Optimalno vođenje sustava vjetroelektrana

Krajinović, Davor

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:639798

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

OPTIMALNO VOĐENJE SUSTAVA VJETROELEKTRANA

Diplomski rad

Davor Krajinović

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. ENERGIJA I SNAGA VJETRA 2
2.1. VJETAR 2
2.2. ENERGIJA VJETRA 3
2.3. SNAGA VJETRA 4
3. TURBINE NA VJETAR 8
3.1. TIPOVI TURBINA 8
3.2. TURBINE S HORIZONTALNOM OSI ROTACIJE (HAWT) 17
3.3. VJETROTURBINE S VERTIKALNOM OSI VRTNJE (VAWT) 19
4. ELEKTRANE NA VJETAR 23
4.1. ELEKTRIČNI GENERATOR 23
4.2. ISTOMJERNI GENERATOR 24
4.3. SINKRONI GENERATOR 25
4.4. ASINKRONI GENERATOR 27
4.4.1. Dijagram asinkronog generatora 28
4.4.2. Radna točka asinkronog generatora 29
4.4.3. Rad samouzbudnog asinkronog generatora 29
5. UPRAVLJANJE I REGULACIJA ELEKTRANA NA VJETAR 31
5.1. ZADAĆA VOĐENJA I NADZORA VJETROELEKTRANA 31
5.2. RUTINSKO VOĐENJE VJETROELEKTRANA 32
5.3. VOĐENJE RADI OPTIMIRANJA PRENESENE SNAGE 36
5.4. SIGURNOSNI NADZOR VJETROELEKTRANE 37
5.5. RADNI NADZOR VJETROELEKTRANE 39
5.6. BILJEŽENJE IZMJERENIH PODATAKA 40
5.7. PRIMJER OSTVARENJA ZADAĆA VOĐENJA I NADZORA VJETROELEKTRANE 40
6. EKONOMIČNOST PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE POMOĆU VJETROELEKTRANA 44
6.1. TROŠKOVI PROIZVODNJE I PRIHODI 44
7. PRIKLJUČENJE VJETROELEKTRANA NA ELKTROENERGETSKI SUSTAV 47
8. EKOLOŠKE ZNAČAJKE PRIMJENE ENERGIJE VJETRA 50
8.1. BUKA 50

8.1.1. Mehanička buka ... 50
8.1.2. Aerodinamička buka ... 51
8.2. ZNAČAJKE BUKE IZ VJETROELEKTRANA ... 52
8.3. POZADINSKA BUKA I NJENO PRIKRIVANJE ... 56
8.4. ZAUZIMANJE PROSTORA ... 56
8.5. UTJECAJ NA PTICE ... 58
8.6. UTJECAJ NA ELEKTROMAGNETSKE VALOVE ... 59
8.7. HAVARIJE ... 60
9. PRORAČUN ISKORIŠTENJA VJETRA NA OTOKU VIRU ... 62
10. ZAKLJUČAK ... 70
LITERATURA ... 71
SAŽETAK ... 72
ABSTRACT ... 73
ŽIVOTOPIS ... 74

SAŽETAK

Zadatak diplomskog rada je opisati tehničke i ekonomske karakteristike vjetroelektrana. Na primjeru vjeroelektrane na lokaciji Vir sa zadanim brzinama vjetra smo proveli analizu isplativosti i odabir vjetroelektrane. Analiza isplativosti smo proveli pomoću poznatih brzina vjetra za tu lokaciju. Pomoću proračunate vjerojatnosti pojave određene brzine vjetra za pojedine lokacije i krivulja snaga pojedinih vjetroelektrana za vjetroelektranu je izračunata očekivana godišnja proizvodnja el. energije. Podaci pokazuju da vjetroelektrana uz ($v_{\min} = 6m/s$) ne može raditi 5.366 sati tijekom promatrane godine, odnosno 61.3% godine. Preostalo vrijeme u godini može raditi, ali s minimalnom snagom od 3.024MW samo 547 sati, odnosno 6.2% godine, a maksimalnom snagom od 5.906MW čak samo 189 sati ili 2.2% godine. Međutim, ni pored ovih podataka i rezultata nalazimo opravdanje za izgradnju vjetroelektrane koje je sve više grade po svijetu.

Ključne riječi:

vjetroelektrane, krivulja opterećenja, očekivana godišnja proizvodnja električne energije, isplativost vjetroelektrane na lokaciji Vir

ABSTRACT

The task of this thesis is to describe the technical and economical characteristics of the wind power plants.Cost-benefit analysis and selection of the wind power plant were conducted on the example of the wind power plant at location Vir with given wind speeds. Cost-benefit analysis was conducted using the known wind speed for that location. For wind power plant was calculated expected annual electricity production using the calculated probability of occurrence of certain wind speed in a particular location and the power curves of individual wind power plants. The obtained data shows that wind power plants with () can not work 5,366 hours during the observed year, that is 61.3% of the year. The remaining time of the year the wind power plant can operate but with a minimum power of 3.024MW only for 547 hours, that is 6.2% of the year, and a maximum output of 5.906MW only for 189 hours or 2.2% of the year. But even despite this data and the results we find justification for the construction of the wind power plants, which is increasingly being built around the world.

Keywords:

wind power plants, load curve, the expected annual electricity production,profitability of wind power plants at location Vir