

Ветрогенератор мале снаге

Аутор: Станковић Лазар, први разред

Ментори: - дипл. инж. Радмила Митић, ЕТШ Никола Тесла, Ниш

- Виолета Димић, ЕТШ Никола Тесла, Ниш, магистар електротехнике

Резиме:

Енергија која се све више користи у свету, чак и код нас, је енергија ветра. За нас је интересантна источна Србија за постављање ветрењача у виду ветропаркова, или индивидуално, за производњу електричне енергије у забаченим локацијама. У овом раду је описана процедура пројектовања вертикалног ветрогенератора у лабораторијским условима. Циљ овог рада је да покажемо да могу да се користе и мале лабораторије за израду макета у правцу већих пројеката обновљивих извора енергије. Израђена макета има намену да произведе електричну енергију којом се укључује систем потрошача, одређене намене. Током израде ветрогенератора мислило се и на екологију јер је коришћен рециклирани материјал. Систем је реализован коришћењем пластичних водоводних цеви, мотора искоришћеног као генератор, АС/ДС претварача и потрошача.

Кључне речи:

очување природе, обновљиви извори енергије, енергија ветра, ветрогенератор

Abstract

The energy that is increasingly being used in the world, even here, is the wind energy. For us, the interesting eastern Serbia is interesting to set up a windmill in the form of wind farms, or individually, to generate electricity in remote locations. This paper describes the design procedure of vertical wind turbines in the laboratory. The aim of this paper is to show that they can be used for making small laboratory model towards greater renewable energy projects. Constructed model is intended to produce electricity which includes a system of consumers of specific purposes. During the development of wind turbines, it was thought of ecology because it used recycled material. The system was implemented using plastic water pipes, engine used as a generator, AC / DC converters and consumers.

Keywords:

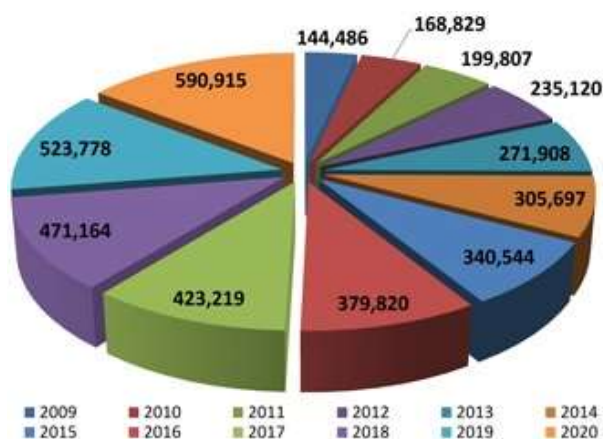
conservation, renewable energy, wind energy, wind turbine

Увод

Без енергије нема живота, а све већа употреба енергије представља опасност нашој планети! Један од облика енергије који користимо свакодневно је електрична енергија. Она се највише добија сагоревањем фосилних горива у термоелектранама.

Због ограничених количина ових ресурса а и због великог загађења Земљине атмосфере јавља се потреба за новим изворима енергије. Познато је да се потреба за електричном енергијом врло ефикасно решава коришћењем обновљивих извора енергије. Један од начина, који је данас све популарнији, је и коришћење енергије ветра. У овом раду је описана процедура пројектовања система, који је израђен у лабораторијским условима, који показује како енергија ветра може да се искористи за напајање неког система. За израду смо користили материјал за рециклажу, а сама идеја о самоодрживости система може да се примени и на веће системе, као на пример на ветропаркове. Овим радом желимо да покажемо како постоји велики потенцијал за коришћење енергије ветра и желимо да презентујемо њену употребу да би се што већи број људи упознао са овим ресурсом енергије.

Енергија ветра тренутно представља најзаступљенији вид коришћења обновљивих извора енергије у свету. Предност њеног коришћења за претварање исте у електричну су пре свега у неисцрпној количини енергије као и економској оправданости. Недостатак и висока цена фосилних горива на тржишту отвара широк простор за коришћење ветрогенератора. Захваљујући томе данас производња ветрогенератора бележи велики раст. На основу досадашњих показатеља претпоставља се да ће се њихова употреба у 2020-ој години удвостручити, што нам потврђује следећи графикон (слика 1.):



Слика 1.

Проучавајући резултате мерења хидро-метеоролошког завода дошли смо до података да подручје Балкана има капацитет у ветровима од 1300MW или око 2.3-2.4TW/god. Конкретно гледајући карту наше земље то посматрајући конкретно висине од 100 м можемо да закључимо да је наша земља погодна за изградњу ветрогенератора и то делови источне Србије, Војводина и део око Јужне Мораве (слика 2.).



Слика 2.

Као најперспективније локације издвајају се:

1. Миџор на Старој планини са просечном брзином ветра од 7.6м/с
2. Сува планина 6.46м/с
3. Вршачки брег 6.27м/с
4. Тупижница 6.25м/с
5. Крепољин 6.18м/с
6. Дели Јован 6.13м/с
7. Јухор и Јастребац

Снага ветрогенератора

За коришћење кинетичке енергије ветра као извора енергије потребни су нам ветрогенератори. Њихова масовна употреба почела је у 19.-том веку у Холандији, Данској и САД за покретање млинова, стругара или пумпи за воду. Од тада па све до данас развој ветрогенератора је имао успоне и падове. Тренутно најјачи ветрогенератор је Енеркон Е-126 (Немачка) снаге 7.58MW.

При пројектовању ветрогенератора првенствено треба сагледати његов рад, теоријска ограничења која се при томе намећу (на пример максимално искоришћење енергије ветра) и физичке процесе који се одвијају приликом претварања енергије ветра у обртну кинетичку енергију елисе. Познавањем закона ових процеса омогућено је постављање математичких израза који их описују, а неопходни су за његово пројектовање. Проучавајући дошли смо до закључка да снага ветра зависи од више фактора а да су најзначајнији:

- Брзина ветра
- Маса ветрењаче
- Позиционирање ветрогенератора

Узимајући у обзир све ове факторе (густину ваздуха, површину попречног пресека области кроз коју пролази ветар и брзину ветра) долази се коначне формуле

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot v^3$$

Конкретно то би значило да ако узмемо пречник ротора од 2m и брзину ветра од 5m/s добићемо

$$P = \frac{1}{2} \times 1.23 \times 3,14 \times 125 = 241,38 \text{ W}$$

У нашем случају за величину пераја дужине 450 мм и ширине 400мм и брзини ветра од 2. 5m/s :

$$P = \frac{1}{2} \times 1.23 \times 0.565 \times 15.625 = 5.4 \text{ W}$$

Ови подаци су нам били довољан подстрек да израдимо макету ветрогенератора. У лабораторијским условима изградили смо ветрогенератор мале снаге чију енергију смо искористили за напајање LED дисплеја. Ово јенаш први корак ка изградњи ветрогенератора веће снаге који ће напајати LED дисплеј са називом наше школе постављен на самој школи.

Израда макете ветрогенератора

За израду макете ветрогенератора користили смо материјал за рециклажу и то:

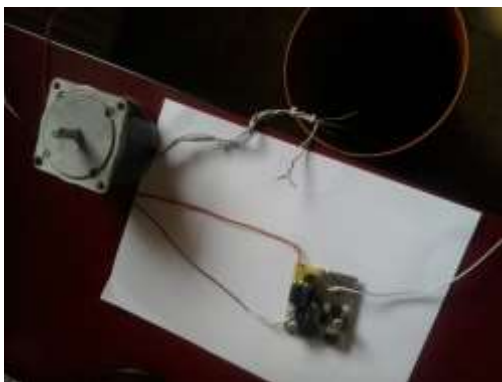
1. Степ мотор(генератор) (слика 3.)
2. PVC цев (слика 4.)
3. Носач (слика 6.)
4. Електронски систем контроле (слика 5.)
5. Батерију



Слика 3.



Слика 4.



Слика 5.



Слика 6.

Пластичну цев, пречника 200 mm, смо искористили за добијање пераја. Пресецањем цеви по дужини на једнаке спиралне делове добили смо пераја дужине 450 mm (слика 7.). Пераја смо причврстили за плочу пречника 45 cm, тако да између сваког пераја је прав угао а сама плоча је везана за осовину мотора.



Слика 7.

За мотор је искоришћен степ мотор из старог матричног штампача приближне снаге 5W.

Носач је израђен од дрвета (то је рам направљен од три летве дужине 50 cm). Префарбавањем дрвета урадили смо његову заштиту а затим смо за њега причврстили металну цев око које ће цела ветрењача да ротира. Тиме смо завршили израду механичког дела макете.

Ветрењача се повезује за степ мотор преко AC-DC претварача. На излазу претварача се прикључује контролер пуњења акумулаторске батерије као и DC-DC претварач за фиксни напон од 5 волти. На овај начин је извршена компензација променљивог напона који даје степ мотор.. Енергију коју даје ветрењача је потребно негде складиштити и за те потребе смо искористили акумулатор од 3.7V, 200 mAh.

Пуњење акумулатора контролише контролер пуњења и то тако да се акумулатор пуни до 4.3 волти а затим контролер искључи пуњење и пребацује у режим одржавања капацитивности акумулатора.

Потрошач се напаја директно преко ветрогенератора, све док он ради, када се напон смањи испод одређене вредности напајање преузима батерија. На тај начин смо обезбедили непрекидно напајање потрошача енергијом.

У случају када нема ветра и када напон акумулатора опадне испод одређене границе онда се укључује систем заштите батерије прекомерног пражњења. Контролер се поново укључује у режим пуњења, ако има довољно ветра, и циклус пуњења батерије поново креће.

Закључак

У овом раду је описан поступак за практичну реализацију ветрогенератора у лабораторијским условима. Овим је је показана могућност реализације ветрогенератора, као и његова потреба као обновљивог извора енергије. На овај начин смо дали свој скроман допринос у упознавању употребе ветрогенератора.

Захвалница:

Аутор се захваљује Љубодрагу Димићу, пројектанту фирме INA Design&Engineering из Новог Пазара на стручним саветима и корисним сугестијама.

Литература:

[1] <http://www.vts-pozarevac.edu.rs/u-fokusu/619-projektovanje-vetrogeneratora-male-snage>

[2] <http://www.vetrogeneratori.co.rs/>

[3] <http://www.centrospedbole.co.rs/vetro.html>

[4] <http://www.solarnipaneli.org/energija-vetra/>