от индустриални процеси. Проведени са редица експериментални и числени изследвания. Представени са резултати, относно повишаване ефективността на различни производствени системи при замяна на остарялото оборудване с ново.

– **Анализ на пожари в ограничено и неограничено пространство;**

[7.23], [8.16], [8.18], [8.29], [8.35], [8.51].

Изследванията са свързани с анализ поведението на пожарите в ограничени и неограничени пространства. Проведени са редица числени изследвания на димни течения и разпространение на различни по природа пожари.

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

Доц. Терзиев е университетски преподавател с над 15 години стаж.

От справката за аудиторна заетост на кандидата за последните три години се вижда, че през всяка учебна година доц. Терзиев е водил общо по 8 курса лекции – със студентите от ОКС „Бакалавър“ – 120 часа, а ОКС „Магистър“ – 150 часа.

Кандидатът е представил справка за научно ръководство на 2 успешно защитили докторанти.

Безспорен показател за добра преподавателска дейност е писането на учебници и учебни помагала. Доц. Терзиев е съавтор на няколко пособия: учебник „Промислена топлоенергетика

и ВЕИ“, който е в две издания, „Учебно пособие по механика на флуидите“, „Сборник с решени задачи по механика на флуидите“ и две ръководства по дисциплината Механика на флуидите. За обучение на студенти на английски език е написано пособието „Introduction in Fluid Mechanics. Solved problems“. Добър атестат за добрата учебно-преподавателска работа на колежата Терзиев е участието в авторския колектив на учебника „Innovative Renewable Waste Conversion Technologies“, издание на Springer.

Допълнителен атестат за натрупания значителен преподавателски опит от кандидата за АД Професор е написването на няколко публикации [7.8], [8.1-8.5], свързани със създаването на съвременни, дигитални с интерактивно съдържание учебни курсове. Те са във връзка с изпълнение на проект по международната програма Erasmus + и са насочени към създаването на иновативни учебни материали с дигитално съдържание, които да отговорят на нуждите на бизнеса.

Всичко посочено по-горе показва много добрата подготовка и придобит преподавателски опит на доц. Терзиев, което го характеризира като един утвърден и ерудиран университетски преподавател.

## **5. Основни научни и научноприложни приноси**

В научните трудове на доцент д-р Ангел Терзиев се съдържат научни и основно научноприложни и приложни приноси, като те могат да се отнесат към категориите: доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези; създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии и получаване на потвърдителни факти и получаване на потвърдителни факти.

От първата група научни изследвания могат да се посочат като приноси разработените математични модели:

- за процеса на очистване на въздух от твърди примеси в циклон;
- за разпространението на турбулентни струи в ограничено пространство с оглед поддържането на специфичен микроклимат;
- за движението на горещ въздух, носещ твърди примеси;
- за процесите на загряване на високовискозен флуид в обемен апарат.

Във втората група публикации могат да се посочат следните приноси:

– Формулираните условия за използването на данни от референтни метеорологични мачти (инсталирани в околност на площадката на ветропарк) при оценка на енергийния потенциал върху слабо комплексни терени.

– Методиката за определяне възможностите за използването на данни, събирани от метеорологични мачти, отдалечени от площадката на разстояние до и повече от 20 км.

– Численото моделиране поведението на ветрови течения върху комплексни терени за определяне влиянието на орографията на комплексни по вид теренни повърхности върху изменението на скоростния профил на вятъра по височина.

– Предложеният механизъм за създаване на ветрови атлас на базата на редица метеорологични мачти при слабокомплексни терени със значителна площ при използването на метода на триангулация и линейна интерполация.

– Предложението за използване на фотоволтаични системи върху покривите на учебни заведения с оглед производството на електрическа енергия за осигуряване работата на различни системи и оборудване.

– Резултатите от анализа относно собствената консумация на енергия за поддържане на режимните параметри на процеса на ферментация при използването на растителна или животински отпадък за производството на биогаз.

- Представеният подход за производство на метан газ посредством газификация на биомаса в транспортният сектор.

- Анализът на риска при въвеждането на ВЕЦ, както и на когенерационни инсталации.

По отношение изследванията за повишаване енергийната ефективност на различни обекти могат би могло да се отнесат следните приноси:

- Предложението за утилизирание на топлината на отпадни дъждовни води или такива от битови нужди при използването на двустепенен топлообменен апарат и получените стойности на коефициентите на топлопреминаване от двете му страни.

- Предложената конструкция на топлообменен апарат.

- Създадената универсална методика за пресмятане на топлообменни апарати от типа на предложената конструкция.

- Предложеният иновативен метод за утилизирание на отпадна топлина от димни газове на парен котел при използването на економайзер и ръкавен филтър по метода на мокро почистване на димните газове.

- Предложеният двуфазен термосифон с комплексна геометрия, за който по числен път са установени оптималните геометрични размери с оглед получаване на максимални стойности на коефициентите на топлопреминаване.

- Предложените методи и средства за повишаване ефективността на процеса на смилане на въглища.

- Създадена методика за оценка на енергийните спестявания от въвеждане на мерки в публични сгради, при която по тегловен способ е оценена значимостта на всяка една от предложените мерки.

Приносните моменти от групата за изследване на пожари са:

- Разработеният математичен модел за изследване процеса на разпространение на дим в голям подземен гараж и създадената методика за описване разпространението на вредности.

- Получените експериментални резултати за разпространението на пожар между две коли в реални условия с използване на прецизна измервателна апаратура.

- Численият модел за изследване процеса на разпространение на горящ дървен материал и последващо изнасяне на горящия материал извън ядрото на пожара.

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

Приносите, получени в резултат на изследванията на доц. Терзиев, допринасят до обогатяване на теорията и практиката в отделните направления, по които той работи – основно изследване на двуфазни течение с твърди частици, изследване на ВЕИ, енергийната ефективност на сгради, съоръжения и технологично оборудване, изследване на разпространението на различни по природа пожари.

Значителният брой публикации и получените в тях приноси, както и тяхното качество, са показател за това, че доц. Терзиев напълно покрива изискванията за заемане на академичната длъжност „Професор“.

От авторската справка е видно, че в различните бази данни броят цитирания на разработки на доц. Терзиев е значителен, още повече, че той е изследовател от инженерните науки. Това е ясен индикатор, че колегата Терзиев е добре разпознаваем в научните среди от областите на неговите изследвания.

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

Към представените материали нямам съществени забележки. Представените материали



са добре подготвени, което значително подпомага членовете на журито в тяхната работа. Като препоръка бих посочил доц. Терзиев да насочи по-активно своите научни изследвания в теми, изискващи моделиране и симулирани на флуидни течения, област, в която той има значителен опит и би постигнал по-високи резултати.

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

Познавам доц. Ангел Терзиев от над десет години. Работим в сродни научни области, поддържаме добри колегиални отношения и имам преки впечатления от неговата работата и научното му израстване. Участвали сме заедно на редица конференции, където при изнасяне на доклади е демонстрирал отлично познаване на изследвания проблем и притежава много добри презентационни умения.

Дългогодишната работа по изследване на различни проблеми от областта на механика на флуидите и възобновяемите енергийни източници е спомогнала за обогатяване знанията на колегата Терзиев и безспорно му е помогнала да се изгради като уважаван учен в тези научни области. За това говори и фактът, че доц. Терзиев участва в организационни комитети на известни научни конференции и особено включването му като рецензент на високо реномирани списания.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа направения анализ на педагогическата и научноизследователска дейност на кандидата, както и съдържащите се в тях научни, научноприложни и приложни приноси, считам, че доц. д-р инж. Ангел Терзиев напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника на Техническия университет София за неговото приложение за заемане на Академичната длъжност „Професор“.

Всичко това ми дава основание да оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО** цялостната му дейност и намирам за основателно и убедено да предложа,

**доц. д-р инж. АНГЕЛ КОСТАДИНОВ ТЕРЗИЕВ**

**да заеме академичната длъжност „ПРОФЕСОР“**

в професионалното направление 5.1 Машинно инженерство, по специалността Механика на флуидите

22.06.2023 г.  
гр. Русе

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-р Генчо Попов/

# REVIEW

on a competition for the occupation of the academic position "Professor" professional filed 5.1. Mechanical Engineering, specialty "Fluid Mechanics", announced in SG No. 23 of 14.03.2023, with candidate: **Assoc. Prof. Angel Kostadinov Terziev, Ph. D**

Reviewer:

Prof. Dr. Eng. Gencho Stoykov Popov - Ruse University "Angel Kanchev"

## 1. Candidate biographical information

The competition has been announced for the needs of the "Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines" department at the Faculty of Power Engineering and Power Machines at the Technical University of Sofia.

I was assigned as a part of the scientific jury for the competition according to the Order of the Rector of the Technical University of Sofia No. OЖ-5.1-33 as of 12.05.2023.

The applicant under the current competition is the only candidate - Assoc. Prof. Angel Kostadinov Terziev Ph. D from the Department of Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines.

Associate Professor Angel Terziev was born on 26.11.1980 in Gotse Delchev. He completed higher education "Bachelor degree" at the Technical University of Sofia in 2002, and in 2006 he obtained a master's degree in the specialty of "Heating Technology" at the University of Food Technology - Plovdiv. In the period 2003 - 2007, he was a full-time doctoral student in the scientific specialty "Fluid Mechanics" at the Department of "Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines" at TU of Sofia. After a successfully defended dissertation on the topic "Numerical modeling of two-phase flows with variable density", he obtained the Educational and Scientific Degree of Ph. D with Diploma No. 31785 dated 03.09.2007. Since 01.09.2007 he has been an assistant in Fluid Mechanics at the Department of Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines, as in the same year (10.10.2007) he was promoted to the position of Chief Assistant. After winning a competition, on 20.12.2011 he held the academic position of "Assoc. Professor". Prof. Terziev has significant management experience. He was Deputy Dean of the Faculty of Power Engineering and Power Machines, and from March 2022 he was elected as a Dean of the Faculty.

Simultaneously with the acquired teaching experience, Associate Professor Terziev has also gained significant practical experience. He has worked on various projects related to the energy efficiency of buildings and industrial enterprises, as well as those in the field of renewable energy sources - wind energy, photovoltaic systems, energy from biomass and biogas.

## 2. General description of the presented materials

The candidate participates in the current competition for a tenured Academic position "Professor" with scientific production, as follows:

- 1.1. A monograph.
  - 1.2. Scientific publications – 83 items, of which 23 are in publications, referenced and indexed in world-famous databases with scientific information, and 8 have an impact factor (rank);
  - 1.3. A useful model;
  - 1.4. Educational materials – 8 items, some of which are consecutive editions;
  - 1.5. Other materials - participation in scientific projects, participation in organizing committees of scientific conferences, certificates for reviews in world-renowned scientific journals, etc.
-



In total 83 scientific works are accepted for review (item 2.2), the monograph is taken into account (item 2.1, which was reviewed by three famous scientists) and the presented teaching materials are taken into account in the final evaluation.

The analysis of the presented materials in terms of meeting the requirements of the NACID and those of TU of Sofia for occupying the academic position of "Professor" shows the following:

– **Group A – 50 points** are covered by the candidate's dissertation;

– **Group B - 100 points (Total number of points for the candidate 100 points)** - the indicator is covered by the published monograph "Methods for evaluation and analysis of wind flow over the terrains with a respect to their efficiency", with a volume of 133 pages and reviewers - Prof. D.Sc. Ivan Antonov, Prof. Dr. Iliia Iliev and Prof. Dr. Milcho Angelov. There are 12 publications of Prof. Terziev related to the monograph.

– **Group Г – 250 points (Total number of points of the candidate 745 points)**

In this group, scientific works are presented in two subgroups:

**Subgroup Г7 (414 points)** Scientific publications in periodicals that are referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information. 23 publications are presented, of which the candidate is an independent author in 4, with one co-author in 3, and in the rest with more than one co-author. In co-authored publications, Prof. Terziev is first author in 9 works;

**Subgroup Г8 (331 points)** Scientific publication in non-refereed peer-reviewed journals or in an edited collective periodical. Here is the largest number of publications – 52, the majority of which are reports at scientific conferences. Of this group of publications, 2 are independent, and Associate Professor Terziev is the first author in 10 joint publications. The publication in indexed scientific publications, as well as those abroad, undoubtedly contributes to the wide recognition of Prof. Terziev among the scientific community in the field of his scientific interests.

– **Group Д – 100 points (Total number of points of the candidate 540 points)**

In this group, evidence is presented in one subgroup:

**Subgroup Д12.** Citations or reviews in scientific publications, referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information. Here, information is given by the applicant about its scientometric indicators from indexed databases and scientific research platforms, without specifying how the presented points in this group of indicators are achieved. According to the reference from Scopus, 43 scientific publications of the candidate have been cited 63 times, and the H index is 3. In the Web of Science database, 23 scientific publications have been indexed, which have been cited 27 times, and the H index is 3.

It is not known whether there are duplicate publications in these two databases.

Information about citations of the candidate's publications in other databases - Research gate and Google Scholar, shows 85 citations in the first database, and 118 in the second.

The analysis of the presented information unequivocally shows that the candidate is well known in the scientific field in which he works, as a result of which a significant number of his publications have been cited. This also determines the large number of points in this group, which significantly exceeds the minimum required.

– **Group E – 220 points (Total number of points of the candidate 308.7 points)**

Here the points are formed by 8 subgroups – E17, E18, E21, E22, E23, E24, E25, E26 and E29. The candidate has submitted certificates confirming that he was the co-supervisor of two successfully defended PhD students, one of whom is from Kazakhstan. This is a very important indicator for every qualified scientist. He was the head of one international and two national scientific and educational projects, as well as participated in several internal TU projects. This group also includes the co-authored eight textbooks, as well as the recognized useful model "Heat Exchanger".

– **Group G – 120 points (Total number of points of the candidate 810 points)**

From the reference for the schedule of lectures for the last three years at the Technical University - Sofia, it can be seen that the candidate is a holder of 8 disciplines, three of which are for the Bachelor's degree and 5 with a total 120 hours and for the Master's degree - 150 hours. All disciplines are directly related to the scientific specialty of the competition for "Professor".

– **Group 3 – 20 points (Total number of points for the candidate 80 points)**

This group, which is a requirement of TU Sofia, characterizes the international recognition of candidates for an academic position. Only scientific publications in journals with an impact factor (IF on Web of Science) and an impact rank (SJR on Scopus) are included here. The candidate Associate Professor Terziev has indicated 8 such publications, and it is worth noting the presence of a publication with IF: 8.857, Q1.

From the analysis of the information presented above, it follows that the candidate meets the minimum national requirements for all groups of basic criteria, with the total number of points being 2634 with minimum requirements for 860 points. It is clear that Associate Professor Dr. Terziev exceeds the minimum required three times number of points. This is an indisputable indicator of the large volume and quality of the scientific production of the candidate for the position of Academic degree "Professor". All this characterizes Associate Professor Dr. Terziev as a well-known in his circles a thorough and erudite scientist and university teacher.

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

The monograph "Methods for evaluation and analysis of wind flows over the terrains in terms of their energy efficiency" deals with research regarding the efficient use of wind power. A critical analysis of the specific features of the wind and the possibility of using mathematical models to describe this type of air flow distribution and especially in the vicinity of the boundary layer close to the earth's surface, as well as modeling the topography of different types of terrain, is consistently done. Special attention is paid to performing on-site measurements on different terrains and, based on them, correct analysis of the various factors that influence the investigated phenomena. The main contributions received by the author are:

- the established need to use at least three measuring devices, two of which are at a height outside the shadow of the boundary layer;
- the established influence of the degree of shading of the measuring equipment by the meteorological mast on the value of the average wind speed;
- the recommendation for the use of two meteorological masts when conducting on-site measurements to achieve a more accurate correction of the theoretical models for the influence of the terrain topography on the wind shear profile;
- establishing the requirement to ensure a distance between wind generators along the prevailing wind direction in the amount of between 5 and 7 rotor diameters and from 3 to 5 rotor diameters in the perpendicular direction;
- a methodology is presented in Chapter 9 for the analysis of the wind shear over the terrain in a flat and complex terrains.

Prof. Terziev's scientific research can be sorted into the following groups:

– **Fluid mechanics with computer modeling applications**

[8.19]; [8.21], [8.23], [8.31], [8.32], [8.33], [8.47].

Research in the first direction is primarily related to numerical modeling of fluid flows and related heat transfer processes. Computational Fluid Mechanics (CFD) capabilities have been very successfully used in order to obtain velocity and temperature fields of the studied specific phenomena.

In a large part of the works in this direction, turbulent jets and two-phase flows with solid particles distribution are considered.

– **Renewable energy sources and technologies:**

[7.1], [7.3], [7.4], [7.5], [7.6], [7.10], [7.11], [7.12], [7.13], [7.15], [7.19], [7.20], [8.15], [8.20], [8.24], [8.26], [8.40], [8.42], [8.44], [8.45], [8.49] [8.50].

Research in this modern and promising direction is related to the analysis and assessment of the potential of different types of renewable energy sources and their subsequent rational use - wind energy, solar energy and biomass energy. Research related to wind energy is largely a continuation and extension of the research presented in the candidate's monograph. An object of research interest in this group of publications are also the possibilities for the direct or indirect use of biomass for the production of thermal and/or electrical energy. The focus here is primarily on increasing energy efficiency and reducing the harmful impact on the environment. Also of interest are the works related to risk assessment of the introduction of large-scale renewable energy projects. A detailed risk analysis was carried out during the introduction of both hydroelectric power plants and cogeneration plants, respectively. The key factors influencing the risk assessment have been identified.

– **Improving energy efficiency in buildings, facilities and technological equipment:**

[7.2], [7.7], [7.9], [7.16], [7.17], [7.18], [7.21], [7.22], [8.6], [8.7], [8.8], [8.9], [8.13], [8.14], [8.22], [8.25], [8.27], [8.28], [8.30], [8.34], [8.37], [8.38], [8.39], [8.41 ], [31.1], [31.2], [31.3], [31.5], [31.6], [31.7], [31.8].

This is the group with the highest number of scientific publications of the candidate. Also here are the papers that holds IF and SJR. Scientific publications are related to the utilization of waste heat, improving energy efficiency in buildings, increasing the energy efficiency of industrial facilities and technological equipment. The great potential for increasing energy efficiency by utilizing waste heat from the environment as well as from industrial processes is shown. A number of experimental and numerical studies have been carried out. Results are presented regarding increasing the efficiency of various production systems when replacing the outdated equipment with new.

– **Analysis of fires in confined and unrestricted space;**

[7.23], [8.16], [8.18], [8.29], [8.35], [8.51].

The research is related to the analysis of fire behavior in confined and unconfined spaces. A number of numerical studies of smoke flows and spread of fires of different nature have been carried out.

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

Prof. Terziev is a university teacher with over 15 years of experience.

From the applicant's employment report for the last three years, it can be seen that during each academic year Associate Professor Terziev led a total of 8 courses of lectures - 120 hours with the students of the Bachelor students, and 150 hours with the Master students.

The candidate has submitted a reference for scientific supervision of 2 successfully defended PhD students.

An indisputable indicator of good teaching activity is the writing books and study materials for educational purposes. Assoc. Prof. Terziev is the co-author of several textbooks: the textbook "Industrial thermal power plants and RES", which is in two editions, "Textbook in Fluid Mechanics", "Solved Problems in Fluid Mechanics" and two manuals on the discipline of Fluid Mechanics . For teaching students in English, the manual "Introduction in Fluid Mechanics. Solved problems" was prepared. A certain proof for the good teaching work of colleague Terziev is the participation in the author collective of the textbook "Innovative Renewable Waste Conversion Technologies", published by Springer.

An additional proof for the significant teaching experience gained by the candidate for Academic position Professor is the writing of several publications [7.8], [8.1-8.5] related to the creation of modern, digital educational courses with interactive and digital content. They are in connection with the implementation of a project under the Erasmus + international program and are aimed at creating innovative learning materials with digital content to meet the needs of businesses. All of the above shows the very good preparation and acquired teaching experience of Prof. Terziev, which characterizes him as an established and erudite university teacher.

## 5. Main scientific and applied scientific contributions

The scientific works of associate professor Dr. Angel Terziev contain scientific and mainly scientific and applied contributions, and they can be attributed to the categories: proving with new means essential new aspects of already existing scientific fields, problems, theories, hypotheses; creating new classifications, methods, constructions, technologies and obtaining corroborating facts and obtaining corroborating facts.

**From the first group** of scientific studies, the developed mathematical models can be mentioned as contributions:

- for the process of cleaning air from solid particles in a cyclone;
- for the spread of turbulent jets in a limited space in order to maintain a specific microclimate;
- for the movement of hot air carrying solid impurities;
- for the processes of heating a highly viscous fluid in a volumetric apparatus.

**In the second group** of publications, the following contributions can be mentioned:

- The formulated conditions for the use of data from reference meteorological masts (installed in the vicinity of the wind farm site) in the assessment of the energy potential on slightly complex terrains;
- The methodology for determining the possibilities for the use of data collected from meteorological masts distant from the site at a distance of up to and more than 20 km;
- Numerical modeling of the behavior of wind flow over complex terrains to determine the influence of the orography of complex terrain surfaces on the change in the wind shear;
- The proposed mechanism for creating a wind atlas based on a number of meteorological masts in low-complex terrains with a significant area using the method of triangulation and linear interpolation;
- The proposal for the use of photovoltaic systems on the roofs of educational institutions with a view to the production of electrical energy to ensure the operation of various systems and equipment;
- The results of the analysis regarding the own energy consumption to maintain the mode parameters of the fermentation process when using plant or animal waste for the production of biogas;
- The presented approach for methane gas production through biomass gasification for the transport sector;
- The risk analysis in the introduction of HPP as well as cogeneration installations.

The following contributions could be attributed to research on **increasing the energy efficiency of various sites**:

- The proposal for the utilization of the heat of waste rainwater or those from household needs when using a two-stage heat exchanger and the obtained values of the heat transfer coefficients on both sides of it;
- The proposed design of a heat exchanger;

- The created universal methodology for calculating heat exchangers of the type of the proposed construction;
- The proposed innovative method for utilization of waste heat from flue gases of a steam boiler using an economizer and bag filter according to the method of wet cleaning of flue gases;
- The proposed two-phase thermosyphon with a complex geometry, for which the optimal geometric dimensions have been numerically determined in order to obtain maximum values of the heat transfer coefficients;
- Proposed methods and means for increasing the efficiency of the coal grinding process;
- A methodology was created for the assessment of energy savings from the introduction of measures in public buildings, in which the significance of each of the proposed measures was assessed by weight method;

Highlights from the **Fire Research Group** are:

- The developed mathematical model for studying the process of smoke propagation in a large underground garage and the created methodology for describing the spread of harmful substances;
- The obtained experimental results for the spread of fire between two cars in real conditions using precise measuring equipment;
- The numerical model for studying the process of spreading of burning wood material and subsequent removal of the burning material outside the core of the fire.

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

The contributions received as a result of Assoc. Professor Terziev's research contribute to the enrichment of theory and practice in the individual areas in which he works - mainly research of two-phase flows carrying solid particles, research of RES, the energy efficiency of buildings, facilities and technological equipment, a study of the spread of fires of different natures.

The significant number of publications and the contributions received in them, as well as their quality, are an indicator that Associate Professor Terziev fully meets the requirements for occupying the academic position "Professor". It is clear from the author's reference that the number of citations of Prof. Terziev's developments in the various databases is significant, even more so, as he is a researcher in the engineering sciences. This is a clear indicator that colleague Terziev is well-recognizable in scientific circles in the areas of his research.

## **7. Critical notes and recommendations**

I have no significant comments on the submitted materials. The materials are well prepared, which greatly assists the jury members in their work. As a recommendation, I would suggest that Prof. Terziev focus his scientific research more actively in topics requiring modeling and simulation of fluid flows, an area in which he has considerable experience and would achieve very high results.

### **2. Personal impressions and opinion of the reviewer**

I have known Associate Professor Angel Terziev for over ten years. We work in related scientific fields, maintain good collegial relations, and I have direct impressions of his work and his scientific growth. We have participated together in a number of conferences, where he has demonstrated excellent knowledge of the researched problem and very good presentation skills when delivering reports. The long-term work on researching various problems in the field of fluid mechanics and renewable energy sources has helped to enrich the knowledge of colleague Terziev and has undoubtedly helped to establish him as a respected scientist in these scientific fields. The fact that Prof. Terziev participates in organizing committees of famous scientific conferences and especially his

inclusion as a reviewer of highly renowned journals speaks for this.

### CONCLUSION

Based on the analysis of the candidate's pedagogical and scientific research activities, as well as the scientific and applied contributions contained in them, I believe that Assoc. Ph. D. Eng. Angel Terziev fully meets the requirements of ZRASRB, PPZRASRB and the Regulations of the Technical University Sofia for his application for the Academic position "Professor". All this gives me reason to positively evaluate his overall activity and I find it reasonable and convinced to suggest,

**Assoc. Professor Ph. D. Eng. ANGEL KOSTADINOV TERZIEV  
to occupy the academic position "PROFESSOR"**

in the professional direction 5.1 Mechanical Engineering, in the specialty Fluid Mechanics.

22.06.2023 r.  
Ruse

Reviewer:

\_\_\_\_\_  
/Prof. Gencho Popov/

