

## **SUMMARIES OF THE SCIENTIFIC PAPERS**

**Of Senior Assist. Prof. Iskra Sashova Simova, PhD**

**Submitted for participation in a competition for an academic position**

**„Associate Professor“**

**By scientific specialty “Fluid Mechanics”,**

**For the needs of Department of "Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines'  
at the Technical University of Sofia, according State Gazette -ДВ бр.  
97/21.11.2023г.**

The following publications are submitted for participation in this competition:

- Хабилитационен труд, състоящ се от 12 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация;
- 32 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация;
- 22 научни публикации в нереперирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове;
- 2 публикувани глави от колективни монографии.

Всички изброени материали не са участвали в предишни процедури за заемане на академична длъжност (главен асистент) и за придобиване на научна степен (доктор).

**Резюмета на научните трудове по Показател В4 - Хабилитационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация**

**В\_4\_1**

**Simova, I.**, Angelova, R.A., Markov, D., Velichkova, R., Stankov, P., Thermal Manikins-General Features and Applications, (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406231, . DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406231

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105284015&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406231&partnerID=40&md5=ba1fcdca2703f68ee7a2e6eb91b8ac55>

**Резюме**

Тази публикация е кратка обзорна статия относно историята и развитието на топлинните манекени през годините. Разгледани и представени са възможностите за приложение на манекените в различни сфери и научни изследвания, в това число изследвания в областта на качеството на вътрешната среда (сгради, превозни средства), изследвания на топлинно и респираторното взаимодействие между обитателите и вътрешната среда, както и на взаимодействието между обитателите във вътрешната среда, изследвания за оценка на термофизиологичните свойства на облекла и различни видове текстил, изследвания на топлинния комфорт във външна среда, както и изследвания за валидация на числени симулации. Описани са и различията във вида и управлението на топлинните манекени. В края на тази публикация е представен и топлинния манекен „Адам“, като част от научноизследователското оборудване на Центъра за изследване на микроклимат, енергия и околна среда, СЕРДЕСЕН.

**B\_4\_2**

Markov, D., Stankov, P., **Simova, I.**, Velichkova, R., Angelova, R.A., Pichurov, G., Flow Characteristics at the Outlets of Air Terminal Devices, (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406251, DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406251

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105303962&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406251&partnerID=40&md5=a723377a0f965ffe2eaf263bba80514e>

**Резюме**

В тази публикация е представено експериментално изследване на характеристиките на течението на изходите на четири четирипътни таванни вентилаторни конвектора, част от съществуваща ОВК система в учебна зала на Технически университет – София. Целта на работата е да се оцени дали характеристиките на потока на всеки изход на вентилаторните конвектори са еднакви. Измерена е промяната на скоростта на въздуха при рециркуляционен режим на работа на всички изходи на вентилаторните конвектори посредством термоанемометри. Експериментът установи, че формата и площта на изходите на конвекторите са различни, което води и до различен дебит през всеки изход. Установи се още, че ъгълът на наколна на струите, излизащи от четирите изхода, също е различен. Получените резултати са нов пример за сложността на движението на въздушния поток във вентилирани помещения, който е допълнително усложнен от геометрията на вентилаторните конвектори и тяхното взаимодействие. Експерименталните тестове дадоха данни, които биха могли да се използват като начални и гранични условия на числени симулации, както и за валидиране на резултати от числени симулации.

**B\_4\_3**

Markov, D., Stankov, P., **Simova, I.**, Velichkova, R., Angelova, R.A., Ivanov, N., Draught Rate Assessment in a Ventilated Classroom Based on Eight Hours Long Monitoring of Indoor Thermal Environment Parameters, (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406257, . DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406257

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105332296&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406257&partnerID=40&md5=3f2bb913965ef5fdb8ea25680f0c45b4>

**Резюме**

В тази публикация е представена оценката за усещане на течение във вентилирано помещение – учебна лаборатория на Технически Университет – София. Въз основа на осемчасови непрекъснати измервания на скоростта, температурата на въздуха, както и температурата на влажната сфера под рециркуляционен режим на работа на четирите таванни вентилаторни конвектора, беше получена информация за изменението във времето на скоростта на въздуха, температурата, средната радиационна температура и индексът за усещане на течение – DR (draught rate) в четири пространствени точки. Разгледани са два случая, а именно: празна и обзаведена стая. Установено е, че въз основа на действителната промяна на индекса за усещане на течение, DR, може да се заключи, че наличието на мебели намалява индекса DR на всяко ниво и свива своя интервал на вариация. Изведено е, че при същия режим на работа на ОВК системата, индексът DR на работното място може да се промени значително поради промени във външните условия. Тъй като за категория IV на топлинна среда EN 16798-1:2019 е допустима вариация на температурата на въздуха в помещенията през годината в интервала (18, 28)°C, за тях трябва да се направи категоризация на работното място при тези две температури на въздуха за достатъчно дълги периоди на наблюдение. Дадено е предписание, че интервалите на изчисляване на индекса за усещане на течение DR трябва да са с продължителност от поне 5 минути.

**B\_4\_4**

Markov, D., Stankov, P., Simova, I., Velichkova, R., Angelova, R.A., Ivanov, N., Draught Rate Assessment in a Ventilated Classroom, Based on One Hour-Long Records of Air Velocity and Air Temperature, (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406244, . DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406244

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105269250&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406244&partnerID=40&md5=7ca42b5d5e29cb470910489568c6d296>

**Резюме**

В тази публикация е представена оценката за усещане на течение (индекс DR) във вентилирано помещение – учебна зала на Технически Университет – София. Въз основа на едночасови измервания с честота на вземане на пробите от 5 Hz, както на скоростта, така и на температурата на въздуха при рециркуляционен режим на работа на четири таванни вентилаторни конвектора, е получена информация за промяната във времето на индекса за усещане на течение (DR) в 27 точки от пространството. Разглеждат се два случая, които оказват силно влияние върху формирането и развитието на течението в изследваното пространство: празно помещение и обзаведено помещение. За изчисляването на индекса за усещане на течение (DR) са използвани времеви интервали от 1 мин., 3 мин. и 15 мин. Установено е, че на едно и също работно място при даден режим на работа на ОВК системата, индексът за усещане на течение, DR, може да варира поради промяна на външните условия. В случай на идентифициране на причини за оплаквания и дискомфорт в следствие на усещане за течение на дадено работно място, това трябва да се вземе предвид, което предполага достатъчно дълги интервали на наблюдение и измерване.

**B\_4\_5**

Markov, D., Ivanov, N., Pichurov, G., Zasimova, M., Stankov, P., Smirnov, E., **Simova, I.**, Ris, V., Angelova, R.A., Velichkova, R. On the procedure of draught rate assessment in indoor spaces (2020) Applied Sciences (Switzerland), 10 (15), art. no. 5036, DOI: 10.3390/app10155036

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85088818504&doi=10.3390%2fapp10155036&partnerID=40&md5=715524544cb33ba51c87ed28c263dc0d>

**Резюме**

Целта на тази публикация е да демонстрира значението на нестационарните числени симулации, извършени със средствата на изчислителната механика на флуидите (ИМФ или CFD) и дългосрочните измервания за надеждна оценка на топлинния комфорт в затворени обитаеми помещения, както и за правилното категоризиране на топлинната среда и за причините за оплаквания вследствие на дискомфорт от течение. За постигането на поставената цел са проведени и числени симулации и експериментални измервания и са приложени в комбинация за изследването на вентилационната система и създаденото от нея сложно течение в полева лаборатория – учебна зала на Технически Университет – София с контролирана вътрешна среда. Беше регистрирана значителна нестабилност на въздушния поток както в числените резултати от нестационарните симулации посредством RANS метода (метода на осреднените по Рейнолдс уравнения на Навие-Стокс), така и в експерименталните резултати от дългосрочното измерване на скоростта, измервана с термоанемометри. Установено е, че в случай на категоризиране на топлинната среда с кратки измервания в отделни точки от пространството или посредством данните от стационарна задача по метода RANS, би довело до грешни заключения. Освен това е направен извода, че тези данни не биха могли да се използват за идентифициране на причините за оплакванията на обитателите поради дискомфорт от течение, ако съществува силна нестабилност на въздушния поток. Доказано е, че дължината на времеви интервал за оценка на усещането за течение (индекс DR) може да не е универсална, ако във въздушния поток са налице нискочестотни пулсации с висока амплитуда.

**B\_4\_6**

Angelova, R.A., Markov, D., Velichkova, R., Stankov, P., **Simova, I.**, Exhaled carbon dioxide as a physiological source of deterioration of indoor air quality in non-industrial environments: Influence of air temperature, (2021) *Energies*, 14 (23), art. no. 8127, DOI: 10.3390/en14238127

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0807184&doi=10.3390%2fen14238127&partnerID=40&md5=1f7102c9bc91ac8298259922f5fb6a43>

**Резюме**

Тази публикация разглежда и изследва хората (обитателите) като основната причина за влошаването на качеството на въздуха в обитаемите помещения поради непрекъснатите физиологични процеси на метаболизма в техните тела, включително и дишането. В статията са представени резултати от изследване на влиянието на температурата на въздуха в помещенията върху концентрацията на издишвания въглероден диоксид (CO<sub>2</sub>). Изследването е обусловено от предходни открития за ефекта на температурата на въздуха върху човешкия метаболизъм, но въпреки това е иновативно, поради доказаната чрез литературно проучване липса на изследвания за влиянието на температурата на въздуха в обитаемите помещения върху издишания CO<sub>2</sub>. Експериментите са проведени в две фази: измерване в учебна лаборатория (на Технически Университет - София) с инсталирана ОВК система по време на редовни учебни часове и измерване в специално проектирана малка климатична камера, където беше измерено изменението във времето на концентрациите на CO<sub>2</sub>, както и някои физиологични параметри. Изследванията са проведени при две температури на въздуха в помещенията: 23°C и 27°C. Получените резултати и анализът им показват силно влияние на двете изследвани температури върху концентрацията на CO<sub>2</sub>, дължаща се на издишване, а именно, че намаляването на температурата на въздуха в помещенията от 27 С до 23 С води до статистически доказано намаляване на концентрация на CO<sub>2</sub> в издишания въздух както в изследваната учебна зала, така и в климатичната камера. Намаляването на натрупания CO<sub>2</sub> в учебната зала е 6,2%, а намаляването в измерения CO<sub>2</sub> в климатичната камера е 9,6%. От измерените физиологични параметри – налягане на насищане с кислород, честота на пулса, честота на дишане, се установи, че пулсът на човека, измерен в климатичната камера също намалява с 4,1% при по-ниската температура.

**B\_4\_7**

Angelova, R.A., Mijorski, S., Markov, D., Stankov, P., Velichkova, R., **Simova, I.**, Numerical Modelling of the Draught Rate in a Mechanically Ventilated Climate Chamber, (2021) Journal of Physics: Conference Series, 1730 (1), art. no. 012095, DOI: 10.1088/1742-6596/1730/1/012095

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101512838&doi=10.1088%2f1742-6596%2f1730%2f1%2f012095&partnerID=40&md5=f2905243fc2edcebbbc694525462a774>

**Резюме**

Тази публикация представя резултати от числени симулации със средствата на изчислителната механика на флуидите (ИМФ/CFD) на малка механично вентилирана климатична камера, проведени в етапа на проектиране на климатичната камера. Описани са изискванията на които трябва да отговаря климатичната камера, както и изчислителната процедура на проведените симулации – математически модел, геометрия, изчислителна мрежа и гранични условия. Човешкото присъствие е симулирано с числен модел на топлинен манекен, разположен в седнало положение в експозиционна камера, която е ситуирана в климатичната камера. В статията са представени резултати от 6 от изследваните случаи, като са показани разпределението на скоростните профили, разпределението на температурата и индексът за усещане на течение DR. Резултатите от симулациите показват, че от шестте изследвани случая, най-добрите резултати за индекса DR се получават в случаите на подаването на вентилиран въздух от пода на помещението, осигурявайки най-добрите условия на седящия субект за извършване на продължителни (до 3 часа) тестове в експозиционната камера.



**B\_4\_8**

Markov, D., Mijorsky, S., **Simova, I.**, Velichkova, R., Stankov, P., Angelova, R.A., Analysis of metabolic CO<sub>2</sub> concentration field in a small mechanically ventilated occupied enclosure, (2019) AIP Conference Proceedings, 2172, art. no. 070022, . DOI: 10.1063/1.5133558

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85075789086&doi=10.1063%2f1.5133558&partnerID=40&md5=0c445ae167f0e6d6908a7a92722983f9>

**Резюме**

В тази публикация са представени резултати от числени симулации със средствата на изчислителната механика на флуидите (ИМФ/CFD), които са проведени с цел осигуряване на най-доброто разпределение на въздуха в малка климатична камера, в която е разположена експозиционна камера. Тествани са два различни подхода на организиране на вентилацията – „дифузен таван“ и дифузен под“. Изследвани и симулирани са общо 27 случая. Резултатите дадоха възможност да бъде оценен и избран най-добрия вариант, който впоследствие да бъде използван за изграждането както на климатичната, така и на експозиционната камера.

**B\_4\_9**

Angelova, R.A., Markov, D.G., **Simova, I.**, Velichkova, R., Stankov, P., Accumulation of metabolic carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) in a vehicle cabin, (2019) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 664 (1), art. no. 012010, DOI: 10.1088/1757-899X/664/1/012010

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076293111&doi=10.1088%2f1757-899X%2f664%2f1%2f012010&partnerID=40&md5=9c257ed3211ba915cea42c8c076d8ecf>

**Резюме**

Статията представя експериментално изследване на натрупването на въглероден диоксид (CO<sub>2</sub>) вследствие на дишането и метаболизма на пътниците в кабината на превозно средство. Изследването е мотивирано от типичната за водачите на МПС реакция в задръстване на включване на рециркулационния режим на климатичната система на автомобила. Този режим, обаче, предотвратява навлизането на кислород (O<sub>2</sub>) и води до увеличаването на CO<sub>2</sub>, което е предпоставка за потенциални здравословни проблеми, понижаване на концентрацията на пътниците и понижената им работоспособност. Концентрацията на O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> е измерена по отношение на броя на пътниците в автомобила, като той варира от 1 до 4. Едновременно с това е проследено и изменението на параметрите на вътрешната среда в купето на автомобила. Получените резултати ясно показват потенциални проблеми с безопасността на пътниците в превозното средство, свързани както с увеличаването на концентрацията на CO<sub>2</sub>, така и на изчерпването на кислорода в кабината. Дадени са предписания за потенциални мерки за предотвратяване на достигането на опасни за концентрацията и работоспособността на шофьора нива на CO<sub>2</sub>.

**B\_4\_10**

Angelova, R.A., Georgieva, E., Markov, D.G., Kehayova, N., Simova, I., Stankov, P., Velichkova, R. The application of brain activity as a method for assessment of the human thermophysiological comfort and performance in cold indoor environment (2019) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 618 (1), art. no. 012043, DOI: 10.1088/1757-899X/618/1/012043.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076103107&doi=10.1088%2f1757-899X%2f618%2f1%2f012043&partnerID=40&md5=e3df795e03de1116e2f80e660d4be6ed5.7>

**Резюме**

В тази публикация е представено пилотно изследване на влиянието на студената вътрешна среда върху дейността на мозъка при решаването на умствени задачи. За целта е използвана технологията Neuro Sky Mind Wave™ за записване на електроенцефалограма (ЕЕГ) по време на излагане на две среди с минусови температури. За проследяването на мозъчната активност (нивото на будност) по време на състояние на термофизиологичен дискомфорт при излагане на студ е използван тестът Tsai-Partington (ТРТ). Получените резултати показват, че общата мозъчна енергия, необходима за изпълнение на определена умствена задача в студена среда е по-висока от енергията, необходима за изпълнение на същата задача в условията на термофизиологичен комфорт. Методите, използвани в това изследване са част от предишни разработки на кандидата, доразвити за целите на това изследване.

**B\_4\_11**

Pichurov, G., Angelova, R., **Simova, I.**, Rodrigo, I., Stankov, P. CFD based study of thermal sensation of occupants using thermophysiological model. Part I: Mathematical model, implementation and simulation of the room air flow effect (2014) International Journal of Clothing Science and Technology, 26 (6), pp. 442-455. DOI: 10.1108/IJCST-03-2013-0030

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84914811399&doi=10.1108%2fIJCST-03-2013-0030&partnerID=40&md5=b4bcb8bcc78b58757e123656c148ef89>

**Резюме**

Целта на тази публикация е да интегрира термофизиологичен модел на човешкото тяло в CFD симулация за предвиждане на скритите и явни топлинни загуби, облеклото, кожата и вътрешна температура, влажност на кожата и разпределението на периферния кръвен поток. Интегрирането на модела позволява да се генерират по-реалистични гранични условия за CFD симулация и позволява да се предвиди разпределението на температурата и влажността в помещението, произтичащи от обитателите. За постигането на тази цел в CFD числена симулация е интегриран двумерен термофизиологичен модел на тялото за прогнозиране на взаимодействието между човешкото тяло и заобикалящата го вътрешна среда. Вариращите параметри бяха изолацията на дрехите, физическата активност и температурата на подавания въздух. Скритата и явна загуба на топлина от тялото, влажността на кожата, температурата на кожата и вътрешната температура са изчислени заедно с температурата и влажността на въздуха в помещението. Установи се, че облеклото и физическата активност имат различно ниво на въздействие върху скритите и явни топлинни загуби. Загубата на топлина е по-силно повлияна от промените в метаболизма, отколкото в изолацията на дрехите. Установено е още, че скритите топлинни загуби показват много по-големи вариации в сравнение с явните, поради високия латентен топлинен потенциал на водата.

**B\_4\_12**

Angelova, R.A., Pichurov, G., **Simova, I.**, Stankov, P., Rodrigo, I. CFD based study of thermal sensation of occupants using thermophysiological model. Part II: Effect of metabolic rate and clothing insulation on human-environmental interaction (2015) International Journal of Clothing Science and Technology, 27 (1), pp. 60-74. DOI: 10.1108/IJCST-10-2013-0116

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84924040943&doi=10.1108%2fIJCST-10-2013-0116&partnerID=40&md5=9165bab1dd0ffe95b81049649b2fe638>

**Резюме**

Целта на статията е да се симулира ефекта от изолацията на облеклото и активността на обитател върху взаимодействието между човешкото тяло и околната среда. За постигането на целта в използвания CFD софтуерен пакет FLUENT се интегрира термофизиологичен модел. Температурата на повърхността на кожата, повърхността на дрехите и топлинния поток през слоевете дрехи с различно ниво на изолация са числено изследвани във функцията на изолацията на облеклото и различните дейности, извършвани от обитателя на закрито. Беше установено, че увеличаването на изолацията на облеклото води до повишаване на температурата както на кожата, така и на облеклото. По-високата температурна разлика  $\Delta T$  между стайната температура и температурата на кожата провокира по-динамично изменение на температурата на кожата и намалява топлинния комфорт на обитателя. Повишаването на скоростта на метаболизма, обаче, води до по-равномерно разпределение на температурата на кожата, независимо от температурната разлика  $\Delta T$ .

## **Резюмета на научните трудове по Показател Г 7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация**

### **Г\_7\_1**

Angelova, R.A., Stankov, P., **Simova, I.**, Aragon, I. Three dimensional simulation of air permeability of single layer woven structures (2011) Central European Journal of Engineering, 1 (4), pp. 430-435. DOI: 10.2478/s13531-011-0042-5

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84888395471&doi=10.2478%2fs13531-011-0042-5&partnerID=40&md5=128bb08c5a23a5fd86882a314170b1fa>

### **Резюме**

В статията е представено изследване, базирано на методите на изчислителната механика на флуидите – ИМФ/CFD, на напречната пропускливост на тъкана текстилна структура. Докладваното численото изследване е предварително обусловено както от предишно експериментално, така и от CFD изследване на системи от струи. То също е базирано и на детайлно експериментално изследване на порестата структура на еднослойни тъкани, изработени от преди от щапелни влакна. Течението в посока на дебелината на тъканите структури е представено като система струи, изтичащи от набор от отвори. Симулирани са два различни вида системи струи (3×3 струи и 5×5 струи) с два вида напречно сечение на струята (квадратни и кръгли), съответстващи на две различни тъкани структури. Направен е анализ на структурата на тъканите (площ и форма на отворите между нишките), параметрите на течението, преминаващо през текстилната структура (скоростни профили и полета на скоростта през изоповърхнини), ролята на типа на системите струи, представящи течението и влиянието на формата на отворите между нишките върху структурата на течението. Установено е, че прилаганият подход може да се използва ефективно за изследване на напречната пропускливост на тъкани изделия.

### **Г\_7\_2**

Angelova, R.A., Stankov, P., **Simova, I.**, Kyosov, M. Computational modeling and experimental validation of the air permeability of woven structures on the basis of simulation of jet systems (2013) Textile Research Journal, 83 (18), pp. 1887-1895. DOI: 10.1177/0040517513481869

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84888399486&doi=10.1177%2f0040517513481869&partnerID=40&md5=1ad0a6d466254d53f7a2341e41c8da95>

### Резюме

Тази публикация разглежда числено изследване със средствата на изчислителната механика на флуидите (ИМФ/CFD) на въздухопропускливостта на тъкани структури, на базата на теорията на системи от струи. Течението през отворите между основните и вътъчните нишки е моделирано като система от коридорно разположени струи, формирана от 9 струи които изтичат от 9 пори на тъканото изделие. Симулирани са 15 случая посредством три различни турбулентни модела: k- $\epsilon$ , k- $\omega$  и RSM (модел с Рейнолдсови напрежения). Освен това е измерена експериментално и действителната въздухопропускливост на мостри на петте симулирани тъкани структури. Валидирането на резултатите от числените симулации с експериментално измерените стойности на въздухопропускливостта показва много добра корелация с експерименталните резултати. Анализът и проверката показаха, че използваният метод може да се прилага за по-нататъшно изследване не само на въздухопропускливостта на тъканите, но и за прецизно изследване на течението след текстилни бариери от тъкан тип.

### Г\_7\_3

Velichkova, R., **Simova, I.**, Markov, D., Makakov, V., Uzunova, M., Darchariff, M., Chen, G., Analytical study of water turbine with fluctuating blades (2017) Energy and Sustainability in Small Developing Economies, ES2DE 2017 - Proceedings, art. no. 8015335, DOI: 10.1109/ES2DE.2017.8015335

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85030310130&doi=10.1109%2fES2DE.2017.8015335&partnerID=40&md5=d8e46b9afe96070e4ccd00b4b1ad8fef>

### Резюме

Настоящата статия се занимава с аналитично изследване на основните параметри на водна турбина с колебаещи се лопатки. Математическият модел свързва геометричните параметри на лопатките с енергията, извлечена от движението на водата, и ефективността на турбинното колело. Представен е пример за промяната на момента на вала, средната вертикална скорост, механичната мощност, ефективността (КПД) на колелото и ъгловата скорост като функция на ъгъла на атака на лопатките.

## Г\_7\_4

Angelova, R.A., Georgieva, E., Markov, D., Bozhkov, T., **Simova, I.**, Kehaiova, N., Stankov, P., Estimating the effect of torso clothing insulation on body skin and clothing temperatures in a cold environment using infrared thermography (2018) *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 26 (4), pp. 122-129. DOI: 10.5604/01.3001.0012.1323

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85051478643&doi=10.5604%2f01.3001.0012.1323&partnerID=40&md5=6fddbdf6d6d2fffd63e0609d7a7d652>

### Резюме

В тази публикация е представено експериментално изследване, проведено с човешки субекти в хладилна камера, за да се оцени влиянието на студената среда върху температурата на човешкото тяло. За директното измерване на разпределението на температурата както на облечени, така и на непокрити части на тялото е използвана инфрачервена термокамера като неинвазивен и безконтактен метод. Изследването е проведено на две минусови температури с два ансамбъла от дрехи с различна изолация, за да се оцени ефектът от изолацията на облеклото върху температурата на облечени и непокрити части на тялото на участниците. Представени и анализирани са измерените средни температури на гърдите, гърба, горните ръце, лицето и средния пръст в зависимост от продължителността на експозиция в студената среда и използваната изолация на облеклото. Получените резултати показват силното влияние на изолацията на облеклото върху торса на изследваните субекти върху температурите на кожата и облеклото на тялото и общото охлаждане на тялото при минусови температури.

## Г\_7\_5

Velichkova, R., Markov, D., **Simova, I.**, Stankov, P., Ketipov, Z., Petrova, T., Naydenova, I., Angelova, R.A., Wierling, A.H., Utilization of hydrogen sulfide from biogas installation (2018) *Proceedings of the 2018 5th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications*, EFEA 2018, art. no. 8617104, DOI: 10.1109/EFEA.2018.8617104

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85062263609&doi=10.1109%2fEFEA.2018.8617104&partnerID=40&md5=6119941a975f15863386cbc3464ae6b6>

### Резюме



Статията представя нова идея за оползотворяване на сероводород от инсталации за производство на биогаз, като е предложена опитна постановка за този процес. Разглежда се процесът на отстраняване на водорода от биогаз инсталацията, заедно с методи за разделяне на сероводорода на водород и сяра.

Описани са различни приложения за опозотворяването на отделените водород и сяра в редица промишлени технологии.

## Г\_7\_6

Velichkova, R., **Simova, I.**, Markov, D., Makakov, V., Uzunova, M., Schwanitz, V.J., Utilization of wave energy by hybrid system (2018) Proceedings of the 2018 5th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2018, art. no. 8617056, DOI: 10.1109/EFEA.2018.8617056

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85062280498&doi=10.1109%2fEFEA.2018.8617056&partnerID=40&md5=abf7669e86412fe86f4a38d1fdcabdc4>

## Резюме

В тази публикация е представено проучване на ефективността на преобразуването на енергията от морските вълни в механична енергия. Направен е обзор на публикуваните до момента технологии и механизми на преобразуване на енергията на вълните в механична. Представена е нова идея за оползотворяването на енергията на ветровите вълни чрез хибридна система, състояща се от въздушна турбина тип “Уелс“ и водна турбина с колебаещи се лопатки.

## Г\_7\_7

Markov, D., Velichkova, R., **Simova, I.**, Valchev, N., Evaluation of theoretical and accessible wave power resources along the Bulgarian littoral (Western Black Sea) (2018) Proceedings of the 2018 5th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2018, art. no. 8617057, DOI: 10.1109/EFEA.2018.8617057

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85062285422&doi=10.1109%2fEFEA.2018.8617057&partnerID=40&md5=56a6e5e4e9c321a28aac9902c18d1587>

## Резюме

Тази статия се занимава с оценка на теоретичния и достъпния потенциал на енергията на вълните по българското черноморско крайбрежие. Теоретичният потенциал на енергията на вълните се оценява чрез използване на данни за вълните от 1948 г. до 2006 г. Оценката на достъпния потенциал се извършва чрез годишното производство на електроенергия от машини за преобразуване на енергията на вълните, базирани на концепцията за точков абсорбатор и приложението на водни турбини с колебаещи се лопатки като система за преобразуване на вълновата енергия в мощност. Теоретичният ресурс на вълновата енергия в българските териториални води се оценява на 2187 GWh, което представлява 6.208% от крайното потребление на електроенергия в България за 2017 г. Оценката за достъпния ресурс на вълнената енергия показва, че той може да покрие около 1.65% от крайното потребление на електроенергия в България за 2017 г. На база на извършените оценки е изведено заключението, че строителството на системи за използване на енергията на вълните в българските териториални води на Черно море с цел производство на електроенергия не е рентабилно. Изпълнимо и полезно е обаче да се интегрират такива системи в структурите за защита на бреговата ивица от въздействието на вълните.

## Г\_7\_8

Mijorski, S.G., Markov, D.G., Pichurov, G.T., Stankov, P., Ivanov, N.G., **Simova, I.S.**, CFD based design of a ventilated space, (2019) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 618 (1), art. no. 012049, DOI: 10.1088/1757-899X/618/1/012049

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076105041&doi=10.1088%2f1757-899X%2f618%2f1%2f012049&partnerID=40&md5=3568eb007b6e2e1b2884c8ba82239306>

## Резюме

Статията представя проектирането на гъсто населена учебна лаборатория с механична вентилация, базирано на изчислителната механика на флуидите (ИМФ/CFD). Целта е чрез числени симулации за определяне на правилните местоположения на четири четирипосочни таванни вентилаторни конвектори, за да се осигурят контролирани условия на топлинната среда в класната стая при летни условия. Представена е подробно изчислителната процедура на

симуляционното изследване – математически модел, геометрия и опростявания на геометрията, изчислителна мрежа, гранични условия. Резултатите са представени като полета на разпределение на скоростта, температурата и основните индекси на топлинния комфорт – PMV, PPD и индексът за усещане на течение DR за представителни сечения на изследвания геометричен обем (учебна зала). На база на получените резултати е избран оптимален вариант на разположение на таванните вентилаторни конвектори.

## Г\_7\_9

**Simova, I.**, Markov, D., Mijorski, S., Angelova, R.A., Stankov, P., Velichkova, R., The effect of metabolic CO<sub>2</sub> source distribution in a mechanically ventilated classroom on the CO<sub>2</sub> concentration in the breathing zone, (2020) 16th Conference of the International Society of Indoor Air Quality and Climate: Creative and Smart Solutions for Better Built Environments, Indoor Air 2020.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101629211&partnerID=40&md5=5201cfcf5c38e34fa31866ec154623c5>

## Резюме

Тази публикация представя числено изследване с методите на изчислителната механика на флуидите (ИМФ/CFD) на ефекта на разпределението на издишвания от обитателите въглероден диоксид, CO<sub>2</sub>, в механично вентилирана учебна зала върху концентрацията на CO<sub>2</sub> в зоната на дишане. Описани са методите, по които са проведени числените симулации: математически модел, геометрия и изчислителна мрежа на изследваното помещение, гранични условия. Полето на концентрация на издишвания въглероден диоксид е моделирано като пасивен скалар. Изследвани са две различни конфигурации на разположение на мебелите и обитателите в помещението. Резултатите доказват изложената хипотеза, че дори малка промяна в интериора може да подобри качеството на въздуха в помещението. Промененото подреждане на работните места/бюрата и увеличеното разстояние между обитателите, могат да доведат до качествени промени във вътрешната среда на гъсто обитаема стая и по-специално – подобряване на качеството на въздуха в зоната на дишане.

**Г\_7\_10**

Velichkova, R., **Simova, I.**, Markov, D., Chen, G., Uzunova, M. Utilization of CO<sub>2</sub> from Biogas Installation in Greenhouses (2020) Journal of Engineering Science and Technology Review, (Special Issue), pp. 145-148.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85114127687&partnerID=40&md5=452a8398d4b00f7d0ced0c7ef17882a8>

**Резюме**

В тази публикация е описан нов подход за използване на въглероден диоксид, който се генерира в биогаз инсталации. Предложен е нов метод за използване на въглеродния диоксид за нуждите на парници. Използването на описаната инсталация ще допринесе за по-добрия растеж на различни култури, отглеждани в парници. Нормалната концентрация на CO<sub>2</sub> в външния въздух е от порядъка на 400 ppm; с използването на такава инсталация концентрацията на CO<sub>2</sub> във въздуха на парника може да се повиши до 1000-1200 ppm, което ще допринесе за по-бърз растеж на културите в парниците.

**Г\_7\_11**

Velichkova, R., Markov, D., **Simova, I.**, Stankov, P., Angelova, R.A., Zheng, W., Chen, G. Simulation of water turbine with oscillating blades (2020) 2020 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE 2020 - Proceedings, art. no. 9279029, DOI: 10.1109/EEAE49144.2020.9279029

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85099557515&doi=10.1109%2fEEAE49144.2020.9279029&partnerID=40&md5=e49f0c08962bd389142093c96eb5ca9d>

**Резюме**

Статията представя числено симулационно изследване на работата на водна турбина с колебаещи се лопатки. Поради сложността на детайлите по конструкцията на турбината, дадени във физическия модел, са предложени и приложени опростявания в процеса на моделирането ѝ. Разгледани са проблемите и ограниченията, срещнати по време на моделирането и омрежването на турбинното колело. Числените симулации са реализирани като нестационарна задача, като резултатите са визуализирани за 6 отделни времеви стъпки. Получените резултати показват сложността на формираното вихрово течение и на взаимодействието между турбината и течението. Разгледани бяха и проблемите на бъдещата работа в областта.

## Г\_7\_12

Velichkova, R., Angelova, R.A., **Simova, I.**, Assessment of the effect of climate change on the floods in Bulgaria (2020) E3S Web of Conferences, 207, art. no. 02015, DOI: 10.1051/e3sconf/202020702015

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85097656162&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202020702015&partnerID=40&md5=21fb5928194854da58b5c47344042c8c>

### Резюме

Тази публикация има за цел да оцени промените във валежите в България и тяхната връзка с наводненията за период от 8 години – от 2010г. до 2017г.

Извършен е анализ на влиянието на глобалното затопляне върху валежите в седем български области. Данните за годишните валежи са сравнени с данни за броя на наводненията в областите. Статистическият анализ показва, че няма корелация между двете групи данни. Статистически е доказано, че увеличението/намаляването на валежите в избраните области не води до промяна в броя на наводненията на годишна база.

## Г\_7\_13

Velichkova, R., Pushkarov, M., Angelova, R.A., **Simova, I.**, Markov, D., Denev, I., Stankov, P., Hydraulic power take off system for wave energy utilization (2021) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1032 (1), art. no. 012030, DOI: 10.1088/1757-899X/1032/1/012030

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101594758&doi=10.1088%2f1757-899X%2f1032%2f1%2f012030&partnerID=40&md5=51e20ba909d9fa2e4bc83dec3720d74b>

### Резюме

Статията предлага нова хидравлична система за преобразуване на мощност (PTOS), която може да се използва в различни видове системи за оползотворяване на енергията на ветровите вълни. Описани са основните начини за преобразуване на енергията от морските и океанските вълни в електроенергия. Предложената система може да се прилага във всички

устройства, които включват турбини за улавяне на енергията на вълните в реални условия.

### Г\_7\_14

Velichkova, R., **Simova, I.**, Angelova, R.A., Uzunova, M., Analysis of Hydrological Hazards Based on the Relief of Bulgaria (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406223, DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406223

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105267688&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406223&partnerID=40&md5=892d8bbbc12a663faa4deb307230f189>

#### Резюме

В тази е предложен описателен анализ на хидрологичните бедствия в България за периода от 2010 г. до 2018 г. Преглеждат се и анализират съществуващи статистически данни, а като резултат се предлагат препоръки. На базата на анализа могат лесно да се идентифицират и потвърдят райони със значителен потенциал за хидрологични опасности, като се фокусира върху картографиране на заплахата и риска от наводнения и свлачища и разработване на планове за управление на риска от хидрологични опасности.

### Г\_7\_15

Velichkova, R., Stankov, P., **Simova, I.**, Markov, D., Angelova, R.A., Pushkarov, M., Denev, I., Integrated System for Wave Energy Harvesting (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406234, DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406234

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105297444&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406234&partnerID=40&md5=cbaace0b42609d79b02a9bb4a8833fc0>

#### Резюме

Целта на изследването в тази публикация е да представи дизайна на нова интегрирана система за извличане на енергия от вълните. Интегрираната система се състои от въздушна турбина и водна турбина с колебаещи се

лопатки. В допълнение, статията разглежда силата на приливите и ефективността на трансформацията на енергията от морските вълни в механична енергия. Представеният дизайн на интегрирана система за извличане на енергия от вълните ще използва кинетичната енергия на движещата се вода, било то море или океан. Комбинацията от хидравлична турбина с колебаещи се лопатки и въздушна турбина има предимството да преобразува директно обратното движение на платформата във въртене на вала на турбината. В резултат от това се постига висока ефективност на хидрогенератора.

### Г\_7\_16

Velichkova, R., Angelova, R., **Simova, I.**, Assessment of Forest Fire Risk in South-Western Region of Bulgaria (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406240, DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406240

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105339991&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406240&partnerID=40&md5=5d993e426cdd11e7cbbc1a886253d841>

### Резюме

Статията представя оценка на риска от горски пожари в Югозападния регион на България, който е най-гъсто населеният сред шестте географски региона на страната. Обобщени са данни за горските пожари за периода 2001-2018 г. в цялата страна. Извършен е анализ на броя на пожарите, причината за тяхното възникване и изгорялата площ. Степента на риск от горски пожари в Югозападна България се определя на базата на горивостта на горските площи, честотата на възникване на горските пожари и степента на риска от пожар. Установено е, че регионът има умерен риск от поява на горски пожари, освен област София, където риска е висок. Предложени са препоръки за управление на горските пожари в региона.

### Г\_7\_17

Pitchurov, G., Markov, D., **Simova, I.**, Velichkova, R., Stankov, P., Angelova, R., Modelling indoor pollutant distribution via passive scalar and virtual box approach (2021) E3S Web of Conferences, 327, art. no. 05001, DOI: 10.1051/e3sconf/202132705001

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85147031742&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202132705001&partnerID=40&md5=47bd901d065f2f12c750b3d881b17d81>

### Резюме

Публикацията разглежда моделирането на разпределението на РМ 2.5 около топлинен манекен с реалистична форма на женско тяло в естествено вентилирано помещение. Чрез интегриране на масовия поток на замърсителите през границите на виртуална кутия около главата на манекена (зоната на дишане), е определен количествено рискът за здравето поради вдишване на РМ 2.5. Със същия подход се оценява рискът за здравето през границите на друга виртуална кутия, което заобикаля тялото на манекена и определя обитаемата зона. Статията се фокусира върху особеностите на създаване и свързване на виртуална геометрия , както и върху приложението на потребителски дефинирани функции за определяне на източник на замърсител в помещението с помощта на пакета за моделиране ANSYS Fluent.

### Г\_7\_18

Velichkova, R., **Simova, I.**, Pushkarov, M., Denev, I., Markov, D., Ivanov, I., Angelova, R. Production of Biochar From Wheat Straw With Muffle Furnace and Flow Reactor (2022) 2022 8th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE 2022 - Proceedings, DOI: 10.1109/EEAE53789.2022.9831340

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85135918876&doi=10.1109%2fEEAE53789.2022.9831340&partnerID=40&md5=c614d614e324ac28c99eac6d850cd343>

### Резюме

Тази публикация представя експериментално изследване на добиването на биовъглен (биочар) от слама при процеса на пиролиза при три различни температури – 300, 400 и 500°C. Експериментите са проведени в проточен реактор и муфелна пещ. На получените проби е извършен приблизителен и елементарен анализ. От получените резултати интерес представлява значителното съдържание на представители от групата на алкалните (K<sub>2</sub>O) и алкалоземните метали (CaO). Изследванията показват, че биочарът получен от слама, може да се използва в селското стопанство като екологично чист тор за обогатяване на почвата.



## Г\_7\_19

Velichkova, R., Markov, D., **Simova, I.**, Pushkarov, M., Angelova, R., Denev, I. Determination of Operating Parameters of Hybrid System for Wave Energy Utilization (2022) International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering, ICECCME 2022, DOI: 10.1109/ICECCME55909.2022.9987913

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146431695&doi=10.1109%2fICECCME55909.2022.9987913&partnerID=40&md5=d963ed32f7f32531fe1cbde8762e7f4e>

### Резюме

В тази публикация се разглеждат възможностите за използване на енергийния потенциал на ветровите вълни в териториалните води Черно море с помощта на хибридна система, което представлява комбинация от водна турбина с колебаещи се лопатки и въздушна турбина тип „Уелс“. Дадена е схема за определяне на основните параметри, които са от значение при изчисляване на ефективността на хибридната система. Представено е и експериментално изследване на водната турбина и са пресметнати и анализирани нейната мощност и КПД при два случая – с натоварване и без натоварване при различни обороти.

## Г\_7\_20

Velichkova, R., Markov, D., **Simova, I.**, Pushkarov, M., Angelova, R., Denev, I., Numerical Modelling of an Air Turbine for a Hybrid System for Sea Wave Energy Utilization (2022) 2022 International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2022 - Proceedings, DOI: 10.1109/CIEES55704.2022.9990674

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146487722&doi=10.1109%2fCIEES55704.2022.9990674&partnerID=40&md5=1367f93515f6c7c0fbeda28fd9779504>

### Резюме

Тази публикация представя проектирането и моделирането на въздушна турбина като част от хибридна система за оползотворяването на енергията на ветровите вълни и изследването ѝ посредством числена симулация. Описани са изчислителните детайли на симулационното изследване – геометрия, изчислителна мрежа, начални и гранични условия, изследвани режими.

Получените резултати следва да бъдат използвани за последващи експериментални изследвания и валидиране на модела.

### Г\_7\_21

Velichkova, R., Ivanov, V., Stanilov, A., Pushkarov, M., Aleksandrov, A., **Simova, I.**, Modelling of a Test-rig for the River Energy Utilization (2022) 2022 International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2022 - Proceedings, DOI: 10.1109/CIEES55704.2022.9990701

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146491428&doi=10.1109%2fCIEES55704.2022.9990701&partnerID=40&md5=743e9f97543e519a2eff626643854619>

#### Резюме

В тази публикация е представена идеята и моделирането на лабораторен стенд за изпитване на хидрокинетични турбини. Хидрокинетичните турбини имат потенциала да бъдат устойчива алтернатива за производство на електроенергия в реки, в участъци с нисък наклон.

Представени са и резултати от предварителни измервания на турбина с диаметър 50 мм и ъгъл на атака 25° .

### Г\_7\_22

Velichkova, R., Zheng, W., Markov, D., **Simova, I.**, Ivanov, I., Denev, I., Pushkarov, M., Possibility for Using Biochar for Sustainable Agriculture: a Case Study in Bulgaria (2022) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1006 (1), art. no. 012004, DOI: 10.1088/1755-1315/1006/1/012004

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85127982872&doi=10.1088%2f1755-1315%2f1006%2f1%2f012004&partnerID=40&md5=ada698b3b1aca3d8a54916c730bb9840>

#### Резюме

В тази публикация е описано експериментално изследване на показателите на 4 вида черноземна почва с и без биовъглен. Изследването е проведено в рамките на международен проект в сътрудничество с университета в Тянджин, Китай и е провокирано от нарастващите темпове на загуба на почвено плодородие

(продуктивност) в много региони в световен мащаб. Представени са почвените типове и агроекологичните райони в България. Избраните почвени проби са изследвани без примеси и впоследствие обогатени с 10% биовъглен. Резултатите сочат повишаване на киселинността на обогатените с биовъглен проби. Въз основа на това проучване е направен подбор на почва, за която ще бъде проведено натурно изследване в реални условия.

### Г\_7\_23

Velichkova, R., Angelova, R.A., **Simova, I.**, Flood risk assessment at Tundzha river basin, Bulgaria (2022) E3S Web of Conferences, 347, art. no. 05004, DOI: 10.1051/e3sconf/202234705004

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146900428&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202234705004&partnerID=40&md5=a27b097c48958615395350d7971d8dbb>

#### Резюме

В тази публикация са оценени рисковете от наводнение в басейна на река Тунджа въз основа на характеристиките на речния басейн и основните причини за възникване на наводнения като източници и механизми. Идентифицирани са населените места, които са най-застрашени от наводнения по течението на река Тунджа. Представена е прогнозата за риска от наводнения за градовете Ямбол, Елхово и Баня при височина на вълната 3 и 5м. Установено е, че наводняването на басейна на българската страна на река Тунджа може да бъде причинено най-вече от повишаване на нивото на реката вследствие от обилни валежи или рязко топене на голямо количество снежна маса.

### Г\_7\_24

Velichkova, R., Pushkarov, M., Angelova, R.A., Sandov, O., Markov, D., **Simova, I.**, Stankov, P., Exploring the Potential of Straw Biochar for Environmentally Friendly Fertilizers (2022) Sustainability (Switzerland), 14 (10), art. no. 6323, DOI: 10.3390/su14106323

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85131053033&doi=10.3390%2fsu14106323&partnerID=40&md5=70992e2e1818f57df1bc543c2dca03a7>

## Резюме

Пиролизата на слама от пшеница с цел производството на биовъглен за подобряване на качествата на почвата е потенциал за производство на екологично чисти торове, които имат характеристиките да повишат почвеното плодородие и да понижат емисиите на парникови газове. Въпреки това, потенциалът на биовъглена от слама да влияе на тези аспекти може да варира в зависимост от неговите свойства. В тази публикация е представено изследване на биовъглен (биочар) от пшенична слама от три различни региона на България. Изследванията са проведени при пиролиза при три различни температури (300, 400 и 500°C). За всички проби са изследвани следните специфични характеристики: съдържание на влага, съдържание на летливи вещества, съдържание на пепел, съдържание на фиксиран въглерод и общо съдържание на пепел и въглерод. Измерени и анализирани са химичният състав и 17 химични елемента и съединения. Получените резултати показват, че произведеният биочар от слама има потенциал да се използва като тор и почвена добавка.

## Г\_7\_25

**Simova, I., Velichkova, R., Uzunova, M., Angelova, R., Stankov, P., Atanasov, K.,** On the possibility of the utilization of hydrogen sulfide from the Black Sea [O mozliwosci wykorzystania siarkowodoru z Morza Czarnego] (2023) *Polityka Energetyczna*, 26 (2), pp. 183-194, DOI: 10.33223/epj/163372

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85164323259&doi=10.33223%2fepj%2f163372&partnerID=40&md5=5140b3c949dff72a4ece4a0cafadb8ca>

## Резюме

Значителен потенциал на енергийна суровина от неконвенционален ресурс се крие във водите и дъното на Черно море, което е естествен геобиотехнологичен реактор, способен да произвежда разнообразни енергийни суровини. Тази статия обсъжда използването на наличния в Черно море сероводород за производство на енергия и полезни индустриални продукти и предлага съответната технология за извличане. Технологията също така има екологичен ефект по отношение на почистването на морския басейн от сероводород. В статията се разглеждат и някои технологии за разделяне на водороден сулфид на водород и сяра. Представена е и оценка на топлинната стойност на сероводорода във водите на Черно море.

**Г\_7\_26**

**Simova, I.,** Ganev, B., Velichkova, R., Gieva, E., A concept for flood early warning (2023) E3S Web of Conferences, 404, art. no. 01002, DOI: 10.1051/e3sconf/202340401002

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85170516946&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202340401002&partnerID=40&md5=432f3481093f646db065413d5d12817c>

**Резюме**

Наводненията са вторият най-често срещано бедствие в България. В тази публикация е извършен статистически анализ на наводненията в България за периода 2010-2020 г. Статията предлага и идея за система за предупреждение за наводнения. Предложената интегрирана система за предупреждение може да помогне за намаляване на вредите от наводнения, както и да предупреди населението, намиращо се в близост до местата на наводнения. Включването на оценки на риска от наводнения в планирането и управлението на населени места с висок риск от наводнения и прилагането на мерки за избягване на вреди ще допринесе за повишаване на устойчивостта на сградната и други инфраструктури.

**Г\_7\_27**

Velichkova, R., Pushkarov, M., **Simova, I.,** Markov, D., Denev, I., Angelova, R., Experimental investigation of water turbine with oscillating blades (2023) E3S Web of Conferences, 404, art. no. 01008, DOI: 10.1051/e3sconf/202340401008

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85170569496&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202340401008&partnerID=40&md5=16641b4bcc12875978d2620553a59a68>

**Резюме**

Тази публикация представя експериментални резултати от изследването на турбина с колебаещи се лопатки, която използва енергията на морските и океанските вълни. Изследвани са няколко ъгъла на лопатките, като резултатите са представени графично. От получените резултати се вижда, че използването на този тип турбина е доста ефективно и може да помогне за намаляване на въглеродния отпечатък в природата. Резултатите от аналитичното изследване, което е обект на предходни публикации, имат добро съвпадение с данните от

експеримента, което води до заключението, че използваната методология е ефективна и може да се приложи на практика.

### Г\_7\_28

Velichkova, R., Iliev, R., Pichurov, G., Markov, D., **Simova, I.**, Pushkarov, M., Tsalov, T. Numerical Study of the Torque and Power of a Hydraulic Turbine with Oscillating Blades (2023) *Energies*, 16 (18), art. no. 6744, DOI: 10.3390/en16186744

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85172726389&doi=10.3390%2fen16186744&partnerID=40&md5=e2e575836a449818b237f941beae9b52>

#### Резюме

Тази статия представя резултати от физическо и числено изследване на нов тип аксиална хидравлична турбина с колебаещи се лопатки, използвана за оползотворяване на енергията на вълните. Пилотните изследвания са проведени на лабораторен стенд, изграден в една от лабораториите на "Катедра по хидродинамика и хидравлични машини" в Техническия университет - София. Числените симулации по методите на ИМФ(CFD) са извършени с комерсиалния софтуерен пакет Ansys Fluent 2022. Течението е моделирано с помощта на k- $\omega$  (SST) турбулентен модел, чието основно предимство е да решава вискозния граничен подслой при сложни гъсти мрежи. Изследването разглежда няколко различни ъгъла на наклона на лопатките, вариращи между 0 и 80 градуса при предварително зададени скорости на течението от 0,15 м/с до 2,0 м/с. Представени и обсъдени са зависимостите на коефициента на въртящ момент, коефициента на мощност и оптималното съотношение на скорост на върха на лопатката спрямо скоростта на потока."

### Г\_7\_29

Naydenova, I., Petrova, Ts., Velichkova R., **Simova, I.**, PM10 EXCEEDANCE IN BULGARIA, CBU INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS 2017: INNOVATIONS IN SCIENCE AND EDUCATION, Volume 6, Page 1129-1138,

DOI10.12955/cbup.v6.1305

#### Резюме

Въпреки усилията, положени от държавите- членки на ЕС през последното десетилетие продължава да се регистрира неуспех в прилагането на Директивата за качеството на атмосферния въздух в много европейски градове по отношение на различни замърсители на въздуха. Един от най-големите проблеми в България е превишената концентрация на PM10 (ФПЧ10) в атмосферния въздух, измервана във всички шест зони за качество на въздуха през зимния период. Това поражда множество дейности (на национално и европейско равнище), фокусирани върху следните въпроси: идентификация на нивото на превишаване на нормите за качество на въздуха за PM10; общите източници на емисии; най-забележимите пропуски и несъответствия в законодателната рамка; степента на изпълнение на предписаните мерки и много други. Въпреки това, превишаването на PM10 продължава да е значителен проблем в поне 28 общини в България. Тази публикация представя кратък доклад за текущото състояние на проблема в страната. За целта бяха приложени бенчмарк анализи, за да се получи обхват на несъответствията и тенденциите на концентрациите на PM10, наблюдавани в атмосферния въздух в засегнатите общини. Изследването е проведено използвайки само официално докладвани и свободно достъпни данни и обхваща относително кратък период от шест години. Най-новите национални и европейски екологични доклади представят данни, потвърждаващи основната роля на жилищното отопление и транспорта през зимния период, както и при настъпване на определени атмосферни условия.

## Г\_7\_30

**Simova, I.,** Petrova, Ts., Velichkova, R., Markov, D., Uzunova, M., Pushkarov, M., ANALYSIS OF CRITICAL DISASTERS IN BULGARIA BASED ON THEIR CLASSIFICATION, CBU INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS 2018: INNOVATIONS IN SCIENCE AND EDUCATION, Volume 6, Page 1199-1206, DOI10.12955/cbup.v6.1315

### Резюме

В България често се случват бедствия, причинени от природни явления или човешка дейност. Техните социални и икономически последици могат да имат значителен неблагоприятен ефект върху развитието на страната и икономическия ѝ растеж, поради което намаляването на риска от бедствия е от изключително значение за устойчивото развитие. Тази публикация представя обзор на основните природни и техногенни рискове/бедствия в България. Извършен е описателен анализ на критичните бедствия в България за периодите

2003-2008 г. и 2010–2016 г. Преглеждат се и анализират съществуващи статистически данни, и като резултат се предлагат препоръки, които да бъдат в полза на заинтересованите служби в България.

### **Г\_7\_31**

Makakov, V., Velichkova, R., **Simova, I.**, Markov, D., FLOODS RISK ASSESSMENT IN BULGARIA, CBU INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS 2017: INNOVATIONS IN SCIENCE AND EDUCATION, Volume 5, Page 1253-1258, DOI10.12955/cbup.v5.1105

#### **Резюме**

Наводненията продължават да бъдат най-опустошителните икономически природни бедствия в света. В световен мащаб има много закони и разпоредби, насочени към този проблем, както и различни модели и подходи, разработени за оценка на риска от наводнения на различни етапи от градското планиране. Целта на тази публикация е да се направи преглед на съществуващите мерки за предотвратяване на наводнения, които застрашават сигурността на населението, флората и фауната. Проучването се фокусира върху необходимите мерки, които трябва да бъдат приложени за справяне с проблема и ранното предупреждение на населението при извънредни и бедствени ситуации с цел намаляване на щетите от наводнения. Съществуващите статистически данни се преглеждат и анализират и в резултат на това се предлагат препоръки.

### **Г\_7\_32**

Angelova R.A., Velichkova R., Sofronova D., Markov D., Dimova M., Simova I., Air Permeability of Protective Face Masks, (2023) 33rd International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance, MMA 2023, DOI: 10.1109/MMA59144.2023.10317921

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85179762027&doi=10.1109%2fMMA59144.2023.10317921&partnerID=40&md5=f29cd2e6f15b9e69e17545363d110d16>

#### **Резюме**

Защитните маски за лице станаха решаващи за защитата на хората от частици във въздуха и различни патогени. Сред различните фактори, влияещи на



производителността на маските, въздухопропускливостта се откроява като критична детерминанта на дишането. Това изследване се фокусира върху оценяването на въздухопропускливостта на седем различни маски за лице и респиратори, като се изследва връзката му с характеристиките на маската и посоката на въздушния поток. Нивото на въздухопропускливостта пряко влияе върху лекотата на вдишване и издишване, което значително влияе върху комфорта на носещия. Маски с по-висока въздухопропускливост предлагат по-спокойно дишане чрез намаляване на съпротивлението по време на вдишване. Това е жизненоважен показател за предотвратяване на дискомфорт, усещане на клаустрофобия и затруднено дишане, особено по време на продължителна употреба на маска. В това изследване е определена въздухопропускливостта на избраните маски и респиратори и е изследвано как различните характеристики на маската, като слоеве, дебелина, тегло и плътност влияят върху тяхната въздухопропускливост. Освен това е изследвана ролята на посоката на течението върху ефективността на маската, като се изследват всички забелязани разлики в пропускливостта между въздушно течение "вън-вътре" и течение "вътре-навън".

## **Резюмета на научните трудове по Показател Г 8. Научна публикации в не реферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове**

### **Г\_8\_1**

**Simova I.**, R. Angelova, P. Stankov, Three dimensional simulation of the air-permeability of woven structures – computational problems, Proceedings of XIV National Scientific Conference with International Participation “Energy- Ecology- Comfort-Self-confidence “, Sozopol, Bulgaria, 17-20 September, ISSN 1310-9405, pp. 21-26, 2009

#### **Резюме**

Публикацията разглежда проблемите и ограниченията при пространствено числено моделиране на въздушно течение през тъкани структури с помощта на изчислителната механика на флуидите (ИМФ). Представени са основни стъпки и допускания при разработването на адекватен модел на тъкан текстил. Дискутират се и анализират въпроси, свързани с моделирането на порьозни материи, омрежване на модела, особености на граничните и начални условия на симулираното течение. Представени са резултати от числена симулация на тъкана структура като илюстрация на възможностите на използвания метод.

### **Г\_8\_2**

Agontsev E., D. Markov, R. Velichkova, **I. Simova**, On the Investigation of the parameters of non-isothermal rectangular turbulent jets in confined and unconfined spaces, Proceedings of XIV National Scientific Conference with International Participation “Energy- Ecology- Comfort-Self-confidence “, Sozopol, Bulgaria, 17-20 September, ISSN 1310-9405, pp. 55-60, 2009

#### **Резюме**

В тази публикация са представени основните цели на изследователска програма за експериментално и числено изследване върху развитието на неизотермични правоъгълни несвиваеми въздушни турбулентни струи в ограничено и неограничено пространство.

**Г\_8\_3**

**Simova I.**, P. Stankov, Investigation of jet systems applied in air terminal devices in ventilated spaces, Proceedings of XV National Scientific Conference with International Participation “Energy- Ecology-Comfort-Self-confidence” Volume II, Sozopol, Bulgaria, 16-19 September, ISSN 1310-9405, pp. 40-46, 2010

**Резюме**

В тази публикация е описано числено и експериментално изследване на системи струи, приложени във въздухоподаващи решетки. Представени са особеностите на численото моделиране и физическите експерименти на разглежданата система струи. За разработването на адекватен модел на флуидното течение са използвани различни изчислителни мрежи и турбулентни модели. Резултатите от числената симулация са сравнени с експерименталните данни, като RSM модела има най-добра корелация с измерените стойности.

**Г\_8\_4**

Stankov P., D. Markov , G. Pichurov, **I. Simova**, R. A. Angelova, S. Logofetova, M. Ivanov, S. Mijorski, Integrated Study on Indoor Environment Impact on Human Performance, Comfort and Health, and Effective Energy Utilization, NACID Annual Issue “Advances in Bulgarian Science 2012”, ISSN 1312-6164, pp. 19-28, 2013

**Резюме**

Тази публикация цели представянето на проект, финансиран от ФНИ, свързан с комплексно изследване на влиянието на вътрешната среда (микроклимат) върху работоспособността, комфорта и здравето на хората и ефективно използване на енергията. Представените са целите на проекта и основните резултати, постигнати по времето на първия етап от изследването.

**Г\_8\_5**

Agontsev E., R. Velichkova, D. Markov, **I. Simova**, V. Makakov, M. Uzunova, On the investigation of parameters of turbine with fluctuating blades, Proceedings of University of Ruse”Angel Kanchev, v.55 book 1.2 SAT-9.3-1-HP-09, pp165-170, ISSN1311-3321, 2016

**Резюме**

В тази публикация е представена турбина с колебаещи се лопатки, която може да се използва за оползотворяването на енергията на ветровите вълни в морета и океани. На база на кинематична схема са показани основните зависимости, необходими за определяне на параметрите на турбината.

### Г\_8\_6

Agontsev, E., V. Varbanov, R. Velichkova, V. Makakov, M. Uzunova, **I. Simova**, D. Markov, On the possibility for sea and ocean waves energy utilization by a turbine with fluctuating blades, EENVIRO 2016, Revista Romana de Inginerie Civila, Volumul 8 (2017), Numarul 4 pp 10-17, ISSN 2068-3987

#### Резюме

Публикацията представя принципа на работа на нов тип водна турбина, а именно водна турбина с колебаещи се лопатки. Тази турбина може да оползотворява енергията на морски и океански вълни. Дадена е кинематичната схема на турбината и са дефинирани основните ѝ параметри – обороти и линейна скорост. Представен е експериментален стенд за изследване на параметрите на турбината с колебаещи се лопатки.

### Г\_8\_7

Velichkova P., I. Antonov, M. Uzunova, **I. Simova**, K. Nikolov , Modeling of hazards in room with AB-rechargeable batteries, EENVIRO 2016, Revista Romana de Inginerie Civila, Volumul 8 (2017), Numarul 4 pp50-57, ISSN 2068-3987

#### Резюме

Публикацията описва числено моделиране на вредности в стая с АВ-акумулаторни батерии. Численото моделиране е извършено посредством два метода: интегрален и чрез компютърна симулация с комерсиален софтуерен пакет Fluent. Направена е съпоставка на получените числени резултати и са формулирани подходящи изводи за замърсителите в помещението.

**B\_8\_8**

Velichkova R.; **I. Simova**; D. Markov; Ts. Petrova; Z. Ketipov, On The Classification Of Hydrological Models For Floods Risk Management, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 2458-9403, Vol. 4, Issue 5, May – 2017, pp 7329-7345

**Резюме**

Хидрологичните модели са компоненти на управлението на риска от наводнения, което представлява набор от действия, които трябва да се предприемат за предотвратяване на бедствия от наводнения. В настоящата работа задачите за управление на наводненията са подразделени на две последователни части: планиране и експлоатация, които основно изискват различни видове хидрологични модели. Тази статия синтезира различни методологии за моделиране, налични за подпомагане на планирането и вземането на оперативни решения, с акцент върху методологиите, приложими в региони с недостиг на данни, като например развиващите се страни. Обхванатите теми включват: физически процеси, които трансформират валежите в отток, маршрутизиране на наводненията, оценка на вероятните промени в честотата и величините на наводненията при сценарии за изменение на климата и използване на дистанционно наблюдение, геоинформационни системи (GIS) и технологии за цифрови модели на релевантността (DEM). Използвани при моделиране на наводнения за подпомагане на вземането на решения.

**B\_8\_9**

Petrova Ts., D. Markov, R. Velichkova, **I. Simova**, Numerical Investigation Of A Stirling – Ringbom Engine With An Elastic Element, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 2458-9403, Vol. 4, Issue 8, August – 2017, pp 7819-7823

**Резюме**

В тази публикация са представени числени симулации на поведението на двигател на Стърлинг (Stirling-Ringbom) с еластичен елемент, който поддържа движение надолу на буталото. Поведението на двигателя се изследва при 16 различни комбинации от работни условия по отношение на налягането на околната среда, масата на работната течност и пружинната константа. Представени са резултати относно изменението във времето на позициите на буталото на буталото, както и  $p$ - $V$  диаграмата на цикъла на двигателя.

Установено е, че тъй като налягането на работния флуид в изследвания двигател варира около налягането на околната среда, максималната възможна нетна работа на цикъла при определено налягане може да се постигне стабилна работа на двигателя чрез регулиране както на масата на работния флуид, така и на константата на пружината. Малките вариации на налягането на околната среда могат да бъдат компенсирани чрез регулиране на константата на пружината. Голямата и непрекъсната промяна на налягането на околната среда трябва да се компенсира чрез промяна на масата на работния флуид на двигателя.

### Г\_8\_10

Velichkova R., D. Markov, **I. Simova**, G. Burdarov, Ts. Petrova, Z. Ketipov, ON THE ANALYSIS OF NATURAL HAZARDS, Proceeding of Technical University of Sofia, Vol. 67, Issue3, pp. 15-25, 2017

#### Резюме

В тази работа се разглежда въпроса за хармонизирането на класификацията на типовете природни бедствия между няколко глобални бази данни за бедствията в България. Представена е класификация на природните бедствия и тяхното въздействие върху хората. Предложен е и кратък анализ на характера и разпределението на природните бедствия в света за периода 2000-2015г., както и въздействието им върху човечеството.

### Г\_8\_11

Velichkova R., G. Burdarov, **I. Simova**, D. Markov, Ts. Petrova, ANALYSIS OF NATURAL HAZARDS IN BULGARIA, Proceedings of University of Ruse "Angel Kanchev", V.56, book 1.2, pp 80-85, 2017

#### Резюме

Тази работа представя описателен анализ, базиран на съществуващите статистически данни за преобладаващите природни бедствия в периода 2010-2015г. За посочения период в процентно съотношение са да изведени големите бедствия, настъпили в съществуващите административни области в България. Предложената информация може да се използва за допълнителни анализи и прогнози и може да бъде полезна на различни заинтересовани страни.

## Г\_8\_12

Velichkova R., D. Markov, **I. Simova**, Ts. Petrova, I. Naydenova, V. Pachev, A REVIEW OF THE TECHNOLOGIES FOR HYDROGEN SULFIDE REMOVAL AND UTILIZATION FROM BIOGAS INSTALLATIONS, 56<sup>th</sup> Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2017, V.56, pp. 92-97

### Резюме

В тази публикация е направен преглед на съществуващите методи за отстраняване на сероводород от инсталации за биогаз. Въз основа на този преглед е представена нова идея за улавяне на сероводорода. Предложена е нова двустепенна технология за разделяне на  $H_2S$  газ до сяра и  $H_2$  на първата стъпка и за използване на  $H_2$  газ на втората стъпка. Двата елемента – S и  $H_2$  могат да бъдат широко използвани в индустрията.

## Г\_8\_13

Markov D., N. Valchev, R. Velichkova, **I. Simova**, On the utilization of the wind waves energy along the Bulgarian Black sea coast, 56<sup>th</sup> Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2017, V.56, pp 73-79

### Резюме

Тази статия изследва възможностите за използване на енергията ветровите вълни в изключителната икономическа зона на България в Черно море чрез водни турбини с осцилиращи (колебаещи се) лопатки. Информация за климата на вълните в тази зона е получена посредством анализ на публикуваните резултати за офшорната вълнова енергия въз основа на дългосрочни ретроспективни прогнози и проучвания за излагане на вълни на българското черноморско крайбрежие. Направено е заключение, че изграждането на системи за преобразуване на енергията на вълните по българското черноморско крайбрежие с цел покриване на потреблението на електроенергия не е осъществимо. Възможно е обаче да се включат такива системи в съществуващите и планирани за изграждане морски стени и греди, използвани за защита на брега от въздействието на вълните.

**Г\_8\_14**

Agontsev E., D. Markov, R. Velichkova, **I. Simova**, M. Pushkarov, G. Chen, Experimental study of turbine with oscillating blades, 56<sup>th</sup> Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2017, V.56, pp 32-37

**Резюме**

Тази работа разглежда експериментално изследване в лабораторни условия на турбина с осцилиращи (колебаещи) лопатки, които могат да се използват като подсистема за отвеждане на мощност на машина за преобразуване на вълнова енергия. Статията представя тестовия стенд, използван за изследването, и условията, при които е тествана турбината с осцилиращи лопатки. Въз основа на настройките на тестовия стенд се изчисляват кинематичните характеристики на симулираните вълни както и тяхната мощност. Получените резултати доказват способността на тестваната турбина да преобразува вълновата енергия в механична работа.

**Г\_8\_15**

Petrova Ts., I. Naydenova, O. Sandov, R. Velichkova, **I. Simova**, Constructing and testing of experimental module for particulate matter emission control, Scientific Conference EMF'2018, Sozopol, pp. 164-171, ISSN 1314-5371, September 2018

**Резюме**

Тази публикация представя извършената работа по изграждането на експериментален модул за контрол на емисии от фини прахови частици. Представени са отделните фази на изграждането на модула, заедно с резултати от предварителни тестови измервания, проведени при различни условия. Тестовите експерименти са насочени към измерване на ФПЧ10 и ФПЧ2.5 в атмосферния въздух без и при наличието на горивен процес.

**Г\_8\_16**

**Simova I.**, D. Markov, R. Velichkova, G. Chen, Zh. Wandong, CFD simulation of the interaction between water turbine with oscillating blades runner and sea water under non-regular conditions, Scientific Conference EMF'2018, Sozopol, pp. 273-278,, September 2018, ISSN 1314-5371

**Резюме**



Тази публикация се занимава с числено моделиране и симулиране на водна турбина с колебаещи се лопатки. Представени са редица опростявания в геометрията на турбината, нужни за извършването на числените симулации. Обсъдени са проблемите и ограниченията, възникнали по време на моделирането на такъв вид турбина. Представени са и резултати от симулацията на скоростите около турбината в различни, предварително дефинирани периоди на нестационарната задача.

### **Г\_8\_17**

Angelova R. A., P. Stankov, D. Markov, R. Velichkova, **I. Simova**, The Human as a Physiological Source of Deterioration of the Air Quality and Comfort Conditions Indoors, Proc. of Int. Conf. on Innovations in Science and Education, Prague, Czech Republic, March 20-22, 2019 pp 875-879, International Conference Website [www.journals.cz](http://www.journals.cz) with ISBN 978-80-907722-1-2

#### **Резюме**

Публикацията има за цел да проучи феноменологията на човешкото тяло като физиологичен източник на влошаване както на вътрешната среда, така и на условията на комфорт и по-специално на качеството на въздуха в помещенията. Изследването се базира на експериментално изследване на външния резултат от метаболизма на човешкото тяло и газообмена в белите дробове. Резултатите от това изследване позволяват логичното дефиниране на граници на допустимата концентрация на CO<sub>2</sub> във въздуха в затворени обитаеми помещения за различните категории на качество на въздуха.

### **Г\_8\_18**

Markov D., S. Mijorski, P. Stankov, R. Velichkova, **I. Simova**, R. A. Angelova, Designing a Small Climate Chamber to Characterize People as a Source of Deterioration of Indoor Air Quality by Respiration, Proc. of Int. Conf. on Innovations in Science and Education, Prague, Czech Republic, March 20-22, 2019 pp 954-959 International Conference Website [www.journals.cz](http://www.journals.cz) with ISBN 978-80-907722-1-2.

#### **Резюме**

В статията е представено проектирането на малка климатична камера която позволява контролиране и измерване както на параметрите на входящия въздушен поток, така и на изходящия въздушен поток. Представени са някои

важни аспекти от процеса на проектиране на климатичната камера, получени посредством CFD симулации, които предпоставят разпределението на въздуха в камерата и следователно – параметрите на които ще бъдат изложени субектите в бъдещите експерименти, планирани да се провеждат в камерата.

## Г\_8\_19

Velichkova R., P. Stankov, R. A. Angelova, **I. Simova**, D. Markov, Influence of the Indoor Air Pollution and Parameters on Human Health, Proc. of Int. Conf. on Innovations in Science and Education, Prague, Czech Republic, March 20-22, 2019 pp 1015-1019, International Conference Website [www.journals.cz](http://www.journals.cz) with ISBN 978-80-907722-1-2

### Резюме

Качеството на въздуха в обитаемите помещения е важен въпрос, като се има предвид, че съвременните хора прекарват по-голямата част от времето си на закрито – вкъщи, на работното място и др. Качеството на вътрешния въздух оказва сериозно въздействие върху човешкото здраве, комфорт, работоспособност и благополучие. В тази статия са анализирани замърсителите на вътрешния въздух по отношение на ефекта върху качеството на въздуха и човешкото здраве.

## Г\_8\_20

Markov D., Stankov P., Ivanov N., Velichkova R., Angelova R., **Simova I.**, Pichurov G., Zaslomova M., Smirnov E. (2019). On the Energy Efficiency of Ventilation Systems, Proceedings of XXIV Scientific Conference with International Participation FPEPM 2019 (17-20 September 2019, Sozopol, Bulgaria) – Technical University of Sofia, 2019. – P. 204-212.

### Резюме

Основната цел на тази публикация е да насочи вниманието на проектантите на ОВК системи, че оценката и намаляването на загубите от линейни и местни съпротивления във вентилационните системи гарантира осигуряване на необходимата скорост на въздушния поток, спестява енергия и намалява генерирането на CO<sub>2</sub>. Представените експериментални резултати в работата показват, че правилното проектиране на вентилационната система, правилния подбор на местата на вентилационните отвори, намалява загубите във

вентилационната система, гарантира доставянето на зададения дебит към помещението, спестява енергия и намалява генерирането на въглероден диоксид.

### **Г\_8\_21**

Ivanov N., Zaslomova M., Smirnov E., Markov D., Velichkova R., **Simova I.** (2019). Numerical Simulation of Air Distribution in a Ventilated Classroom, Proceedings of XXIV Scientific Conference with International Participation FPEPM 2019 (17-20 September 2019, Sozopol, Bulgaria) – Technical University of Sofia, 2019. – P. 213-220.

#### **Резюме**

Основната цел на изследването е да се анализира структурата сложното турбулентно течение във вентилирано помещение, следствие на взаимодействието на струите от въздухоподаващите вентилаторни конвектори. Проведени са множество нестационарни числени симулации на база на метода на усредените по Рейнолдс уравнения на Навие-Стокс (RANS). Изследван е ефектът на няколко изчислителни аспекта върху числените резултати, в това число анализ на чувствителността на изчислителната мрежа и влиянието на избора на турбулентен модел. Изчисленията доказаха нискочестотни широкомащабни трептения на струите, изтичащи от въздухоподаващите конвектори. Беше открита изразена пространствена неравномерност на полето на скоростта в обитаемата зона. Информацията, получена от числените CFD симулации, се използва за настройка измерването на скоростта на въздуха в помещението, а именно за подробно описание на входящите условия, разпределението на позициите на сензорите и избора на дължина на интервала на измерване.

### **Г\_8\_22**

Velichkova R., **I. Simova**, Ts. Petrova, I. Naydenova, D. Markov, K. Atanasov, Modelling a test-rig for influence of acid rain on crops, soils and people, // Proceedings of XXIV Scientific Conference with International Participation FPEPM 2019 (17-20 September 2019, Sozopol, Bulgaria) – Technical University of Sofia, 2019. – P. 253-257. ISSN 1314-5371.

#### **Резюме**

В тази публикация е представен експериментален стенд, който може да изследва влиянието на киселинния дъжд върху растенията, почвите и човека. От експерименталните изследвания следва да се разработи методология, която да дава възможност за проследяване на вида и концентрацията на вредните елементи, които достигат до хора вследствие от излагането на растенията на киселинен дъжд.

## **Резюмета на научните трудове по Показател Г 9. Публикувана глава от колективна монография (10/n)**

### **Г\_9\_1**

Velichkova, R., Petrova, T., **Simova, I.**, Bardarov, G., Markov, D., Uzunova, M., Water Resource Management in Bulgaria (2020) Springer Water, pp. 295-326. DOI: 10.1007/978-3-030-22468-4\_12

### **Резюме**

Тази глава включва информация за водните ресурси в България. Дадена е подробна информация за реки, езера и блата на територията на страната. Представени са както наземните, така и подземните води. Дадена е и информация за управлението на водите и действащите правни норми.

Изведени са следните изводи: водните ресурси на България са ограничени и неравномерно разпределени на нейната територия. Проблеми с осигуряването на необходимите водни ресурси поради ограничените водоизточници в България имат около 500 населени места с около 1,17 млн. жители (15% от населението). Някои от тези населени места са Враца, Габрово, Перник, Монтана.

Годишният речен отток в България е 19 млрд. м<sup>3</sup>: 34% за нуждите на населението, 22% за селското стопанство, 29% за промишлеността, 15% други.

70% от водоснабдяването в България идва от повърхностни води и 30% идва от подземни води. Загубите на питейна вода за страната са около 52%. Консумацията на вода на човек на ден е 120 л с тенденция към намаляване поради повишената цена на водата и подобрената точност на измерванията.

Дадена е препоръка за рационалното използване и опазване на водните ресурси като жизненоважен показател за устойчивото развитие на България.

**Г\_9\_2**

Velichkova, R., Pushkarov, M., Simova, I., Stanilov, A., Ivanov, V., Pavlova, Y., Alexandrov, A., Harnessing the Energy of Moving Water to Generate Electricity in Bulgaria (2023) Green Energy and Technology, pp. 129-164. DOI: 10.1007/978-3-031-30800-0\_8

**Резюме**

Целта на изследването е да се изследват възможностите за използване на течащи води в България и да представи лабораторен стенд, който може да се използва за оползотворяване на такъв вид енергия. Извършен е анализ на реките в България от гледна точка на техническия водосбор. Представени са и инсталираните и действащи водоелектрически централи в България.

Представен е лабораторен стенд за изследване на възможностите за оползотворяване на енергията на реките чрез използването на хидрокинетични турбини. Резултатите от теоретичната изходна мощност на една от представените турбини са описани при четири различни скорости на потока в лабораторния стенд. Направен е кратък анализ на социалната част, свързана с този вид енергии..

## **SUMMARIES OF THE SCIENTIFIC PAPERS**

**Of Senior Assist. Prof. Iskra Sashova Simova, PhD**

**Submitted for participation in a competition for an academic position**

**„Associate Professor“**

**By scientific specialty “Fluid Mechanics”,**

**For the needs of Department of "Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines'  
at the Technical University of Sofia, according State Gazette -ДВ бр.  
97/21.11.2023г.**

The following publications are submitted for participation in this competition:

- Habilitation thesis consisting of 12 scientific publications that are indexed in globally recognized databases with scientific information;
- 32 scientific publications in journals that are indexed in globally recognized databases with scientific information;
- 22 scientific publications in non-peer-reviewed journals with scientific reviewing or in edited proceedings;
- 2 chapters published in collective monographs.

All materials listed have not participated in previous procedures for academic positions (Senior Assistant Professor) and for obtaining a scientific degree (Ph.D.).

## **Summaries of the Indicator B4 publications – habilitation thesis - scientific publications that are indexed in globally recognized databases with scientific information**

### **B\_4\_1**

**Simova, I.,** Angelova, R.A., Markov, D., Velichkova, R., Stankov, P., Thermal Manikins-General Features and Applications, (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406231, . DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406231

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105284015&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406231&partnerID=40&md5=ba1fcdca2703f68ee7a2e6eb91b8ac55>

### **Summary**

This publication is a brief review article on the history and development of thermal manikins over the years. The possibilities for the application of manikins in various fields and scientific research are explored and presented, including studies in the field of indoor environmental quality (buildings, vehicles), research on thermal and respiratory interactions between occupants and the indoor environment, as well as interactions among occupants within the indoor environment. Studies assessing the thermophysiological properties of clothing and various types of textiles, research on thermal comfort in the outdoor environment, and validation studies of numerical simulations are also discussed. The differences in the type and control of thermal manikins are described. At the end of this publication, the thermal manikin 'Adam' is presented as part of the research equipment at the Center for Research and Design of Human Comfort, Energy and Environment (CERDECEN).



**B\_4\_2**

Markov, D., Stankov, P., **Simova, I.**, Velichkova, R., Angelova, R.A., Pichurov, G., Flow Characteristics at the Outlets of Air Terminal Devices, (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406251, DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406251

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105303962&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406251&partnerID=40&md5=a723377a0f965ffe2eaf263bba80514e>

**Summary**

This publication presents an experimental study of the flow characteristics at the outlets of four-way ceiling fan-coil units, part of an existing HVAC system in a laboratory classroom at the Technical University of Sofia. The aim of the work is to assess whether the flow characteristics at each outlet of the fan-coil units are the same. Changes in air velocity were measured in a recirculation mode of operation at all outlets of the fan-coil units using omnidirectional thermos-anemometers. The experiment found that the shape and area of the outlets of the fan-coil units are different, leading to varying air flow rates through each outlet. It was also observed that the angle of inclination of the jets exiting from the four outlets is different. The results highlight the complexity of airflow in ventilated spaces, further complicated by the geometry of fan-coil units and their interactions. The experimental tests provided data that could be used as initial and boundary conditions for numerical simulations and for validating results from numerical simulations.

**B\_4\_3**

Markov, D., Stankov, P., **Simova, I.**, Velichkova, R., Angelova, R.A., Ivanov, N., Draught Rate Assessment in a Ventilated Classroom Based on Eight Hours Long Monitoring of Indoor Thermal Environment Parameters, (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406257, . DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406257

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105332296&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406257&partnerID=40&md5=3f2bb913965ef5fdb8ea25680f0c45b4>

**Summary**

This publication presents an assessment of the draft rate in a ventilated room – a laboratory classroom at the Technical University of Sofia. Based on eight hours long continuous measurements of air velocity, air temperature, as well as the globe temperature under recirculation mode of operation of four ceiling fan-coil units, information about the time variation of air velocity, temperature, mean radiant temperature, and the Draft Rate (DR) index at four spatial points was obtained. Two cases were considered: an empty room and a furnished room. It was found that based on the actual change in the Draft Rate (DR) index, the presence of furniture reduces the DR index at each level and narrows its range of variation. It was concluded that at the same mode of operation of the HVAC system DR at a workplace may change significantly due to the variation of the outdoor conditions. Since for Category IV of the thermal environment EN 16798-1:2019 allows variation of indoor air temperature over the year in the interval (18, 28)°C the categorization of a workplace must be done for these two air temperatures in long enough monitoring periods. A prescription is given that the intervals for calculating the Draft Rate (DR) index should have a duration of at least 5 minutes. In this way the impact of the outdoor conditions, mainly the direct sunlight, on the draught discomfort could be identified.

**B\_4\_4**

Markov, D., Stankov, P., Simova, I., Velichkova, R., Angelova, R.A., Ivanov, N., Draught Rate Assessment in a Ventilated Classroom, Based on One Hour-Long Records of Air Velocity and Air Temperature, (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406244, . DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406244

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105269250&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406244&partnerID=40&md5=7ca42b5d5e29cb470910489568c6d296>

**Summary**

In this publication, an assessment of the draft rate (DR index) in a ventilated room – a laboratory classroom at the Technical University of Sofia is presented. Based on one-hour measurements with a sampling frequency of 5 Hz for both air velocity and air temperature under recirculation mode of operation of four ceiling fan-coil units, information about the time variation of the Draft Rate (DR) index at 27 spatial points was obtained. Two cases that strongly influence the formation and development of the airflow in the studied space are considered: an empty room and a furnished room. Time intervals of 1 minute, 3 minutes, and 15 minutes were used for calculating the Draft Rate (DR) index. It was found that at the same workplace, under the same HVAC system operating mode, the Draft Rate (DR) index can vary due to changes in external conditions. In case of identifying reasons for complaints and discomfort due to draft at a given workplace, this should be taken into account, which implies sufficiently long observation and measurement intervals.

**B\_4\_5**

Markov, D., Ivanov, N., Pichurov, G., Zasimova, M., Stankov, P., Smirnov, E., **Simova, I.**, Ris, V., Angelova, R.A., Velichkova, R. On the procedure of draught rate assessment in indoor spaces (2020) Applied Sciences (Switzerland), 10 (15), art. no. 5036, DOI: 10.3390/app10155036

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85088818504&doi=10.3390%2fapp10155036&partnerID=40&md5=715524544cb33ba51c87ed28c263dc0d>

**Резюме**

The purpose of this publication is to demonstrate the importance of non-stationary numerical simulations performed with Computational Fluid Dynamics (CFD) tools and long-term measurements for a reliable assessment of thermal comfort in occupied spaces, as well as for the correct categorization of the thermal environment and the reasons for complaints due to draft discomfort. To achieve this goal, both numerical simulations and experimental measurements were conducted and applied in combination to study the ventilation system and the complex flow it creates in a field laboratory – a laboratory classroom at the Technical University of Sofia with a controlled indoor environment. Significant instability of the airflow was registered in both the numerical results from non-stationary simulations using the Reynolds-Averaged Navier-Stokes (RANS) method and in the experimental results from the long-term measurements of air velocity using thermoanemometers. It was found that categorizing the thermal environment with short-term measurements at individual points in space or using data from a steady-state RANS simulation could lead to incorrect conclusions. Additionally, the conclusion was drawn that these data may not be suitable for identifying the causes of complaints from occupants due to draft discomfort if there is strong instability in the airflow. It was demonstrated that the length of the time interval for assessing the draft rate (DR) may not be universal if there are low-frequency pulsations with high amplitude in the airflow.

**B\_4\_6**

Angelova, R.A., Markov, D., Velichkova, R., Stankov, P., **Simova, I.**, Exhaled carbon dioxide as a physiological source of deterioration of indoor air quality in non-industrial environments: Influence of air temperature, (2021) *Energies*, 14 (23), art. no. 8127, DOI: 10.3390/en14238127

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0807184&doi=10.3390%2fen14238127&partnerID=40&md5=1f7102c9bc91ac8298259922f5fb6a43>

**Summary**

The study in this work assumes that people are the main reason for the deterioration of indoor air quality (IAQ) due to the continuous physiological metabolism processes in their bodies, including respiration. Results from an investigation of the influence of indoor air temperature on the concentration of exhaled carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) are presented. The investigation was preconditioned by previous findings on the effect of air temperature on human metabolism. However, the literature survey showed a lack of studies on the influence of the indoor air temperature on the exhaled CO<sub>2</sub> (or metabolic CO<sub>2</sub>), which leads to the novelty of the results. The experiments had two phases: measurement in a university classroom with an installed heating, ventilation, and air-conditioning (HVAC) system during regular classes and measurement in a specially designed small climate chamber, where the time variations of the CO<sub>2</sub> concentrations, together with some physiological parameters, were measured. Two indoor air temperatures were set: 23 °C and 27 °C. The results obtained and their respective analyses show the strong effect of the two air temperatures on the CO<sub>2</sub> concentration due to exhalation. In the classroom, the CO<sub>2</sub> concentration at 27 °C was higher by 6.2% than at 23 °C. In the climate chamber, the CO<sub>2</sub> concentration at 27 °C was higher by 9.6% than at 23 °C. Physiological parameters (oxygen saturation pressure, pulse rate, end-tidal CO<sub>2</sub>, and respiration rate) and their dependence on the air temperature were also measured in the climate chamber, establishing an effect of the temperature on the pulse rate.

**B\_4\_7**

Angelova, R.A., Mijorski, S., Markov, D., Stankov, P., Velichkova, R., **Simova, I.**, Numerical Modelling of the Draught Rate in a Mechanically Ventilated Climate Chamber, (2021) Journal of Physics: Conference Series, 1730 (1), art. no. 012095, DOI: 10.1088/1742-6596/1730/1/012095

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101512838&doi=10.1088%2f1742-6596%2f1730%2f1%2f012095&partnerID=40&md5=f2905243fc2edcebbbc694525462a774>

**Summary**

This publication presents results from numerical simulations of a small mechanically ventilated climatic chamber using Computational Fluid Dynamics (CFD) tools, conducted in the design stage of the climatic chamber. The requirements that the climatic chamber must meet are described, as well as the computational procedure of the simulations—mathematical model, geometry, computational mesh, and boundary conditions.

Human presence is simulated with a numerical model of a thermal manikin placed in a seated position in an exposure chamber located in the climatic chamber. The article presents results from six of the studied cases, showing the distribution of velocity profiles, temperature distribution, and the Draft Rate (DR) index. The simulation results indicate that, of the six studied cases, the best results for the DR index are obtained when ventilated air is supplied from the floor of the room, providing the best conditions for the seated subject to perform prolonged (up to 3 hours) tests in the exposure chamber.

**B\_4\_8**

Markov, D., Mijorsky, S., **Simova, I.**, Velichkova, R., Stankov, P., Angelova, R.A., Analysis of metabolic CO<sub>2</sub> concentration field in a small mechanically ventilated occupied enclosure, (2019) AIP Conference Proceedings, 2172, art. no. 070022, . DOI: 10.1063/1.5133558

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85075789086&doi=10.1063%2f1.5133558&partnerID=40&md5=0c445ae167f0e6d6908a7a92722983f9>

**Summary**

The paper presents results from CFD simulations, which aim to provide the best air distribution in a small climate chamber. Inside the climate chamber, the target volume, an exposure box, is placed. Two different ventilation approaches were tested ("diffusion ceiling" and "diffusion floor") with 27 cases simulation cases altogether. The results obtained allow to assess the best case, which is further used for the building of both the climate chamber and the exposure box.

**B\_4\_9**

Angelova, R.A., Markov, D.G., **Simova, I.**, Velichkova, R., Stankov, P., Accumulation of metabolic carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) in a vehicle cabin, (2019) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 664 (1), art. no. 012010, DOI: 10.1088/1757-899X/664/1/012010

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076293111&doi=10.1088%2f1757-899X%2f664%2f1%2f012010&partnerID=40&md5=9c257ed3211ba915cea42c8c076d8ecf>

**Summary**

The paper presents an experimental study on the accumulation of carbon dioxide in a vehicle cabin from occupants breathing and metabolism. The research is motivated by the typical reaction of vehicle drivers to engage the recirculation mode of the vehicle air-conditioning system in traffic jams. However, this mode prevents the inflow of oxygen (O<sub>2</sub>) and leads to an increase in CO<sub>2</sub>, which is a prerequisite for potential health problems, reduced passengers' concentration, and reduced productivity and performance. The concentration of CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> were measured in terms of the number of occupants (1-4) in the car. The change in the indoor environmental parameters in the car cabin was also monitored. The results obtained show the increment of the CO<sub>2</sub> concentration at the expense of oxygen availability, together with the apparent impact of the number of people in the vehicle.



**B\_4\_10**

Angelova, R.A., Georgieva, E., Markov, D.G., Kehayova, N., Simova, I., Stankov, P., Velichkova, R. The application of brain activity as a method for assessment of the human thermophysiological comfort and performance in cold indoor environment (2019) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 618 (1), art. no. 012043, DOI: 10.1088/1757-899X/618/1/012043.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076103107&doi=10.1088%2f1757-899X%2f618%2f1%2f012043&partnerID=40&md5=e3df795e03de1116e2f80e660d4be6ed5.7>

**Summary**

The paper presents a pilot study on the influence of cold indoor environment on the activity of the brain while solving mental tasks. The Neuro Sky Mind Wave™ technology was used to record EEGs during the cold exposure in two subzero environments. Tsai-Partington test was used to stimulate the brain activity during the state of thermophysiological comfort and during the cold exposure. The results obtained showed differences in the type of the emitted brain waves and the total brain power used during the same activity in the cold. The methods used in this study are part of previous developments by the candidate, further developed for the purposes of this research.

**B\_4\_11**

Pichurov, G., Angelova, R., **Simova, I.**, Rodrigo, I., Stankov, P. CFD based study of thermal sensation of occupants using thermophysiological model. Part I: Mathematical model, implementation and simulation of the room air flow effect (2014) International Journal of Clothing Science and Technology, 26 (6), pp. 442-455. DOI: 10.1108/IJCST-03-2013-0030

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84914811399&doi=10.1108%2fIJCST-03-2013-0030&partnerID=40&md5=b4bcb8bcc78b58757e123656c148ef89>

**Summary**

The purpose of this paper is to integrate a thermophysiological human body model into a CFD simulation to predict the dry and latent body heat loss, the clothing, skin and core temperature, skin wettedness and periphery blood flow distribution. The integration of the model allows to generate more realistic boundary conditions for the CFD simulation and allows to predict the room distribution of temperature and humidity originating from the occupants. A two-dimensional thermophysiological body model is integrated into a CFD simulation to predict the interaction between the human body and room environment. Parameters varied were clothing insulation and metabolic activity and supply air temperature. The body dry and latent heat loss, skin wettedness, skin and core temperatures were predicted together with the room air temperature and humidity. Clothing and metabolic activity were found to have different level of impact on the dry and latent heat loss. Heat loss was more strongly affected by changes in the metabolic rate than in the clothing insulation. Latent heat loss was found to exhibit much larger variations compared to dry heat loss due to the high latent heat potential of water.

**B\_4\_12**

Angelova, R.A., Pichurov, G., **Simova, I.**, Stankov, P., Rodrigo, I. CFD based study of thermal sensation of occupants using thermophysiological model. Part II: Effect of metabolic rate and clothing insulation on human-environmental interaction (2015) International Journal of Clothing Science and Technology, 27 (1), pp. 60-74. DOI: 10.1108/IJCST-10-2013-0116

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84924040943&doi=10.1108%2fIJCST-10-2013-0116&partnerID=40&md5=9165bab1dd0ffe95b81049649b2fe638>

**Summary**

The purpose of the paper is to simulate the effect of clothing insulation and activity on the interaction between the human body and the environment. A thermophysiological model, integrated into a Fluent CFD software package is applied. The temperature of the skin surface, clothing surface and heat flux (dry and total heat flux) through layers of clothing with different insulation level are numerically investigated in function of the clothing insulation and the different activities performed indoors. The increase of the clothing insulation leads to increase of both skin and clothing temperature. Higher temperature difference  $\Delta T$  between the room temperature and skin temperature provokes more dynamic change of the skin temperature and decreases the thermal comfort of the person. The increase of the metabolic rate, however, leads to more uniform skin temperature, regardless the temperature difference  $\Delta T$ . With the increase of the clothing insulation for a constant metabolic rate the total heat flux remains constant, but the dry heat flux decreases, while the evaporative heat flux increases.

## **Summaries of the Indicator $\Gamma 7$ publications - scientific publications in journals and conferences that are indexed in globally recognized databases with scientific information**

### **$\Gamma_7_1$**

Angelova, R.A., Stankov, P., **Simova, I.**, Aragon, I. Three dimensional simulation of air permeability of single layer woven structures (2011) Central European Journal of Engineering, 1 (4), pp. 430-435. DOI: 10.2478/s13531-011-0042-5

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84888395471&doi=10.2478%2fs13531-011-0042-5&partnerID=40&md5=128bb08c5a23a5fd86882a314170b1fa>

### **Summary**

The paper deals with a CFD based study of the transverse permeability of a textile woven structure. The reported numerical investigation is preconditioned by both previous experimental and CFD study on jet systems. It is also based on detailed experimental investigation of the porous structure of single layer woven fabrics, made of staple fiber yarns. The flow in through-thickness direction of the woven structures is presented as jet systems, issuing from set of orifices. Two different types of jet system ( $3 \times 3$  jets and  $5 \times 5$  jets) with two types of jet cross sections (square and circular), corresponding to two different woven structures, are simulated. An analysis is made in terms of the structure of the woven fabrics (area and shape of the interstices between the threads), the parameters of the flow passing through the textile (velocity profiles and velocity fields through isosurfaces), the role of the type of the jet systems, representing the flow and the influence of the shape of the interstices between the threads on the flow pattern. It was found that the applied approach could be effectively used for studying of the transverse permeability of the woven fabrics.

### **$\Gamma_7_2$**

Angelova, R.A., Stankov, P., **Simova, I.**, Kyosov, M. Computational modeling and experimental validation of the air permeability of woven structures on the basis of simulation of jet systems (2013) Textile Research Journal, 83 (18), pp. 1887-1895. DOI: 10.1177/0040517513481869

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84888399486&doi=10.1177%2f0040517513481869&partnerID=40&md5=1ad0a6d466254d53f7a2341e41c8da95>

## Summary

The paper presents computational fluid dynamics-based numerical simulation of the through-thickness air permeability of oven structures, applying the theory of jet systems. The flow through the interstices between the warp and weft threads is modeled as an "in-corridor"-ordered jet system, formed by nine jets, issuing from nine pores of the woven structure. Fifteen cases were simulated and three different turbulence models were applied in the simulation:  $k-t$ .,  $k-w$  and Reynolds stress model. The five simulated woven structures were manufactured and their air permeability was measured experimentally. The performed validation of the numerical results with the experimental values of the air permeability showed very good correlation with the experimental results. The analysis and the verification showed that the method can be applied for further investigation not only of the woven fabrics' air permeability, but also for investigation of the flow after a textile barrier of a woven type.

## Γ\_7\_3

Velichkova, R., **Simova, I.**, Markov, D., Makakov, V., Uzunova, M., Darchariff, M., Chen, G., Analytical study of water turbine with fluctuating blades (2017) Energy and Sustainability in Small Developing Economies, ES2DE 2017 - Proceedings, art. no. 8015335, DOI: 10.1109/ES2DE.2017.8015335

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85030310130&doi=10.1109%2fES2DE.2017.8015335&partnerID=40&md5=d8e46b9afe96070e4ccd00b4b1ad8fef>

## Summary

This paper deals with analytical investigation of basic parameters of a water turbine with fluctuating blades. The mathematical model relates the geometrical parameters of the blades with the power extracted from water motion and the efficiency of the turbine wheel. An example is presented about the variation of shaft torque, mean vertical velocity, mechanical power, wheel efficiency and angular velocity as function of blade angle of attack.

## Г\_7\_4

Angelova, R.A., Georgieva, E., Markov, D., Bozhkov, T., **Simova, I.**, Kehaiova, N., Stankov, P., Estimating the effect of torso clothing insulation on body skin and clothing temperatures in a cold environment using infrared thermography (2018) *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 26 (4), pp. 122-129. DOI: 10.5604/01.3001.0012.1323

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85051478643&doi=10.5604%2f01.3001.0012.1323&partnerID=40&md5=6fddbedf6d6d2fffd63e0609d7a7d652>

### Summary

This paper presents experiments, conducted with human subjects in an artificial cold chamber, assessing the influence of a cold environment on the temperature of the human body. Infrared thermography was applied as a non-invasive, contactless method for direct measurement of the temperature distribution of both clothed and uncovered parts of the body. Two subzero temperatures were applied and clothing ensembles with two different clothing insulation values were used to assess the effect of the clothing insulation of the torso on the temperature of clothed and uncovered parts of the body of the participants. The average temperature of the chest, back, upper arms, face and middle finger is presented and discussed in relation to the cold exposure duration and clothing insulation used. The results obtained showed the strong influence of the clothing insulation over the torso on skin and clothing temperatures of the body and overall cooling of the body in subzero temperatures.

## Г\_7\_5

Velichkova, R., Markov, D., **Simova, I.**, Stankov, P., Ketipov, Z., Petrova, T., Naydenova, I., Angelova, R.A., Wierling, A.H., Utilization of hydrogen sulfide from biogas installation (2018) *Proceedings of the 2018 5th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications*, EFEA 2018, art. no. 8617104, DOI: 10.1109/EFEA.2018.8617104

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85062263609&doi=10.1109%2fEFEA.2018.8617104&partnerID=40&md5=6119941a975f15863386cbc3464ae6b6>

### Summary

This paper presents an analysis of the utilization of hydrogen and sulfur from hydrogen sulfide in a biogas installation. The removal process of hydrogen from

biogas installation is discussed together with methods for separation of hydrogen sulfide to hydrogen and sulfur.

Various applications for the utilization of separated hydrogen and sulfur are described in a number of industrial technologies.

## Γ\_7\_6

Velichkova, R., **Simova, I.**, Markov, D., Makakov, V., Uzunova, M., Schwanitz, V.J., Utilization of wave energy by hybrid system (2018) Proceedings of the 2018 5th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2018, art. no. 8617056, DOI: 10.1109/EFEA.2018.8617056

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85062280498&doi=10.1109%2fEFEA.2018.8617056&partnerID=40&md5=abf7669e86412fe86f4a38d1fdcabdc4>

### Summary

In this publication is described the investigation of the efficiency of the energy transformation of sea waves in mechanical energy through a type of a hybrid system with an air turbine and a water turbine with oscillating blades. A new idea for harnessing the energy of wind waves is presented through a hybrid system consisting of a Wells-type air turbine and a water turbine with oscillating blades.

## Γ\_7\_7

Markov, D., Velichkova, R., **Simova, I.**, Valchev, N., Evaluation of theoretical and accessible wave power resources along the Bulgarian littoral (Western Black Sea) (2018) Proceedings of the 2018 5th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2018, art. no. 8617057, DOI: 10.1109/EFEA.2018.8617057

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85062285422&doi=10.1109%2fEFEA.2018.8617057&partnerID=40&md5=56a6e5e4e9c321a28aac9902c18d1587>

### Summary

This paper deals with evaluation of both theoretical and accessible wave power resources along the Bulgarian littoral of Black Sea. Theoretical wave power resource is evaluated using wave hind cast covering 1948 - 2006. Evaluation of accessible wave

power resource is performed in the account of the annual electricity production by wave energy conversion machines, which are based on the point absorber concept and apply water turbine with oscillating blades as a power takeoff subsystem. The theoretical wave power resource in Bulgarian territorial waters are assessed to reach 2187 GWh, which represents 6.208 % of the final electricity consumption in Bulgaria for 2017. The evaluation for the accessible wave power resource shows that it may cover about 1.65% of the final electricity consumption in Bulgaria for 2017. It is concluded that construction of WECs in Bulgarian territorial waters of Black Sea with the purpose to generate electricity is not feasible. It is feasible, however, to incorporate WECs in the structures for protection of the coastline from the wave actions.

## Г\_7\_8

Mijorski, S.G., Markov, D.G., Pichurov, G.T., Stankov, P., Ivanov, N.G., **Simova, I.S.**, CFD based design of a ventilated space, (2019) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 618 (1), art. no. 012049, DOI: 10.1088/1757-899X/618/1/012049

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076105041&doi=10.1088%2f1757-899X%2f618%2f1%2f012049&partnerID=40&md5=3568eb007b6e2e1b2884c8ba82239306>

## Summary

The paper presents Computational Fluid Dynamics (CFD) based design of a densely populated classroom with mechanical ventilation. The aim is by means of numerical simulations to define the proper locations of four four-way ceiling fancoils in order to provide controlled conditions of the thermal environment in the classroom under summer conditions. CFD simulations are completed by Fluent 6.3 software package. Cooling loads through the enclosing surfaces of the room and the material properties of the modeled elements are evaluated by established and approved methods in the field of HVAC engineering. The results are presented as velocity, temperature distribution fields, and the key indices of thermal comfort – PMV, PPD, and the Draft Rate (DR) for representative cross-sections of the studied geometric volume (classroom). Based on the obtained results, the optimal arrangement of ceiling fan convectors is selected.



## Γ\_7\_9

**Simova, I.**, Markov, D., Mijorski, S., Angelova, R.A., Stankov, P., Velichkova, R., The effect of metabolic CO<sub>2</sub> source distribution in a mechanically ventilated classroom on the CO<sub>2</sub> concentration in the breathing zone, (2020) 16th Conference of the International Society of Indoor Air Quality and Climate: Creative and Smart Solutions for Better Built Environments, Indoor Air 2020.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101629211&partnerID=40&md5=5201cfcf5c38e34fa31866ec154623c5>

### Summary

This paper presents a numerical investigation of the effect of metabolic carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) source distribution in a mechanically ventilated classroom on the CO<sub>2</sub> concentration in the breathing zone. CO<sub>2</sub> concentration field is predicted by RANS based CFD simulations for two arrangements of 24 students in the classroom. The main conclusion of the study is that by introducing even small changes in the interior of a classroom qualitative improvement of the CO<sub>2</sub> distribution and, as a consequence, air quality in the breathing zone can be obtained.

## Γ\_7\_10

Velichkova, R., **Simova, I.**, Markov, D., Chen, G., Uzunova, M. Utilization of CO<sub>2</sub> from Biogas Installation in Greenhouses (2020) Journal of Engineering Science and Technology Review, (Special Issue), pp. 145-148.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85114127687&partnerID=40&md5=452a8398d4b00f7d0ced0c7ef17882a8>

### Summary

The paper is deals with new approach for use of carbon dioxide gas which is generated in biogas installations. A new method for utilization of the carbon dioxide for the needs of the greenhouses is proposed. The use of the described installation will contribute to better growth of different crops cultivated in the greenhouses. The normal CO<sub>2</sub> concentration in the ambient air is 400 ppm, using such an installation CO<sub>2</sub> concentration in the greenhouse air can be raised to 1000-1200 ppm, which will increase the growth of greenhouse crops.

## Γ\_7\_11

Velichkova, R., Markov, D., **Simova, I.**, Stankov, P., Angelova, R.A., Zheng, W., Chen, G. Simulation of water turbine with oscillating blades (2020) 2020 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE 2020 - Proceedings, art. no. 9279029, DOI: 10.1109/EEAE49144.2020.9279029

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85099557515&doi=10.1109%2fEEAE49144.2020.9279029&partnerID=40&md5=e49f0c08962bd389142093c96eb5ca9d>

### Summary

The paper presents a numerical simulation of the design of a water turbine with oscillating blades. Due to the complexity of the turbine details given in the physical model, simplifications were proposed and applied in the modelling process. The problems and limitations met during the modelling and meshing the turbine runner were discussed. Numerical simulations were performed for six time-regimes. The predicted results showed the complexity of the swirling flow formation and the interaction between the turbine and the flow. Problems of further work in the field were also discussed.

## Γ\_7\_12

Velichkova, R., Angelova, R.A., **Simova, I.**, Assessment of the effect of climate change on the floods in Bulgaria (2020) E3S Web of Conferences, 207, art. no. 02015, DOI: 10.1051/e3sconf/202020702015

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85097656162&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202020702015&partnerID=40&md5=21fb5928194854da58b5c47344042c8c>

### Summary

The present study aims to assess the trends in rainfall changes in Bulgaria and their correlation with the floods over 8 years: from 2010 to 2017.

An analysis of the impact of global warming on precipitation in seven Bulgarian districts has been conducted. The data for annual rainfall was compared with data on the number of floods in the districts. The statistical analysis revealed that there is no correlation between the two sets of data. It has been statistically proven that the

increase/decrease of precipitation in the selected districts does not lead to changes in flood events on an annual basis.

### Г\_7\_13

Velichkova, R., Pushkarov, M., Angelova, R.A., **Simova, I.**, Markov, D., Denev, I., Stankov, P., Hydraulic power take off system for wave energy utilization (2021) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1032 (1), art. no. 012030, DOI: 10.1088/1757-899X/1032/1/012030

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101594758&doi=10.1088%2f1757-899X%2f1032%2f1%2f012030&partnerID=40&md5=51e20ba909d9fa2e4bc83dec3720d74b>

#### Summary

This paper proposes a new hydraulic power takeoff system (PTOS) that can be used in various types of wave energy conversion systems. The paper describes the primary methods for converting energy from sea and ocean waves into electricity. The proposed system can be applied in all devices that consist of turbines used to capture wave energy in real conditions.

### Г\_7\_14

Velichkova, R., **Simova, I.**, Angelova, R.A., Uzunova, M., Analysis of Hydrological Hazards Based on the Relief of Bulgaria (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406223, DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406223

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105267688&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406223&partnerID=40&md5=892d8bbbc12a663faa4deb307230f189>

#### Summary

This article proposes a descriptive analysis of hydrological disasters in Bulgaria for the period from 2010 to 2018. Existing statistical data is reviewed and analyzed, and recommendations are provided as a result. Based on the analysis, areas with significant potential for hydrological hazards can be easily identified and confirmed,

focusing on mapping the threat and risk of floods and landslides and developing plans for managing the risk of hydrological hazards.

### Г\_7\_15

Velichkova, R., Stankov, P., **Simova, I.**, Markov, D., Angelova, R.A., Pushkarov, M., Denev, I., Integrated System for Wave Energy Harvesting (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406234, DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406234

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105297444&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406234&partnerID=40&md5=cbaace0b42609d79b02a9bb4a8833fc0>

#### Summary

The aim of this study is to present the design of a new integrated system for harvesting the wave energy. The integrated system consists of an air turbine and a water turbine with oscillating blades. The paper also discusses the strength of the tides and the efficiency of the sea and ocean waves' energy transformation in mechanical energy. The presented design of an integrated system for extracting energy from waves will utilize the kinetic energy of moving water, be it from the sea or ocean. The combination of a hydraulic turbine with oscillating blades and an air turbine has the advantage of directly converting the reverse movement of the platform into the rotation of the turbine shaft. As a result, high efficiency of the hydrogenerator is achieved.

### Г\_7\_16

Velichkova, R., Angelova, R., **Simova, I.**, Assessment of Forest Fire Risk in South-Western Region of Bulgaria (2021) Proceedings of the 2021 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, art. no. 9406240, DOI: 10.1109/EFEA49713.2021.9406240

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85105339991&doi=10.1109%2fEFEA49713.2021.9406240&partnerID=40&md5=5d993e426cdd11e7cbbc1a886253d841>

#### Summary

The paper presents an assessment of the forest fire risk in the South-Western region of Bulgaria, which is the most densely populated among the country's six geographical regions. Data for the forest fires for the period of 2001-2018 in the whole country are summarized. An analysis is performed about the number of fires, the reason for their appearance and the burnt area. The degree of risk for forest fires in South-Western Bulgaria is determined based on the forest areas' combustibility, the forest fires' density and the magnitude of the fire risk. It was found that the region has a moderate risk for the appearance of forest fires, except Sofia district, where the risk is high. Suggestions for forest fire management in the region are given.

### Г\_7\_17

Pitchurov, G., Markov, D., **Simova, I.**, Velichkova, R., Stankov, P., Angelova, R., Modelling indoor pollutant distribution via passive scalar and virtual box approach (2021) E3S Web of Conferences, 327, art. no. 05001, DOI: 10.1051/e3sconf/202132705001

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85147031742&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202132705001&partnerID=40&md5=47bd901d065f2f12c750b3d881b17d81>

### Summary

The publication discusses the modeling of the distribution of PM 2.5 around a thermal manikin with a realistic female body shape in a naturally ventilated room. By integrating the mass flow of pollutants through the boundaries of a virtual box around the manikin's head (the breathing zone), the health risk due to inhaling PM 2.5 is quantitatively determined. Using the same approach, the health risk within the boundaries of another virtual box, which surrounds the manikin's body and defines the occupied zone, is evaluated. The paper focuses on the features of creating and connecting virtual geometry, as well as on the application of user-defined functions to determine the source of pollutants in the room using the ANSYS Fluent modeling package.

### Г\_7\_18

Velichkova, R., **Simova, I.**, Pushkarov, M., Denev, I., Markov, D., Ivanov, I., Angelova, R. Production of Biochar From Wheat Straw With Muffle Furnace and Flow Reactor (2022) 2022 8th International Conference on Energy Efficiency and

Agricultural Engineering, EE and AE 2022 - Proceedings, DOI: 10.1109/EEAE53789.2022.9831340

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85135918876&doi=10.1109%2fEEAE53789.2022.9831340&partnerID=40&md5=c614d614e324ac28c99eac6d850cd343>

### Summary

The work presents an experimental obtaining of biochar from straw with the pyrolysis process at three different temperatures - 300, 400 and 500 °C. The experiments were performed in a flow reactor and muffle furnace. A proximate analysis of the obtained samples was made, as well as their elemental composition was studied. Of particular interest is the high concentration of SiO<sub>2</sub> in the composition of biochar from wheat straw. Also of interest is the significant content of representatives of the group of alkali (K<sub>2</sub>O) and alkaline earth metals (CaO). All these studies show that biocoke derived from straw can be used in agriculture as environmentally friendly fertilizers.

### Γ\_7\_19

Velichkova, R., Markov, D., **Simova, I.**, Pushkarov, M., Angelova, R., Denev, I. Determination of Operating Parameters of Hybrid System for Wave Energy Utilization (2022) International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering, ICECCME 2022, DOI: 10.1109/ICECCME55909.2022.9987913

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146431695&doi=10.1109%2fICECCME55909.2022.9987913&partnerID=40&md5=d963ed32f7f32531fe1cbde8762e7f4e>

### Summary

The paper deals with the possibilities for utilization of the wind wave energy potential in the Bulgarian Black sea territorial waters using hybrid system, which is from water turbines with oscillating blades and air turbine type “Wells”. Information about the wave climate in Bulgarian territorial sea is obtained from published results about offshore wave energy based on long-term hind cast and studies on the Bulgarian Black sea coast wave exposure. The publication provides a scheme for determining the main parameters that are significant when calculating the efficiency of the hybrid system. An experimental study of the water turbine is described, and its power and efficiency are calculated and analyzed in two cases – with load and without load at various speeds.

## Γ\_7\_20

Velichkova, R., Markov, D., **Simova, I.**, Pushkarov, M., Angelova, R., Denev, I., Numerical Modelling of an Air Turbine for a Hybrid System for Sea Wave Energy Utilization (2022) 2022 International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2022 - Proceedings, DOI: 10.1109/CIEES55704.2022.9990674

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146487722&doi=10.1109%2fCIEES55704.2022.9990674&partnerID=40&md5=1367f93515f6c7c0fbeda28fd9779504>

### Summary

The present paper reports the design and modelling of an air turbine and its numerical simulation, which will be used in a hybrid system for utilization of the energy of wind waves. The computational details of the simulation study are described, including geometry, computational mesh, initial and boundary conditions, and investigated modes. The obtained results are expected to be used for subsequent experimental studies and model validation.

## Γ\_7\_21

Velichkova, R., Ivanov, V., Stanilov, A., Pushkarov, M., Aleksandrov, A., **Simova, I.**, Modelling of a Test-rig for the River Energy Utilization (2022) 2022 International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2022 - Proceedings, DOI: 10.1109/CIEES55704.2022.9990701

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146491428&doi=10.1109%2fCIEES55704.2022.9990701&partnerID=40&md5=743e9f97543e519a2eff626643854619>

### Summary

In this publication, the idea and the modeling of a laboratory test rig for testing hydrokinetic turbines are presented. Hydrokinetic turbines have the potential to be a sustainable alternative for electricity generation in rivers with low slopes. Results from preliminary measurements of a turbine with a diameter of 50 mm and an attack angle of 25° are also presented.

## Γ\_7\_22

Velichkova, R., Zheng, W., Markov, D., **Simova, I.**, Ivanov, I., Denev, I., Pushkarov, M., Possibility for Using Biochar for Sustainable Agriculture: a Case Study in Bulgaria (2022) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1006 (1), art. no. 012004, DOI: 10.1088/1755-1315/1006/1/012004

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85127982872&doi=10.1088%2f1755-1315%2f1006%2f1%2f012004&partnerID=40&md5=ada698b3b1aca3d8a54916c730bb9840>

### Summary

This publication describes an experimental study of the characteristics of four types of chernozem soil with and without biochar. The study was conducted within the framework of an international project in collaboration with Tianjin University, China, and was prompted by the increasing rates of soil fertility loss in many regions worldwide. The soil types and agroecological regions in Bulgaria are presented. The selected soil samples were investigated without impurities and subsequently enriched with 10% biochar. The results indicate an increase in acidity in the biochar-enriched samples. Based on this study, a selection of soil for further in-situ investigation in real conditions has been made.

## Γ\_7\_23

Velichkova, R., Angelova, R.A., **Simova, I.**, Flood risk assessment at Tundzha river basin, Bulgaria (2022) E3S Web of Conferences, 347, art. no. 05004, DOI: 10.1051/e3sconf/202234705004

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146900428&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202234705004&partnerID=40&md5=a27b097c48958615395350d7971d8dbb>

### Summary

This publication evaluates the flood risks in the Tundzha River basin based on the characteristics of the river basin and the main causes and mechanisms of flooding. The settlements most vulnerable to floods along the Tundzha River are identified. The flood risk forecast is presented for the cities of Yambol, Elhovo, and Banya with wave heights of 3 and 5 meters. It is established that flooding in the basin on the Bulgarian side of the Tundzha River can be primarily caused by an increase in the river's level due to heavy rainfall or rapid melting of a large amount of snow.



**Г\_7\_24**

Velichkova, R., Pushkarov, M., Angelova, R.A., Sandov, O., Markov, D., **Simova, I.**, Stankov, P., Exploring the Potential of Straw Biochar for Environmentally Friendly Fertilizers (2022) Sustainability (Switzerland), 14 (10), art. no. 6323, DOI: 10.3390/su14106323

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85131053033&doi=10.3390%2fsu14106323&partnerID=40&md5=70992e2e1818f57df1bc543c2dca03a7>

**Summary**

The pyrolysis of wheat straw in order to produce biochar for soil amendment is a potential strategy for producing environmental friendly fertilizers capable of boosting soil fertility, increasing carbon storage, and lowering greenhouse gas emissions. However, straw biochar's potential to influence these aspects may vary depending on its properties. Our study sought to investigate biochar from wheat straw from three different regions in Bulgaria. A specially designed set up was used for the biochar production. Three pyrolytic temperatures (300, 400, and 500 °C) were applied, resulting in nine biochar samples. The specific characteristics included moisture content, volatile substances content, ash content, fixed carbon content, and joint ash and carbon content, and they were determined for each sample. The chemical content, resulting in 17 chemical elements and compounds, was measured and analysed. The results obtained showed that the produced straw biochar has the potential to be used as a fertilizer and soil supplement.

**Г\_7\_25**

**Simova, I.**, Velichkova, R., Uzunova, M., Angelova, R., Stankov, P., Atanasov, K., On the possibility of the utilization of hydrogen sulfide from the Black Sea [O mozliwosci wykorzystania siarkowodoru z Morza Czarnego] (2023) Polityka Energetyczna, 26 (2), pp. 183-194, DOI: 10.33223/epj/163372

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85164323259&doi=10.33223%2fepj%2f163372&partnerID=40&md5=5140b3c949dff72a4ece4a0cafadb8ca>

**Summary**

A significant energy raw material potential of non-traditional resources lies in the waters and bottom of the Black Sea, which is a natural geobiotechnological reactor, capable of producing a variety of energy raw resources.

This paper discusses the use of hydrogen sulfide available in the Black Sea waters to produce energy and useful industrial products and proposes the respective. The technology also has an ecological effect in terms of the purification of the hydrogen sulfide pool. The paper also discusses some technologies for the separation of hydrogen sulfide to hydrogen and sulfur. An estimation of the heat value of hydrogen sulfide in the water of the Black Sea is also presented.

### **Г\_7\_26**

**Simova, I.**, Ganey, B., Velichkova, R., Gieva, E., A concept for flood early warning (2023) E3S Web of Conferences, 404, art. no. 01002, DOI: 10.1051/e3sconf/202340401002

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85170516946&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202340401002&partnerID=40&md5=432f3481093f646db065413d5d12817c>

### **Summary**

Floods are the second most common disaster in Bulgaria. In the present work a statistical analysis of the floods in Bulgaria for the period 2010-2020 is made. The present paper also proposes an idea for an early warning system for floods. The idea is to work on early forecasting, which will help to timely notify municipalities and regional fire departments in order to quickly control the floods and its consequences. Incorporating flood risk assessments into planning and in the management of densely populated areas subject to high risk of floods and implementation of damage avoidance measures will contributed to increasing the sustainability of the built environment and others infrastructure.

### **Г\_7\_27**

Velichkova, R., Pushkarov, M., **Simova, I.**, Markov, D., Denev, I., Angelova, R., Experimental investigation of water turbine with oscillating blades (2023) E3S Web of Conferences, 404, art. no. 01008, DOI: 10.1051/e3sconf/202340401008

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85170569496&doi=10.1051%2fe3sconf%2f202340401008&partnerID=40&md5=16641b4bcc12875978d2620553a59a68>

### Summary

In the presented work, a new way of harnessing the energy of sea waves is given, namely a turbine with oscillating blades. Several vane angles were investigated and these results are graphically presented. From the obtained results, it can be seen that the use of this type of turbine is quite effective and can help reduce the carbon footprint in nature. The results obtained from the analytical study completely coincide with the data obtained from the experiment, which leads to the conclusion that the methodology used is effective and can be applied in practice.

### Г\_7\_28

Velichkova, R., Iliev, R., Pichurov, G., Markov, D., **Simova, I.**, Pushkarov, M., Tsalov, T. Numerical Study of the Torque and Power of a Hydraulic Turbine with Oscillating Blades (2023) *Energies*, 16 (18), art. no. 6744, DOI: 10.3390/en16186744

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85172726389&doi=10.3390%2fen16186744&partnerID=40&md5=e2e575836a449818b237f941beae9b52>

### Summary

This paper presents results from a physical and numerical study of a new type of axial hydraulic turbine with oscillating blades, which is used to utilize wind waves energy. The pilot studies were conducted on a test bench constructed in one of the labs of the “Department of Hydrodynamics and Hydraulic Machines” in the Technical University of Sofia. The numerical computations were performed with the commercial software package Ansys Fluent 2022. The flow has been modeled with the k- $\omega$  (SST) turbulence model, whose main advantage is to resolve the viscous sublayer in over refined meshes. A pressure-based solver was used since the fluid is incompressible and the flow velocity is low. The study investigated several different pitch angles of the blades ranging between 0 and 80 deg at prescribed upstream flow velocities from 0.15 m/s to 2.0 m/s. The dependencies of the torque coefficient, power coefficient, and the optimal tip speed ratio on the flow velocity are presented and discussed.

**Г\_7\_29**

Naydenova, I., Petrova, Ts., Velichkova R., **Simova, I.**, PM10 EXCEEDANCE IN BULGARIA, CBU INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS 2017: INNOVATIONS IN SCIENCE AND EDUCATION, Volume 6, Page 1129-1138,

DOI10.12955/cbup.v6.1305

**Summary**

Despite the effort done by member states during the last decade, failure in the implementation of the Ambient Air Quality Directive is being continuously registered in many European cities for different air pollutants. One of the biggest concerns in Bulgaria is the exceeded PM10 concentration in the ambient air, measured in all six air quality zones during the winter period. This has induced numerous activities (at the national and European level) focused on the following issues: identification of the level of exceedance of the air quality norms for PM10; the general emission sources; the most prominent omissions and discrepancies in the legislative framework; the level of implementation of the prescribed measures and many others. However, the PM10 exceedance is still of a significant concern in at least 28 municipalities in Bulgaria. Thus, the present work introduces a brief report on the current state of the problem in the country. For that purpose, benchmarking analyses was applied for obtaining the range of discrepancies and the tendencies of the PM10 concentrations, monitored in the ambient air at the affected municipalities. The investigation was carried out using merely officially reported and freely accessible data and covered a relatively short period of time of six years. The latest national and European environmental reports present data confirming the primary role of residential heating and transport during the winter period as well as at the occurrence of particular atmospheric conditions.

**Г\_7\_30**

**Simova, I.**, Petrova, Ts., Velichkova, R., Markov, D., Uzunova, M., Pushkarov, M., ANALYSIS OF CRITICAL DISASTERS IN BULGARIA BASED ON THEIR CLASSIFICATION, CBU INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS 2018: INNOVATIONS IN SCIENCE AND EDUCATION, Volume 6, Page 1199-1206, DOI10.12955/cbup.v6.1315

**Summary**

Disasters caused by natural phenomena or human activities often occur in the Republic of Bulgaria. Their social and economic consequences can have a significant adverse effect on the development of the country and its economic growth, therefore disaster risk reduction is very important for sustainable development. This paper presents an overview of the main natural and man-made hazards in Bulgaria. A descriptive analysis of the critical disasters in Bulgaria for the time periods of 2003-2008 and 2010–2016 is made. The survey is based on the classification of the hazards. Existing statistical data is reviewed and analysed and, as a consequence, recommendations are proposed.

### Г\_7\_31

Makakov, V., Velichkova, R., **Simova, I.**, Markov, D., FLOODS RISK ASSESSMENT IN BULGARIA, CBU INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS 2017: INNOVATIONS IN SCIENCE AND EDUCATION, Volume 5, Page 1253-1258, DOI10.12955/cbup.v5.1105

#### **Summary**

Floods continue to be the most economically devastating natural disaster in the world. Worldwide, there are a lot of laws and regulations addressing this problem, as well as different models and approaches developed for flooding risk assessment at different stages of urban planning. The aim of this work is to review the existing measures for prevention of floods that threaten the security of the human population, flora and fauna. The study focuses on the necessary measures which must be implemented to tackle the problem, and early warning of population in emergency and disaster situations in order to reduce damage from floods. Existing statistical data is reviewed and analyzed and, as a consequence, recommendations are proposed.

### Г\_7\_32

Angelova R.A., Velichkova R., Sofronova D., Markov D., Dimova M., Simova I., Air Permeability of Protective Face Masks, (2023) 33rd International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance, MMA 2023, DOI: 10.1109/MMA59144.2023.10317921

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85179762027&doi=10.1109%2fMMA59144.2023.10317921&partnerID=40&md5=f29cd2e6f15b9e69e17545363d110d16>

## **Summary**

Protective face masks have become crucial in safeguarding individuals from airborne particles and pathogens. Among the various factors influencing mask performance, air permeability stands out as a critical determinant of breathability. This study focuses on evaluating the air permeability of seven different face masks and respirators, examining its relationship with mask characteristics and airflow direction. The level of air permeability directly impacts the ease of inhalation and exhalation, significantly influencing wearer comfort. Masks with higher air permeability offer smoother breathing experiences by reducing resistance during respiration. This attribute is vital in preventing discomfort, claustrophobic sensations, and breathing difficulties, particularly during extended periods of mask usage. In this research, is determined the air permeability of the selected masks and respirators and investigated how various mask characteristics, such as layers, thickness, weight and bulk density affect their air permeability. Furthermore, the role of airflow direction on mask performance, exploring any notable differences in permeability between "out-in" and "in-out" airflow is examined.

## **Summaries of the Indicator $\Gamma 8$ publications - scientific publications in non-peer-reviewed journals with scientific reviewing or in edited proceedings**

### **$\Gamma_8_1$**

**Simova I.**, R. Angelova, P. Stankov, Three dimensional simulation of the air-permeability of woven structures – computational problems, Proceedings of XIV National Scientific Conference with International Participation “Energy- Ecology-Comfort-Self-confidence “, Sozopol, Bulgaria, 17-20 September, ISSN 1310-9405, pp. 21-26, 2009

#### **Summary**

The presented study deals with the problems and limitations related to the 3D numerical modeling of an air flow through woven textile structures using CFD. Basic steps and assumptions in development of an adequate model of woven textiles are presented. Details on the modeling the structure of the woven porous layers, the meshing of the domain, the boundary conditions setting and the initial velocity of the flow are discussed and analyzed. Results from 3D CFD simulations of a textile pattern are presented as examples of the computational problems discussed.

### **$\Gamma_8_2$**

Agontsev E., D. Markov, R. Velichkova, **I. Simova**, On the Investigation of the parameters of non-isothermal rectangular turbulent jets in confined and unconfined spaces, Proceedings of XIV National Scientific Conference with International Participation “Energy- Ecology-Comfort-Self-confidence “, Sozopol, Bulgaria, 17-20 September, ISSN 1310-9405, pp. 55-60, 2009

#### **Summary**

This publication outlines the main goals of a research program focused on experimental and numerical investigations into the development of non-isothermal rectangular incompressible turbulent jets in confined and unconfined spaces.

### **$\Gamma_8_3$**

**Simova I.**, P. Stankov, Investigation of jet systems applied in air terminal devices in ventilated spaces, Proceedings of XV National Scientific Conference with

International Participation “Energy- Ecology-Comfort-Self-confidence” Volume II, Sozopol, Bulgaria, 16-19 September, ISSN 1310-9405, pp. 40-46, 2010

### **Summary**

In this publication, a numerical and experimental study of jet systems applied in air terminal devices is described. The features of numerical modeling and physical experiments on the considered jet system are presented. Various computational grids and turbulent models were used to develop an adequate model of the fluid flow. The results of the numerical simulation were compared with experimental data, and the RSM model showed the best correlation with the measured values.

### **Г\_8\_4**

Stankov P., D. Markov , G. Pichurov, **I. Simova**, R. A. Angelova, S. Logofetova, M. Ivanov, S. Mijorski, Integrated Study on Indoor Environment Impact on Human Performance, Comfort and Health, and Effective Energy Utilization, NACID Annual Issue “Advances in Bulgarian Science 2012”, ISSN 1312-6164, pp. 19-28, 2013

### **Summary**

This publication aims to present a project funded by the National Science Fund, which involves a comprehensive study of the impact of the indoor environment (microclimate) on human performance, comfort, health, and the efficient use of energy. The goals of the project and the main results achieved during the first stage of the research are presented.

### **Г\_8\_5**

Agontsev E., R. Velichkova, D. Markov, **I. Simova**, V. Makakov, M. Uzunova, On the investigation of parameters of turbine with fluctuating blades, Proceedings of University of Ruse”Angel Kanchev, v.55 book 1.2 SAT-9.3-1-HP-09, pp165-170, ISSN1311-3321, 2016

### **Summary**

This publication introduces a turbine with oscillating blades designed for harnessing the energy of ocean waves. The basic dependencies necessary for determining the turbine parameters are shown based on a kinematic scheme.



**Γ\_8\_6**

Agontsev, E., V. Varbanov, R. Velichkova, V. Makakov, M. Uzunova, **I. Simova**, D. Markov, On the possibility for sea and ocean waves energy utilization by a turbine with fluctuating blades, EENVIRO 2016, Revista Romana de Inginerie Civila, Volumul 8 (2017), Numarul 4 pp 10-17, ISSN 2068-3987

**Summary**

In the current work the operation principle of a new type of water turbine constructed by the authors is presented. This turbine which may utilize the energy of the sea and ocean waves is with fluctuating blades. The kinematic scheme of the turbine is presented and on its basis the main turbine parameters - revs and linear velocity, are defined. In addition to this a test rig for investigation of the turbine parameters is presented.

**Γ\_8\_7**

Velichkova P., I. Antonov, M. Uzunova, **I. Simova**, K. Nikolov , Modeling of hazards in room with AB-rechargeable batteries, EENVIRO 2016, Revista Romana de Inginerie Civila, Volumul 8 (2017), Numarul 4 pp50-57, ISSN 2068-3987

**Summary**

In current work a numerical modeling of hazards in room with AB rechargeable batteries is presented. The numerical modeling is done once with the integral method as well as via computer simulation with commercial software package Fluent. A comparison between the obtained numerical results is made and appropriate conclusions for the contaminants in the room are formulated.

**B\_8\_8**

Velichkova R.; **I. Simova**; D. Markov; Ts. Petrova; Z. Ketipov, On The Classification Of Hydrological Models For Floods Risk Management, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 2458-9403, Vol. 4, Issue 5, May – 2017, pp 7329-7345

**Summary**

The hydrological models are components of a flood risk management, which is the set of actions to be taken to prevent flood disasters. It is a cyclic process: initiated by occurrence of an extreme flood it leads through the reconstruction and rehabilitation phase to risk assessment and project planning and implementation, and finally to operation and preparedness for a next extreme flood when the cycle starts again. In the present work the tasks of flood management are subdivided into two consecutive parts: planning and operation, which basically require different kinds of hydrological models. These models should be used appropriate to the tasks, which reflect characteristics of landscape as well as of hydrological scale. This work synthesizes various modelling methodologies available to aid planning and operational decision-making, with emphasis on methodologies applicable in data-scarce regions, such as developing countries. Topics covered include: physical processes that transform rainfall into runoff, flood routing, assessment of likely changes in flood frequencies and magnitudes under climate change scenarios, and use of remote sensing, Geo information systems (GIS) and digital elevation models (DEM) technologies are used in modelling of floods to aid decision-making.

**B\_8\_9**

Petrova Ts., D. Markov, R. Velichkova, **I. Simova**, Numerical Investigation Of A Stirling – Ringbom Engine With An Elastic Element, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 2458-9403, Vol. 4, Issue 8, August – 2017, pp 7819-7823

**Summary**

This paper deals with numerical simulation of the behavior of a Stirling-Ringbom engine with an elastic element, which supports downward motion of the displacer piston. Engine behavior is investigated under 16 different combinations of working conditions with respect to the ambient pressure, the working fluid mass and the spring constant. Results are presented about the time variation of displacer piston positions as well as the p-V diagram of the engine cycle. It is found that since the working fluid pressure in the investigated engine varies around the ambient pressure a stable

operation of the engine, with maximum possible cycle net work, at a given ambient pressure can be achieved by adjusting both the working fluid mass and spring constant. Small variations of the ambient pressure may be compensated by adjusting spring constant. Large and continuous change of ambient pressure must be compensated by changing the mass of engine working fluid.

### **Г\_8\_10**

Velichkova R., D. Markov, **I. Simova**, G. Burdarov, Ts. Petrova, Z. Ketipov, ON THE ANALYSIS OF NATURAL HAZARDS, Proceeding of Technical University of Sofia, Vol. 67, Issue3, pp. 15-25, 2017

#### **Summary**

This paper deals with harmonization of the natural disasters category classification between some global disaster databases with the aim to improve the quality and reliability of the Bulgarian disaster database. A classification of the natural hazards is presented and their impact on people is specified. It is presented as well a brief discussion on the nature and distribution of disaster events around the globe during the period 2000 – 2015 as well as on its impact on mankind.

### **Г\_8\_11**

Velichkova R., G. Burdarov, **I. Simova**, D. Markov, Ts. Petrova, ANALYSIS OF NATURAL HAZARDS IN BULGARIA, Proceedings of University of Ruse "Angel Kanchev", V.56, book 1.2, pp 80-85, 2017

#### **Summary**

The paper presents an overview of the main natural and man-made hazards in Bulgaria. A descriptive analysis of the major disasters in Bulgaria for the time period 2010 – 2015 is made. The survey is based on the existing administrative regions in Bulgaria as well as their corresponding districts. The total number of the hazards for the mentioned period is extracted and the economic impact is given.

The information offered may be used for further analyses and predictions and can be helpful for different stakeholders and policy makers.

**Г\_8\_12**

Velichkova R., D. Markov, **I. Simova**, Ts. Petrova, I. Naydenova, V. Pachev, A REVIEW OF THE TECHNOLOGIES FOR HYDROGEN SULFIDE REMOVAL AND UTILIZATION FROM BIOGAS INSTALLATIONS, 56<sup>th</sup> Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2017, V.56, pp. 92-97

**Summary**

Current material presents an overview of the existing hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) removal and utilization technologies and provides discussions about its application to biogas installations. A new 2-steps technology is proposed for separation of H<sub>2</sub>S gas to Sulfur and H<sub>2</sub> on the first step and for H<sub>2</sub> gas utilization on the second step.

**Г\_8\_13**

Markov D., N. Valchev, R. Velichkova, **I. Simova**, On the utilization of the wind waves energy along the Bulgarian Black sea coast, 56<sup>th</sup> Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2017, V.56, pp 73-79

**Summary**

This paper investigates the possibilities for utilisation of the wind waves energy in the exclusive economic zone of Bulgaria in Black sea by water turbines with oscillating blades. Information about the wave climate in this zone is obtained by analysis of the published results about offshore wave energy based on long-term hindcast and studies on wave exposure of Bulgarian Black Sea coast. It is concluded that construction of WECs on Bulgarian Black Sea coastline with the purpose to cover electricity demand is not feasible. However, it is feasible to incorporate WECs in the existing and planned for construction sea walls and groynes used for shore protection from wave action, since in the case of WTOB as a PTO subsystem the reaction subsystem, which is more than half of the investment, will be available.

**Г\_8\_14**

Agontsev E., D. Markov, R. Velichkova, **I. Simova**, M. Pushkarov, G. Chen, Experimental study of turbine with oscillating blades, 56<sup>th</sup> Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2017, V.56, pp 32-37

**Summary**

Current work deals with experimental investigation under laboratory conditions of a turbine with oscillating blades that can be used as the power take-off subsystem of a wave energy converter machine. The paper presents the test-rig used for the study and the conditions under which the runner of a turbine with oscillating blades is tested. Based on the settings of the test –rig are calculated the kinematic characteristics of the simulated waves as well as their power flux. The results obtained prove the ability of the tested runner to convert wave energy into mechanical work.

**Г\_8\_15**

Petrova Ts., I. Naydenova, O. Sandov, R. Velichkova, **I. Simova**, Constructing and testing of experimental module for particulate matter emission control, Scientific Conference EMF'2018, Sozopol, pp. 164-171, ISSN 1314-5371, September 2018

**Summary**

This paper aims to present the work performed for constructing an experimental module for emission control of particulate matter. The different phases that were accomplished during the module's construction are presented herein, together with the preliminary results of the test measurements, carried out at different conditions. The test experiments were focused on the PM10 and PM2.5 measuring in indoor air in case of absence and in case of occurrence of combustion process in the experimental laboratory at the College of Energy and Electronics, Technical University of Sofia.

**Г\_8\_16**

**Simova I.**, D. Markov, R. Velichkova, G. Chen, Zh. Wandong, CFD simulation of the interaction between water turbine with oscillating blades runner and sea water under non-regular conditions, Scientific Conference EMF'2018, Sozopol, pp. 273-278,, September 2018, ISSN 1314-5371

**Summary**

The paper deals with numerical simulation of a water turbine runner with oscillating blades. Due to the complexity of the turbine details simplifications are used in the process of the modeling. The problems and limitations met during the modelling and meshing the turbine runner are discussed. Results from the simulation of velocities around the turbine are also presented for various predefined periods of the non-stationary problem.

### **Γ\_8\_17**

Angelova R. A., P. Stankov, D. Markov, R. Velichkova, **I. Simova**, The Human as a Physiological Source of Deterioration of the Air Quality and Comfort Conditions Indoors, Proc. of Int. Conf. on Innovations in Science and Education, Prague, Czech Republic, March 20-22, 2019 pp 875-879, International Conference Website [www.journals.cz](http://www.journals.cz) with ISBN 978-80-907722-1-2

#### **Summary**

The study, described in this paper, aims to research the phenomenology of the human body as a physiological source of the deterioration of both the indoor environment and conditions of comfort and in particular on the indoor air quality. It is based on an experimental investigation of the external result from the human body metabolism and gas exchange in the lungs. The results of this study make it possible to logically define the limits of the permissible CO<sub>2</sub> concentration in the indoor air for the different air quality categories indoors.

### **Γ\_8\_18**

Markov D., S. Mijorski, P. Stankov, R. Velichkova, **I. Simova**, R. A. Angelova, Designing a Small Climate Chamber to Characterize People as a Source of Deterioration of Indoor Air Quality by Respiration, Proc. of Int. Conf. on Innovations in Science and Education, Prague, Czech Republic, March 20-22, 2019 pp 954-959 International Conference Website [www.journals.cz](http://www.journals.cz) with ISBN 978-80-907722-1-2.

#### **Summary**

The publication presents the design of a small climatic chamber that allows for the control and measurement of both the parameters of the incoming air flow and the outgoing air flow. Some important aspects of the design process are outlined through Computational Fluid Dynamics (CFD) simulations, providing insights into the

distribution of air in the chamber and consequently, the parameters to which subjects will be exposed in future experiments planned for the chamber.

### **Г\_8\_19**

Velichkova R., P. Stankov, R. A. Angelova, **I. Simova**, D. Markov, Influence of the Indoor Air Pollution and Parameters on Human Health, Proc. of Int. Conf. on Innovations in Science and Education, Prague, Czech Republic, March 20-22, 2019 pp 1015-1019, International Conference Website [www.journals.cz](http://www.journals.cz) with ISBN 978-80-907722-1-2

#### **Summary**

Indoor air quality (IAQ) is an important issue, considering that modern people spend most of their time indoors in houses, workplaces, recreation areas. IAQ has a serious impact on human health, comfort, performance, and wellbeing. In order to minimize the negative consequences, considerable efforts are made to assure the high quality of the indoor air. In the present paper, indoor pollution is analysed in light of its effect on IAQ and human health. The indoor pollutants are due to the presence of higher concentrations of chemical species, physical processes or biologicals in the ambient air.

### **Г\_8\_20**

Markov D., Stankov P., Ivanov N., Velichkova R., Angelova R., **Simova I.**, Pichurov G., Zaslomova M., Smirnov E. (2019). On the Energy Efficiency of Ventilation Systems, Proceedings of XXIV Scientific Conference with International Participation FPEPM 2019 (17-20 September 2019, Sozopol, Bulgaria) – Technical University of Sofia, 2019. – P. 204-212.

#### **Summary**

The principal goal of this material is to point the attention of HVAC system designers that evaluation and reduction of head losses and minor losses in ventilation systems ensures supplying the required air flow rate to the ventilated space, saves energy and decreases the useless generation of CO<sub>2</sub>. The presented experimental results show that the proper design of a ventilation system, in this case correct selection of exhaust ports area, reduces minor losses in the ventilation system, ensures the supply of design flow rate to the ventilated space, saves energy, and reduces the useless generation of CO<sub>2</sub>.

## **Г\_8\_21**

Ivanov N., Zasimova M., Smirnov E., Markov D., Velichkova R., **Simova I.** (2019). Numerical Simulation of Air Distribution in a Ventilated Classroom, Proceedings of XXIV Scientific Conference with International Participation FPEPM 2019 (17-20 September 2019, Sozopol, Bulgaria) – Technical University of Sofia, 2019. – P. 213-220.

### **Summary**

The main goal of the research is to analyze the structure of the complex turbulent flow in a ventilated room as a result of the interaction of air streams from air-supply fan convectors. Multiple unsteady numerical simulations based on the Reynolds-averaged Navier-Stokes equations (RANS) method have been conducted. The effect of several computational aspects on the numerical results was investigated, including sensitivity analysis of the computational mesh and the influence of the choice of the turbulence model. The calculations demonstrated low-frequency, wideband oscillations of the air streams emanating from the air-supply convectors. A pronounced spatial non-uniformity of the velocity field in the inhabited zone was discovered. The information obtained from the numerical CFD simulations is used to adjust the air velocity measurements in the room, specifically for a detailed description of the incoming conditions, the distribution of sensor positions, and the choice of the measurement interval length.

## **Г\_8\_22**

Velichkova R., **I. Simova**, Ts. Petrova, I. Naydenova, D. Markov, K. Atanasov, Modelling a test-rig for influence of acid rain on crops, soils and people, // Proceedings of XXIV Scientific Conference with International Participation FPEPM 2019 (17-20 September 2019, Sozopol, Bulgaria) – Technical University of Sofia, 2019. – P. 253-257. ISSN 1314-5371.

### **Резюме**

In this publication, an experimental setup is presented that can investigate the impact of acid rain on plants, soils, and humans. The experimental studies aim to develop a methodology that enables tracking the type and concentration of harmful elements reaching humans due to the exposure of plants to acid rain.



## **Summaries of the scientific publications in Indicator Г9 - chapters published in collective monographs**

### **Г\_9\_1**

Velichkova, R., Petrova, T., **Simova, I.**, Bardarov, G., Markov, D., Uzunova, M., Water Resource Management in Bulgaria (2020) Springer Water, pp. 295-326. DOI: 10.1007/978-3-030-22468-4\_12

#### **Summary**

This chapter provides information about water resources in Bulgaria, including detailed information about rivers, lakes, and marshes on the country's territory. Both surface and groundwater are presented, along with information about water management and existing legal norms.

The following conclusions are drawn: Bulgaria's water resources are limited and unevenly distributed across its territory. Issues with providing the necessary water resources due to limited water sources in Bulgaria affect about 500 settlements with approximately 1.17 million inhabitants (15% of the population). Some of these settlements include Vratsa, Gabrovo, Pernik, and Montana.

The annual river runoff in Bulgaria is 19 billion cubic meters: 34% for the needs of the population, 22% for agriculture, 29% for industry, and 15% for other purposes. Seventy percent of water supply in Bulgaria comes from surface waters, and 30% comes from groundwater. Water losses for the country are around 52%. The per capita water consumption is 120 liters per day, with a tendency to decrease due to the increased cost of water and improved measurement accuracy.

A recommendation is given for the rational use and conservation of water resources as a vital indicator for the sustainable development of Bulgaria.

**Г\_9\_2**

Velichkova, R., Pushkarov, M., Simova, I., Stanilov, A., Ivanov, V., Pavlova, Y., Alexandrov, A., Harnessing the Energy of Moving Water to Generate Electricity in Bulgaria (2023) Green Energy and Technology, pp. 129-164. DOI: 10.1007/978-3-031-30800-0\_8

**Резюме**

The aim of the study is to explore the possibilities for utilizing flowing waters in Bulgaria and to present a laboratory setup that can be used for harnessing such energy. An analysis of rivers in Bulgaria has been conducted from the perspective of technical water catchment. Installed and operational hydropower plants in Bulgaria are also presented.

A laboratory setup for studying the possibilities of harnessing river energy using hydrokinetic turbines is introduced. The results of the theoretical output power of one of the presented turbines are described at four different flow velocities in the laboratory setup. A brief analysis of the social aspects associated with this type of energy is also provided.