



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

Programul de masterat **Inginerie Electrică**

**STUDIU DE PREFEZABILITATE A  
PARCULUI EOLIAN DIN  
EXTRAVILANUL COMUNEI  
TRIFĂNEȘTI**

**Teză de master**

**Masterand: Grițunic Maxim**

**Conducător: prof. univ., dr. Ion SOBOR**

**Chișinău – 2018**

**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
Facultatea de Energetică și Inginerie Electrică  
**Departamentul Inginerie Electrică**

**Admis la susținere**

Șef departament dr. conf. Ilie NUCA

\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018

**STUDIU DE PREFEZABILITATE A  
PARCULUI EOLIAN DIN EXTRAVILANUL  
COMUNEI TRIFĂNEȘTI**

**Teză de master**

Masterand: \_\_\_\_\_ (**Gritunic Maxim**)

Conducător: \_\_\_\_\_ (**Sobor Ion**)

**Chișinău – 2018**

## REZUMAT

Teza conține: 52 de pagini, 16 figuri, 10 tabele, 30 surse bibliografice

**Cuvinte cheie:** Turbina eoliană, energia electrică, factorul de capacitate, costul nivelat al energiei electrice, LCOE, amplasament, PNAER, capacitate.

**Obiectul de studiu:** Obiectul de studiu este extravilanul c. Trifănești și valorificarea acestuia pentru crearea parcului eolian în raionul Sângerei.

**Scopul general al tezei:** Valorificarea zonei extravilanului c. Trifănești, elaborarea studiului de fezabilitate a unui eventual parc eolian și prezentarea ulterioară spre finanțare investitorilor cointeresați.

S-a constatat că în zona studiată, la înălțimea de 150 m de la nivelul solului este prevalează vânturi cu viteze medii anuale mai mari de 7 m/s, ceea ce face posibil producerea energiei electrice ce constituie 1 % din consumul brut al Republicii Moldova.

Prezenta lucrare include:

- Descrierea stării actuale în domeniul energiilor regenerabile energiei eoliene;
- Prezentarea cadrului legal și descrierea particularităților principale ale acestuia, pentru familiarizarea cu noțiuni și unele aspect principale care reglementează producerea energiei electrice din surse regenerabile;
- Identificarea zonelor cu potențialul eolian pronunțat;
- Reglementările privind poziționarea TE în zona extravilanului s. Trifănești;
- Calculul producției anuale de energie electrică eoliană
- Estimări economice a proiectului.

Realizarea studiului s-a făcut în baza metodologiilor legale existente, precum și prin studiul literaturii de specialitate.

## SUMMARY

Thesys contains: 52 pages, 16 figures, 10 spreadsheets, 30 bibliography sources

**Key words:** Wind turbine, electrical energy, capacity factor, Levelized Cost of Energy, LCOE, placement, NREAP, capacity

**Object of study:** Object of study is the out-of-town Trifănești village and valorisation of this, for to future creation of the wind parc in Sângerei district.

**Thesys general scope:** Valorisation of out-of-town zone of Trifănești village, elaboration of the pre-feasibility study of a possible wind park and subsequent presentation to the investors interested in its financing.

It was found that in the studied area, at a height of 150 m from the ground level, winds with average annual speeds higher than 7 m / s prevail, which makes it possible to produce electric energy, which represents 1% of the gross consumption of the Republic of Moldova.

Present work includes:

- A description of the current situation of the renewable energy for wind energy;
- Presentation of the legal framework and description of its main features, for familiarization with notions and some main aspects regulating the production of electricity from renewable sources;
- Identification of areas with pronounced wind potential;
- Regulations regarding positioning of wind turbines in the area of Trifănești village;
- Calculation of Annual Energy Production
- Economic part of the project

The study was carried out on the basis of existing legal methodologies, as well as through the study of the specialized literature.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	<b>3</b>
<b>1. STAREA ACTUALĂ ÎN DOMENIUL VALORIFICĂRII ENERGIEI EOLIENE ÎN REPUBLICA MOLDOVA</b> .....	<b>4</b>
1.1 Producerea energiei electrice din surse regenerabile .....	<b>4</b>
1.2 Contextul legal.....	<b>5</b>
1.3 Descrierea succintă a obiectului de studii .....	<b>9</b>
1.3.1. Amplasamentul.....	<b>9</b>
1.3.2. Elaborarea studiului vântului.....	<b>9</b>
1.3.3. Modelarea fluxului de vânt.....	<b>10</b>
<b>2. DATE PRIVIND AMPLASAMENTUL ȘI TERENUL PENTRU AMPLASEZEA PARCULUI EOLIAN</b> .....	<b>13</b>
2.1.Situația juridică privind proprietatea asupra terenului .....	<b>13</b>
2.2.Suprafața estimată a terenului .....	<b>14</b>
2.3.Caracteristicile geofizice ale terenului .....	<b>14</b>
<b>3. POZIȚIONAREA TURBINELOR EOLIENE</b> .....	<b>15</b>
3.1 Considerații generale.....	<b>15</b>
3.2 Selectarea turbinelor eoliene TE, date tehnice.....	<b>15</b>
3.3 Principii generale privind poziționarea turbinelor eoliene (TE).....	<b>25</b>
3.4 Poziționarea TE în parcul eolian Trifanesti .....	<b>29</b>
<b>4. CALCULUL PRODUCȚIEI DE ELECTRICITATE</b> .....	<b>31</b>
4.1.Aspecte generale.....	<b>31</b>
4.2. Climatologia vântului în zona parcului .....	<b>31</b>
4.3. Metodologia de calcul a producției de electricitate eoliană .....	<b>32</b>
4.4. Producția anuală calculată de energie electrică a parcului eolian .....	<b>39</b>
<b>5. ESTIMĂRI ECONOMICE</b> .....	<b>40</b>
5.1. Considerații generale.....	<b>40</b>

5.2.	Cheltuieli pentru elaborarea documentației tehnico-economice .....	<b>41</b>
5.2.1.	Cheltuieli pentru elaborarea documentațiilor de proiectare .....	<b>41</b>
5.2.2.	Cheltuieli pentru activitatea de consultanță și asistență tehnică .....	<b>42</b>
5.3.	Valoarea totală estimată a investiției .....	<b>42</b>
5.4.	Prețul de cost al energiei electrice eoliene .....	<b>45</b>
	<b>CONCLUZII</b> .....	<b>52</b>
	<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	<b>53</b>

## BIBLIOGRAFIE

1. Agenția Pentru Inovații și Transfer Tehnologic, Raport AITT, 2014
2. Strategia națională de dezvoltare: 8 soluții pentru creșterea economică și reducerea sărăciei [Denumirea strategiei modificată prin LP121 din 03.07.14, MO293-296/03.10.14 art.603]
3. Raport privind activitatea Agenției Naționale pentru Reglementare în Energetică în anul 2018
4. Hotărârea Guvernului Nr. 102 din 05.02.2013 cu privire la Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030
5. Legea nr. 10 din 26.02.2016, privind promovarea utilizării energiei electrice din SRE
6. Hotărârea Guvernului Nr. 885 din 01.11.2017 cu privire la desemnarea furnizorului central de energie electrică
7. Hotărârea Guvernului nr 689 din 11 iulie 2018, cu privire la aprobarea limitelor de capacitate, cotelor maxime și categoriilor de capacitate în domeniul energiei electrice din surse regenerabile până în anul 2020
8. Hotărârea Guvernului nr. 690 din 11.07.2018 privind aprobarea Regulamentului privind desfășurarea licitațiilor pentru oferirea statutului de producător eligibil
9. <http://moldova.awstruepower.com>, accesat pe 12.01.2019
10. Ion Sobor, Chiciuc Andrei, Rachier Vasile, Atlasul resurselor energetice eoliene al Republicii Moldova, 2017
11. Ian Locker, Product Guide ZX Lidars, 2018
12. New standard bolsters lidars". ReNews. 14 March 2017. Retrieved 14 March 2017.
13. Global Wind Summit, Hamburg 2018, Product catalogue Mitsubishi Electric
14. <http://www.e-cadastru.md>, accesat 20 decembrie 2018
15. The Economics of Wind Energy. A report by European Wind Association. March 2009, 155 p.
16. [http://www.geoportal.md/ro/default/map#lat=289497.157525&lon=176672.587079&zoo m=4&layers=\\_base1,\\_base16](http://www.geoportal.md/ro/default/map#lat=289497.157525&lon=176672.587079&zoo m=4&layers=_base1,_base16), accesat pe 27 decembrie 2018
17. M. Myers, M. Newman, The Qualitative interview in IS research: Examining the craft, Information and Organization 17 (2007) 3-4.

18. .W. Overby, P. Servais, Small and Medium-sized Firms'Import behavior: The case of Danish industrial purchasers,Industrial Marketing Management 34 (2005) 71-83.
19. Journal of Energy and Power Engineering 7 (2013) 1795-1802 Wind Turbine Selection Criteria: A Customer Perspectives Jari Sarja and Veikko HalonenRaahe Unit, University of Oulu, Raahe FI-92100, Finland
20. [https://en.wikipedia.org/wiki/IEC\\_61400](https://en.wikipedia.org/wiki/IEC_61400), accesat pe 05.01.2019
21. Global Wind Summit, Hamburg 2018, Product catalogue Vestas
22. Global Wind Summit, Hamburg 2018, Product catalogue Nordex
23. R. Lahdelma, P. Salminen, J. Hokkanen, "Using Multicriteria Methods in Environmental Planning and Management", Environmental Management, Vol. 26, 2000, pp. 595-605
24. Scottish Natural Heritage, Sitting and Designing Windfarms in the Landscape, Version 1, Inverness, December 2009, available at: [www.snh.org.uk](http://www.snh.org.uk)
25. Town of Orleans. Wind Energy Feasibility study, March 15, 2005, Revision 1, R.W. Beck, Inc, Global Energy Concepts LLC
26. Baza de date IRENA Renewable, Blanco, 2009, EWEA, 2009, DouglasWestwood, 2010; MAKE Consulting, 2015a).
27. M. Ragheb, 16 March 2017, The Economics of Wind Energy.
28. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Levelised\\_energy\\_cost&oldid=365220846](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Levelised_energy_cost&oldid=365220846)
29. Hotărâre ANRE nr. 375/2017 din 28.09.2017 cu privire la aprobarea Metodologiei de determinare a tarifelor fixe și a prețurilor la energia electrică produsă de producătorii eligibili din surse regenerabile de energie
30. Evaluarea pierderilor într-un sistem de conversie a unei energiei eoliene cu viteză variabilă, Buletinul AGIR nr. 3/2007, iulie-septembrie, Șef lucrări dr. ing. Lucian MIHEȚ-POPA, Conf. dr. ing. Dan NICOARĂ