

КОМИСИЈА ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета у Београду именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада Стефана Голубовића под насловом: „Стандарди за анализу ресурса енергије ветра при пројектовању ветроелектрана“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи :

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Рођен је 7. марта 1988. у Београду. Завршио основну школу „Жарко Зрењанин“ на Новом Београду као носилац Вукове дипломе, након чега је уписао Математичку гимназију у Београду 2003. године. Током основне и средње школе учествовао и освајао награде на такмичењима из математике и физике. Основне студије на Електротехничком факултету у Београду уписао је 2007. године, а дипломирао на енергетском одсеку 2013. са просечном оценом 7,72. Дипломски рад је одбранио 7. марта 2013. са оценом 10. Мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписао је октобра 2013. године.

2. Предмет, циљ и методологија рада

Предмет мастер рада је анализа стандарда и процедура неопходних за испитивање услова и анализу ресурса енергије ветра на локацији на којој се планира изградња ветроелектране. Циљ рада је упознавање са стандардним процедурама које је неопходно спровести при планирању и мерењу ветроенергетског потенцијала, као и испитивању перформанси ветротурбина. У раду су приказани основни елементи међународних стандарда за мерење и анализу потенцијала енергије ветра и верификацију криве снаге ветротурбина.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад садржи 51 страницу текста који је подељен у две целине. На крају рада дат је закључак и литература.

У првом делу рада се објашњава сврха стандардизовања мерних процедура и опреме. Такође, дата је комплетна процедура са освртом на кључне параметре: микролокацију на којој се врше испитивања, брзину и правац ветра, густину ваздуха, брзину обртања турбине, лопатице турбине и њихово закретање, електричну снагу, систем контроле рада, аквизицију мерних података, методе мерења, прикупљање, одбацивање и корекцију података.

Посебна пажња у првом делу рада посвећена је статистичкој анализи мерних података. Ту је објашњена нормализација мерних података, дате су формуле за рачунање нормализоване излазне снаге и брзине ветра. Затим је описано одређивање криве снаге, као најважније карактеристике ветротурбине. Уведен је и објашњен појам годишње производње енергије ветротурбине преко Вејбулове густине расподеле, и дат је израз за њено израчунавање. Такође, дате су аналитичке релације за израчунавање коефицијента снаге из карактеристике криве снаге.

На крају овог дела дата је форма извештаја који треба да постоји за свако тестирање терена предвиђено за будућу ветроелектрану. Наведено је шта све треба да садржи извештај. Затим је дат приказ табела и графика који описују резултате мерења, као и примери како то у праски изгледа.

Други део рада је подељен на више анекса, који, сваки за себе, представљају препоруке за разна испитивања перформанси ветроелектрана. У анексима се описује опрема и њено подешавање. Такође, описују се начини како дате податке обрадити, израчунати, проценити итд.

Анекс „А“ говори о препрекама на месту испитивања потенцијала енергије ветра, о томе како се моделују, на које секторе утичу, шта се све сматра препреком, а шта не. Анализа је испраћена формулама, на крају је дата слика која описује у више случаја како препреке утичу на испитивања.

У анексу „Б“ је приказано како терен утиче на анализу и како вршити процену.

Анекс „Ц“ се тиче калибрације терена, тј. како умањити ефекте препрека при анализама потенцијала енергије ветра.

Анекси „Д“ и „Е“ нам говоре о несигурностима у мерењу, зашто их узимамо у обзир и на који начин их третирамо. Овде се врши подела несигурности на категорије А и Б, и објашњава њихова међусобна разлика. У оквиру анекса „Е“ дата су посебна поглавља о несигурностима категорије А, изрази за прорачуне стандардне девијације и несигурности, као и утицаја климатолошких фактора. Такође, дата су објашњења и изрази за несигурности категорије Б, а то су несигурности везане за прикупљање података, снагу елемената, брзину ветра, густину ваздуха.

Анекс „Ф“ је посвећен тестирању анемометара са шољицама, о захтевима везаним за тунел у ком се врше испитивања и процедури калибрације. На крају је дат извештај који треба да постоји за сваки анемометар који улази у процедуру мерења.

У анексу „Г“ су објашњени начини монтаже мерних инструмената на стуб, приоритетне и алтернативне методе, и утицај самог мерног стуба на грешке на инструментима.

„Х“ анекс се тиче одредби за тестирање перформанси снаге малих ветротурбина.

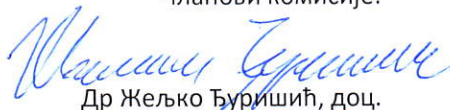
4. Закључак и предлог

Кандидат Стефан Голубовић је у свом мастер раду истраживао стандарде за испитивање ветроенергетског потенцијала. Рад се ослања на препоруке дате у Интернационалном стандарду 61400-12-1, као основном стандарду у погледу мерења и тестирања мерне опреме за испитивање ветроенергетског потенцијала. С обзиром да у Србији још увек не постоје стандарди који покривају ову проблематику, рад има велик практични значај за истраживаче који се баве практичним проблемима планирања ветроелектрана. Осим тога, треба имати у виду да је енергија ветра врло осетљива у погледу тачности мерења параметара ветра, па је спровођење стандарда за утврђивање потенцијала енергије ветра на микролокацији од кључног значаја за успешан развој пројекта и обезбеђивање тзв. банкабилних услова, који су неопходни за кредитне инвестиције у изградњу ветроелектрана.

На основу напред наведеног Комисија предлаже да се рад Стефана Голубовића, под насловом “Стандарди за анализу ресурса енергије ветра при пројектовању ветроелектрана” прихвати као мастер рад и одобори јавна усмена одбрана.

У Београду, 30. 11. 2015.

Чланови комисије:


Др Жељко Ђуришић, доц.


Др Јован Микүловић, ванр. проф.