

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен "доктор" в

област на висше образование – 5. Технически науки

професионално направление – 5.2. Електротехника, електроника и автоматика
докторска програма – Електроснабдяване и електрообзавеждане

Автор: маг. инж. Елизабета Трайко Арсова

Тема: Анализ на възможностите за внедряване на нови фотоволтаични
електроцентрали в електроенергийната система на Република Северна
Македония

Член на научното жури: Доц. д-р инж. Илиян Христов Илиев

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

В последните години традиционното производство на електроенергия от конвенционални енергийни източници е най-големият източник на промишлено замърсяване на въздуха. Влошаването на качеството на въздуха, данните за глобалното затопляне, както и периодичните локални енергийни кризи налагат преминаване към нови първични енергийни източници, които не замърсяват околната среда и дават допълнителни възможности за повишаване на енергийната независимост.

Съобразена с тези актуални тенденции, настоящата дисертация включва изследване и анализ на електроенергийните мощности в Северна Македония, както и оценка на производството след изграждане на големи нови фотоволтаични електроцентрали ФЕЦ Осломей - 2 с инсталирана мощност до 20 MW и ФЕЦ Битоля с инсталирана мощност до 40 MW. С изграждането на фотоволтаичните електроцентрали ФЕЦ Осломей - 2 и ФЕЦ Битоля ще се увеличи относителния дял на произведената електроенергия от възобновяеми източници спрямо общо произведената електроенергия, както и в общото потребление на електроенергия. Чрез увеличаване на инсталираната мощност от възобновяеми енергийни източници ще бъдат спазени директивите на Европейския съюз за зелена енергия, което ще доведе до намаляване на замърсяването на въздуха. Това ще бъде от огромна полза както за енергийния сектор в Република Северна Македония, така и за нейните граждани.

2. Методика на изследване

За постигане на целта и задачите на дисертационния труд са използвани методики , два софтуерни продукта и онлайн продукт PVGIS.

Предложена е методика за изследване на потенциала за производство на електрическа енергия от фотоволтаични електроцентрали и тяхното моделиране и симулация на

работата. Направен е избор на софтуерните продукти PVGIS и PVsyst за реализация на методиката, като се представят техните възможности и функции, от прилагането на които може да се заключи следното:

1. Онлайн инструментът PVGIS е удобен и безплатен за използване. Улеснява начина за извършване на предварителен анализ на проекти за фотоволтаични електроцентрали чрез предоставяне на база данни за нивото на слънчева радиация и други метеорологични и топографски показатели, които са необходими за оценка на потенциала за производство на електрическа енергия на дадено географско местоположение.
2. PVGIS предоставя информация за слънчевата радиация във всички части на света, включително на територията на Република Северна Македония, като изчислява и очакваното производство на електроенергия, като чрез него може да се симулира очакваното производство на електроенергия за дневно, месечно и годишно ниво. Изобразяването на резултатите може да бъде визуално графично и таблично.
3. Двата софтуерни продукта дават възможност за избор за приложение на фотоволтаични панели с различни технологии, като в PVsyst има актуална база данни с детайлни технически данни на конкретни модели фотоволтаични модули на голям брой производители, налични на пазара.
4. Предоставят възможност за изчисления за различни ъгли на разположение на панелите, както и различно местоположение на ориентация. По този начин могат да се направят оптимални изчисления за производството на електроенергия от фотоволтаични централи за конкретното местоположение.
5. Дава се възможност за извършване на технико-икономически изчисления за оценка на рентабилността на инвестициите за изграждане на фотоволтаичната електроцентрала.

3. Приноси на дисертационния труд

Приемам формулираните от докторанта приноси на дисертационния труд. Те са свързани с анализ на възможностите за внедряване на нови фотоволтаични електроцентрали в електроенергийната система на Република Северна Македония. Приносите имат научно-приложен и приложен характер.

Научно-приложни приноси:

1. В резултат на извършеното детайлно аналитично проучване на баланса на производството на електрическа енергия и в частност от фотоволтаични електроцентрали в 4 държави на Балканския полуостров - Република Северна Македония, България, Сърбия и Хърватия, са направени аргументирани препоръки за изграждане на нови фотоволтаични електроцентрали в Република Северна Македония.
2. Синтезиран е модел на електроенергийната система на Република Северна Македония, даващ възможност за анализ на промените на енергийните потоци, загубите на енергия и пренапреженията в електропреносната мрежа при свързването на новопроектираните фотоволтаични електроцентрали.

Приложни приноси:

1. Изследван е потенциала на слънчевата радиация за производството на електрическа енергия от фотоволтаични електроцентрали на територията на Република Северна Македония.
2. Разработени да детайлни вариантни проекти на 2 фотоволтаични централи на територията на Република Северна Македония с обща мощност 60 MWp, с използване на 4 различни варианти на технологии и ориентация на фотоволтаичните модули.
3. Направен е технико-икономически анализ и оценка на рентабилността от изграждането на новите 2 фотоволтаични електроцентрали на територията на Република Северна Македония, с отчитане на зависимостта от очакваните цени на пазара на електроенергия през следващите години.

4. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Авторът има общо пет публикации свързани с дисертацията, от които две са самостоятелни, две са с научния и ръководител и една в съавторство, публикувани на следните форуми:

1. Arsov B., Arsova E., Sadinov S., Measurements of the non-ionizing radiation of 5G base station of mobile operator Makedonski Telekom AD Skopje and electricity supply with photovoltaic plant, EEPES.EU, International Conference on Electronics, Engineering, Physics and Earth Science, EEPES 2023 Conference, Scopus (ID144, page 19), Kavala, Greece, June 2023 (Indexing and Publishing AIP Conference Proceedings is indexing in: Scopus, CPCI (part of Web of Science), Inspec index, SJR 0.19) (in Print)
 2. Arsova E., Expansion of renewable energy sources in 2022 in the RN Macedonia, 7th International Scientific Conference – TechCo 2023, June 2023, Technical College Lovech –
 3. Arsova E., Electricity crisis in 2021 in the RN Macedonia and recommendations for the future, 7th International Scientific Conference – TechCo 2023, June 2023, Technical College Lovech –
 4. Arsova E., Tsankov P., Implementation of 40 MW photovoltaic power plant Bitola in RN Macedonia, International Scientific Conference UNITECH 2023, November 2023, Technical
 5. Arsova E., Tsankov P., Design of 20 MW Photovoltaic power plant Oslomej in RN Macedonia, International Scientific Conference UNITECH 2023, November 2023, Technical
- Публикационната дейност е отразена в максимална степен в дисертационния труд.

5. Авторство на получените резултати

Считам, че получените резултати от научното изследване и представения дисертационен труд са авторска разработка на докторанта под научното и методическо ръководство на нейния ръководител.

6. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Нямам съществени забележки към дисертационния труд. Направените от мен препоръки и забележки в хода на разработването и представянето на дисертационния труд, като цяло са отразени от докторанта.

Бих препоръчал работата по тематиката да продължи , като предлагам докторанта да издаде монография по тематиката.

7. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание **да предложи** да бъде придобита образователната и научна степен „доктор”

от **маг. инж. Елизабета Трайко Арсова** в

област на висше образование - **5. Технически науки,**

професионално направление - 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,

докторска програма - Електроснабдяване и електрообзавеждане

20.03.2024 г.

Подпис:.....

/Доц. д-р инж. Илиян Илиев /