



Universitatea Tehnică a Moldovei

**PROIECTAREA UNEI INSTALAȚII  
DE COGENERARE DE 1 MW CU  
VALORIFICAREA BIOMASEI**

**Masterand**

**Eugeniu LUPAȘCO**

**Conducător**

**Prof. univ., dr. hab.**

**Valentin ARION**

**Chișinău 2016**

## **ADNOTARE**

În cadrul tezei de master este analizată posibilitatea proiectării unei instalații de cogenerare de 1 MW în raionul Basarabeasca, satul Abaclia, cu valorificarea biomasei solide din regiune.

În lucrarea a fost, de asemenea, evaluată fezabilitatea economico-financiară a construcției și exploatării unei asemenea instalații de cogenerare. Calculele realizate au arătat că implimentarea unui asemenea proiect la nivel regional este fezabilă din punct de vedere economic și benefică din punct de vedere a protecției mediului ambiant.

Memoriul explicativ este structurat în 5 capitole, cu un volum de 108 pagini; 23 tabele, 14 figuri; bibliografia cuprinde 22 surse.

## **АННОТАЦИЯ**

В данном отчёте разработано проектирование когенерационной установки, с установленной мощностью в 1 МВатт, расположенной в селе Абаклия, Бессарабского района, с использованием твёрдой биомассы.

В работе также были оценены финансово-экономического обоснования строительства и эксплуатации подобной станции. Проведенные расчеты показали, что реализация такого проекта экономически выгодна и целесообразна с точки зрения охраны окружающей среды.

Работа состоит из пяти глав, объемом 108 страниц, 23 таблиц, 14 рисунков, библиография состоит из 22 источников

## **ABSTRACT**

In the paper is related the design of a 1 MW cogeneration plant, with gasification system of the solid biomass, located in Abaclia, Basarabeasca.

In this study was also evaluated economical and financial feasibility of building and operating this kind of plants. The calculations show that the implementation of this project at regional level is economically feasible and beneficial in terms of environmental protection. The construction of this kind of plant improve the environmental situation.

The thesis is divided into 5 chapters, with a total volum of 108 pages; 23 tables,14 figures; bibliography containing 22 sources

## CUPRINS

	<b>Pag.</b>
<b>Adnotare</b> .....	6
<b>Introducere</b> .....	9
<b>1. NOȚIUNI GENERALE PRIVIND UTILIZAREA BIOMASEI</b> .....	11
<b>1.1. Aspecte generale privind utilizarea energiei</b> .....	11
1.1.1. Termeni și definiții.....	11
1.1.2. Clasificarea surselor de energie regenerabilă.....	12
1.1.3. Potențialul de biomasă al Republicii Moldova.....	15
<b>1.2. Cadrul legislativ – normativ al sectorului în Republica Moldova</b> .....	21
1.2.1. Starea actuală a sectorului energetic în Republica Moldova .....	21
1.2.2. Cadrul legal în domeniul energiei regenerabile .....	22
1.2.3. Promovarea energiilor regenerabile în Republica Moldova .....	23
<b>1.3. Evaluarea potențialului de biomasă disponibilă din localitate și din preajmă</b> .....	25
1.3.1. Potențialul de biomasă din Raionul Basarabeasca.....	25
1.3.2. Diversitatea culturilor și potențialul lor .....	26
1.3.3. Colectarea biomasei în raionul Basarabeasca.....	30
<b>1.4. Definirea prealabilă a unei mini-CET, 1000 kW, pe biomasă (mini-CET Abaclia)</b> .....	31
1.4.1. Alegerea terenului pentru amplasarea centralei .....	31
1.4.2. Utilizarea energiei termice de către producătorii de biocombustibili solizi .....	33
1.4.3. Particularitățile procesului de producere a peleților și brichetelor.....	35
1.4.4. Actualitatea temei.....	37
<b>2. TEHNOLOGII DE UTILIZARE A BIOMASEI ÎN SCOPURI ENERGETICE</b> .....	40
<b>2.1. Utilizare biomasei în scopuri energetice</b> .....	40
2.1.1. Scurt istoric.....	40
2.1.2. Producerea energiei din biomasă.....	40
2.1.3. Clasificarea proceselor de conversie a biomasei în energie.....	44
<b>2.2. Tehnologiile bazate pe arderea biomasei</b> .....	45
2.2.1. Tehnologiile de ardere a biomasei.....	45
2.2.2. Instalațiile cu turbine cu abur.....	46
2.2.3. Instalațiile de tip ORC.....	48
2.2.4. Instalațiile bazate pe aplicarea motorului Stirling .....	51
<b>2.3. Tehnologiile bazate pe producerea și utilizarea singazului</b> .....	54
2.3.1. Gazeificarea biomasei solide.....	54

2.3.2. Instalațiile de cogenerare bazate pe aplicarea MAI.....	57
2.3.3. Cogenerarea bazată pe aplicarea instalațiile cu turbine cu gaze.....	59
<b>2.4. Alegerea tehnologiei de cogenerare.....</b>	<b>60</b>
2.4.1. Analiza comparativă a tehnologiilor bazate pe arderea biomasei.....	60
2.4.2. Analiza comparativă a tehnologiilor bazate pe producerea și utilizarea singazului.....	61
2.4.3. Alegerea tehnologiei de cogenerare.....	61
<b>3. ELEMENTE DE PROIECTARE A mini-CET ABACLIA, bazate pe tehnologia MAI.....</b>	<b>63</b>
<b>3.1. Dimensionarea instalației de valorificare a biomasei.....</b>	<b>63</b>
3.1.1. Estimarea puterii instalate a centralei pe biomasă.....	63
3.1.2. Determinarea parametrilor de funcționare a centralei.....	64
3.1.3. Calculul volumului de singaz produs.....	68
<b>3.2. Proiectarea schemei de funcționare a centralei din raionul Basarabeasca.....</b>	<b>69</b>
3.2.1. Proiectarea schemei tehnologice.....	69
3.2.2. Alegerea gazeificatorului și echipamentelor auxiliare.....	72
3.2.3. Alegerea motoarelor cu ardere internă și echipamentelor auxiliare.....	74
<b>3.3. Calculul necesarului de energie pentru serviciile proprii.....</b>	<b>76</b>
3.3.1. Serviciile proprii ale centralei.....	76
3.3.2. Calculul consumului de energie termică la centrală.....	79
3.3.3. Calculul consumului de energie electrică la centrală.....	80
<b>4. ASPECTE ECONOMICE ALE SOLUȚIEI STUDIATE .....</b>	<b>83</b>
<b>4.1. Generalități privind prețul de cost a energiei produse în instalații de cogenerare.....</b>	<b>83</b>
4.1.1. Metode de alocare a cheltuielilor totale pe cele două forme de energie.....	83
4.1.2. Cheltuieli totale actualizate (CTA) și cheltuieli de calcul anuale (CA).....	84
4.1.3. Principii generale privind calculul prețului de cost al energiei.....	86
<b>3.2. Calculul prețului de cost.....</b>	<b>88</b>
4.2.1. Calculul prețului de cost al singazului produs.....	88
4.2.2. Calculul prețului de cost la energiile produse.....	91
<b>5. PROTECȚIA MEDIULUI AMBIANT.....</b>	<b>93</b>
<b>5.1. Cadrul legal în domeniul emisiilor de GES.....</b>	<b>93</b>
5.1.1. Tranziția globală spre o societate cu emisii reduse de carbon.....	93
5.1.2. Analiza tendințelor naționale și sectoriale ale emisiilor de GES.....	96
5.1.3. Măsurile de reducere ale emisiilor de GES .....	97
<b>5.2. Protecția mediului ambiant .....</b>	<b>100</b>
5.2.1. Impactul global al deșeurilor agricole asupra mediului ambiant .....	100
5.2.1. Efecte și consecințe induse de către deșeurile agricole asupra factorilor de mediu.....	101

5.2.3. Calculul emisiilor de CO2 .....	103
<b>Concluzii</b> .....	105
<b>Bibliografie</b> .....	106