

# BIORAFINĂRIILE - UZINELE VITORULUI

**Autor: Mihail PASECINIC,**  
**Facultatea de Energetică, grupa EM-011**  
**Conducător științific: prof. univ., dr. hab. Valentin ARION**

**Abstract:** În prezenta teză de licență a fost analizat și evaluat potențialul de biomasă din zona de nord a RM și utilizat într-o biorafinărie, în cadrul căruia sunt implementate tehnologiile integrate. Bioprodusele obținute sunt bioetanolul, biodiesel, peletele, brichete și alte tipuri de bioproduse secundare. Calculele aferente prețurilor de cost a bioproduselor și a energiilor sunt în concordanță cu metodele ce țin cont de factorul timp. Deasemenea în lucrare a fost determinată influența beneficiilor de carbon asupra prețurilor de cost a bioproduselor și energiilor.

**Cuvinte cheie:** Biorafinărie, energie regenerabilă, tehnologii integrate, eficiența investițiilor, preț de cost, bioproduse, biocombustibili, relevanta strategică a industriilor.

## Introducere

Energia, într-o formă sau alta, este o necesitate indispensabilă pentru industrie și societate, atât cât ce privește confortul oamenilor cât și ca factor de producție, o pondere importantă fiind gradul de dezvoltare economică a țării, la rândul său dezvoltare economică duce la o creștere a cererii de energie și materii prime pentru diferite industrii. Pentru a fi asigurată această cerere de energie avem nevoie de niște surse sigure pentru generarea de energie și producerea a produseor complet reciclabile, care pot fi la rândul sau materii prime regenerabile (biomasă).

### 1. Relevanta strategică a industriilor în urma edificării unei biorafinării

Într-un viitor durabil al societății, biomasa este de așteptat una dintre cele mai importante resurse regenerabile pentru producerea atât a produsele alimentare, hrana, materiale, chimicale, combustibili, energie electrică și/sau căldură. Pentru a realiza acestui obiectiv este necesare de a combina un pachet complex de masuri: o majorare a eficienței energetice, reducerea consumului de energie și oferirea unui cadru economic implementat la scara larga bazat pe bio-economie.

Aceasta dezvoltare impune implementare a unor proceselor din cadru unei biorafinării:

- durabilitate proceselor din biomasa într-un spectru larg de produse și energie.
- este absolut necesar de a cunoaște aceasta viziune, de a utiliza biomasa disponibilă cât mai eficient posibil și cu un impact cât mai mic asupra mediului.

În termeni largi, biorafinăriile pot fi considerate ca fiind capacități de producție foarte adaptabile, care nu se limitează doar la obținerea unui singur produs și care pot procesa o varietate de materie prime, pot folosi diferite procese pentru a obține o varietate largă de produse, cu obținerea unei cantități minime de deșeuri.

**Tabelul 1** - Direcții pentru adoptarea biorafinăriilor în diferite sectoare industriale ale țării

Industria Chimică	Industria Energetică	Industria Alimentară
Cerințele legislative standarde și a consumatorilor pentru produsele finite		
Reducerea consumului de resurse energetice fosile prin utilizarea resurselor regenerabile		
O tehnologie chimică mai curată și mai sigură	O completivitate mai mare a biocombustibili și energii verzi prin utilizare deșeurilor	O creștere a economică a produselor alimentare prin o valoare adăugată la deșeurile alimentare utilizată ulterior.
Deșeurile în industria alimentară sunt materii prime regenerabile pentru industria chimică și energetică.		

## 2. Analiza potențialului de biomasa în zona de nord a Republicii Moldova

Biomasa prezintă multe avantaje față de resursele convenționale de energie și față de unele surse de energie regenerabilă (ex. costurile reduse), dependența redusă de schimbările meteorologice pe termen scurt, promovarea structurilor economice regionale și surse alternative de venit pentru fermieri. Potrivit BNS, RM are un potențial energetic înalt de biomasa, ce reprezintă aproape 4 % din consumul total de resurse primare la nivelul anului 2005. Dar am putea acoperi 80 % din consumul de energia în mediul rural, fără industria dislocată în zonele de consum, numai prin valorificarea de reziduuri și deșeurile agricole aceasta situație este prezentată neoficial.

Resurselor disponibile în Republica Moldova îndeosebi în partea de nord a țării (Bălți, fig. 1.) unde voi utiliza mai multe concepte de biorafinării. Resursele de biomasa și energii regenerabile din această regiune sunt considerabile și pot fi valorificate cu ajutorul unei biorafinării care are drept scop promovarea biocombustibililor și a bioproduselor din rândul celor fosili. Mai mult ca atât, succesul acestui proiect pilot va determina oportunitatea implementării unor proiecte de acest tip în viitor, care pe lângă niște efecte ecologice rezultate în urma substituirii combustibililor fosili, care ar putea genera și careva beneficii financiare. În tab 2 este prezentată resursa de biomasei disponibilă pentru utilizare pentru anul 2009



**Tablul 2** - Cantitatea totale de biomasa disponibilă în anul 2009

Culturi	Forma de biomasa	Cantitate, tone
Grâu	Boabe	17 609
	Paie	208 351
Orz	Boabe	8 961
	Paie	31 741
Porumb	Boabe	17 248
	Bețe	61 205
Floare soarelui	Boabe	22 713
	Bețe	227 089
Sfeclă zahăr	Rădăcini	80 400

**Figura 1-** Amplasare geografică a biorafinării din Bălți

La biorafinărie vor fi prelucrate cerealele grâu, orz, porumb, sfeclă de zahăr ca mai apoi sa fie produs bioetanolul, biodieselul și altele, iar din reziduurile auxiliare sa fie prelucrate până la hrană pentru animale, produsele chimice, aditivi, lubrifianți. Pentru producerea peletelor și brichetelor vor fi utilizate paiete integrale și resturile de celuloză din procesele aferente. Bețele de floarea soarelui și bețele de porumb vor fi utilizate ca sursă de energie pentru biorafinărie o parte pentru producerea gazului de sinteză și biocombustibil solid, brichete.

## 3. Consumul de energie a biorafinării

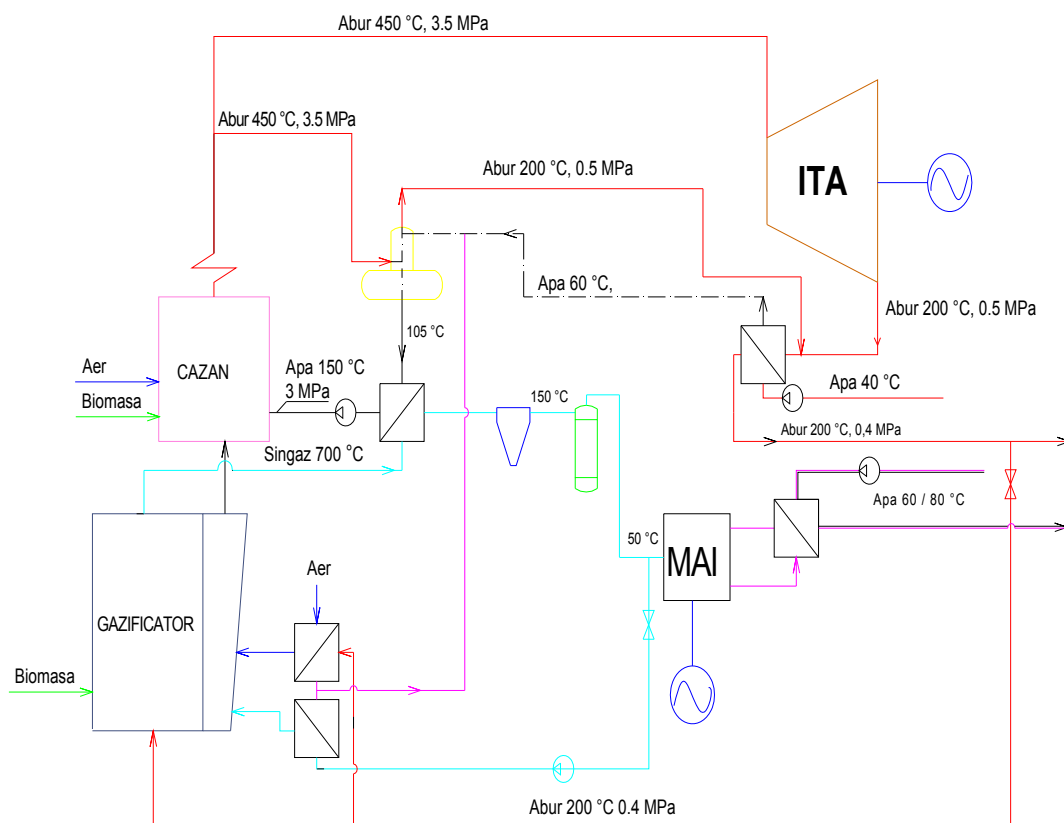
Utilizarea rațională a energie în interiorul biorafinării este legată și de eficiența reglării sarcinii termice și electrice a receptorilor, care se realizează prin reglare calitativă, reglare cantitativă și reglare mixtă. Pentru corecția reglării centralizate în rețelelor termice de apă sau abur se efectuează suplimentar reglarea în grup sau reglarea locală în stațiile (punctele) termice sau electrice ale clădirilor unde are loc utilizare energiei, inclusiv și reglarea individuală la agregate și aparate separate cu instalare adițională a cazanelor termice.

Prin generalizare a consumului tuturor secțiilor din cadrul biorafinării se poate de determinat puterile instalațiilor de cogenerare și a cazanele de apă caldă sau abur tehnologic.

**Tabelul 3** - Sarcina termică conform curbelor clasate anuale

Tipul energie termice	Parametrii	Timp utilizat, h/an	Puterea, kW
Apa fierbinte	0,01 MPa, 80 °C	1500	8660
	0,01 MPa, 80 °C	1500	7500
	0,01 MPa, 80 °C	1500	6500
	0,01 MPa, 80 °C	1900	6500
Abur tehnologic	0,4 MPa, 200 °C	1500	7780
	0,4 MPa, 200 °C	1500	6820
	0,4 MPa, 200 °C	1500	5450
	0,4 MPa, 200 °C	1900	5450

Puterea electrică pentru biorafinărie în total nu depășește 6 MW, în comparație cu energia termică care în total este de 16 MW unde în regim de cogenerare se presupune de a produce 90 %, pentru a atingere acestui obiectiv se va integra două cicluri de producerea energiilor (fig. 2), ciclul Rankine care are o utilizare largă la nivel mondial și ciclul de gazificare a biomasei cu utilizarea singazului în motorul cu ardere internă



**Figura 2** - Schema tehnologică de producere a energiei

#### 4. Eficiența investițiilor în biorafinărie

Industria biorafinării vizează atât producerea energiilor cât și a biocombustibililor care sa dezvoltat rapid în întreaga lume. Factorul principal în dezvoltarea rapidă, este creșterea prețului la resursele petroliere și a celor epuizabile.

Pentru proiectele ce includ edificarea biorafinării sunt necesare investiții enorme, din acest motiv, finanțarea acestora reprezintă unul dintre aspectele principale privind la infrastructura biorafinării. Sursele de finanțare a acestor proiecte nu sunt atât de variate, când sumele depășesc

zeci sau chiar sute de milioane de euro, în general, sunt folosite împrumuturi pe termen lung. În cadrul biorafinării au fost alocate investiții cele mari în secția de producerea energiei.

**Tabelul 4** – Investiția în secția de producere a energiei

Componente	Unitatea	Simbol	Valoarea
Investiția în gazificator	mii \$	$I_{gz}$	53 937
Investiția în IC1*	mii \$	$I_{IC1}$	12 813
Investiția în cazanul recuperator de abur	mii \$	$I_{cra}$	18 158
Investiția în IC2**	mii \$	$I_{IC2}$	4 107
Investiția în infrastructură	mii \$	$I_{inf}$	3 200
Investiția în secția de producere a energiei	mii \$	$I_{et}$	96 315

\* IC1 – instalație de cogenerare dotată cu motoare cu ardere internă

\*\* IC2 – instalație de cogenerare dotată cu turbine cu abur

**Tabelul 5** – Investițiile în principalele secții ale biorafinării

Componente	Unitatea	Simbol	Valoarea numerică
Investiția în secție de peleți și brichete	mii \$	$I_{pb}$	38 567
Investiția în secția de biodiesel	mii \$	$I_{gz}$	2 397
Investiția în secția de bioetanol	mii \$	$I_{gz}$	22 548
Investiția în secția de producere a energiei	mii \$	$I_{et}$	96 315
Investiția principalele secții	mii \$	$I_s$	159 827

Evaluarea eficienței economice a unei uzinei pe piața energiei necesită determinarea unui șir de indicatori, precum: venitul net actualizat (VNA), rata internă de rentabilitate (RIR), cheltuielile totale actualizate (CTA), durata de recuperare a investiției (DRI), prețul de cost al energiei ( $c_E$ ) etc. Orice indicator are o anumită capacitate de informare și caracterizează o latură, un anumit aspect al eficienței investițiilor, în funcție de categoria de eforturi și efecte comparate. Cel mai perceptibil element în care poate răspunde la această întrebare este prețul de cost a energiei și biocombustibililor.

**Tabelul 6** – Prețul de cost energiilor și bioproduselor modificat de influența beneficiului de carbon

Produse	Unitate	Căldura de ardere kWh / un.	Factorul de emisii t. CO <sub>2</sub> / MWh	Randamentul sistemului	Prețul de cost inițial \$ / MWh	Prețul de cost modificat \$ / MWh
En. electrică	kWh	1	0,2	0,4	169,27	156,47
En. termică	kWh	1	0,2	0,9	107,41	103,14
Bioetanol	litri	8	0,256	1	123,72	118,81
Biodiesel	litri	10	0,26	1	75,44	70,45
Peleți	kg	4	0,27	1	28,92	23,73
Buchete	kg	4	0,27	1	30,08	24,90

**Concluzii:** Biorafinăria propusă spre implementare poate fi privită ca un model de aplicare pe scară largă și aceasta va corespunde cu strategia energetică națională și va micșora gradul de dependență energetică de importurile de energie. Biorafinăria proiectată este posibilă de realizat din punct de vedere tehnic și se justifică și economic realizarea acesteia, prețul la energia energie și bioproduse sunt atractive pentru întreaga durată și asigură proiectului o durată de recuperare acceptabilă.

#### **BIBLIOGRAFIE:**

1. Ree R. Annevelink B. „, Status Report Biorefinery”, November 2007 [www.biorefinery.nl](http://www.biorefinery.nl) p. 110;
2. Revista „Meridian ingineresc” ianuarie 2009, p. 72;
3. Arion V., Bordeianu C., Boșcăneanu A., „Biomasa și utilizarea ei în scopuri energetice”, 2008, p. 268.