



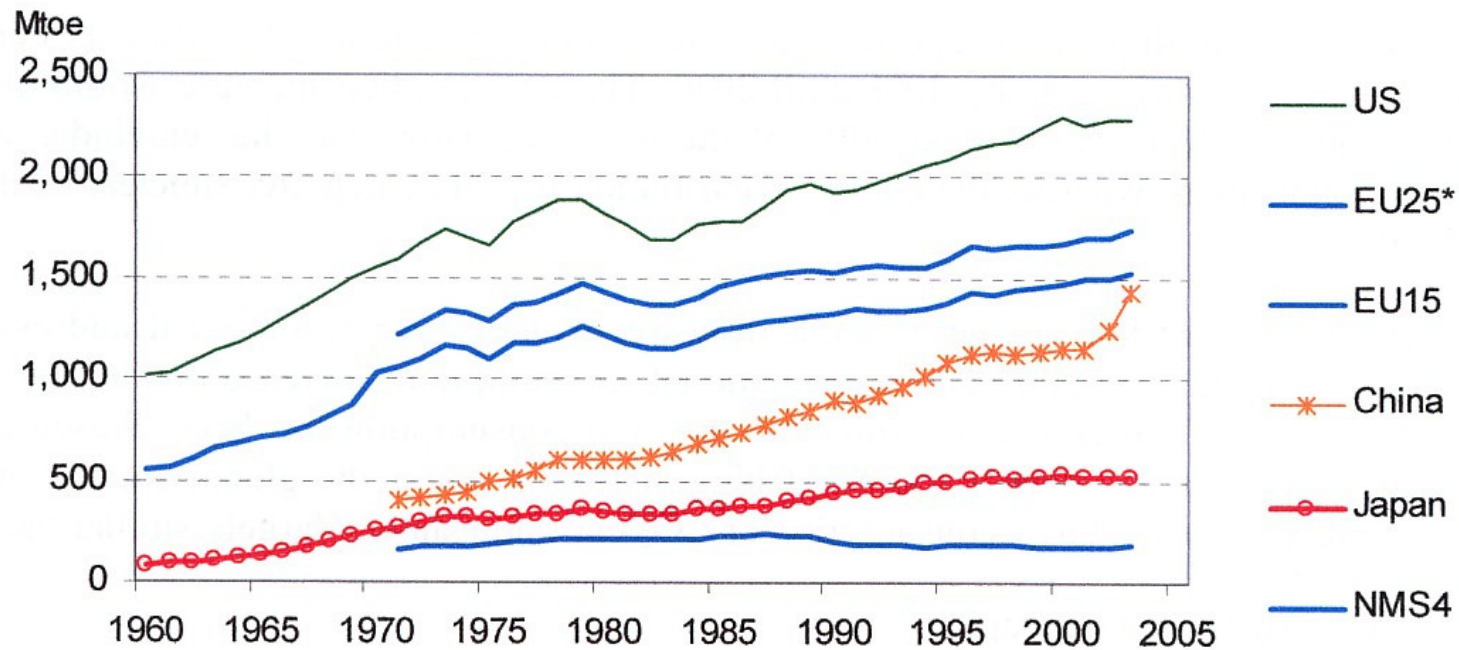
# Proprietatile biodieselului drept combustibil pentru motoarele cu ardere interna

Irina Nita

Universitatea OVIDIUS Constanta  
Facultatea de Fizica, Chimie, Electronica  
Si Tehnologia Petrolului



- **Cererea de energie**



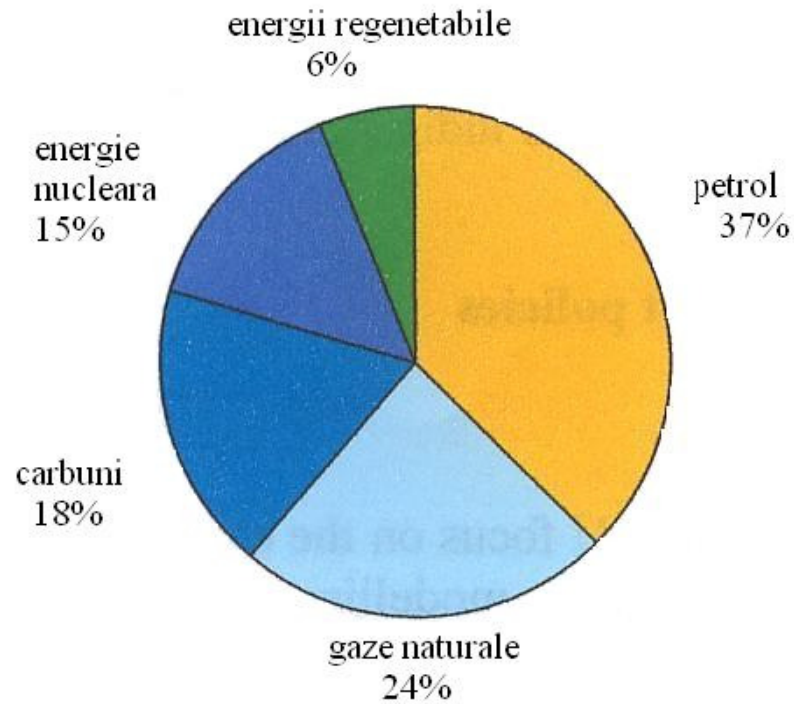
## Cererea de energie la nivel mondial



- Consumul de energie la nivelul Europei in 2004: 1745 milioane tone echivalent petrol.
- Consumul mondial de energie estimat pentru 2030: cu aproximativ 60% mai mare decat in 2002.
- Cresterea se asteapta sa fie acoperita in mod deosebit de combustibilii conventionali (aprox. 85% din crestere).



- Consumul mondial de energie in 2004





- **Tintele europene** privind energiile regenerabile si reducerea consumurilor:
- dublarea aportului energiilor regenerabile la consumurile nationale de energie, de la 6% in prezent, la 12% in 2010;
- cresterea aportului energiei electrice obtinute din surse nepoluante in consumul total de energie de la 14% la 22% pana in 2010;
- reducerea consumului de energicuby 20% pana in 2020
- cresterea aportului biocombustibililor pe piata combustibililor pana la 5,75% pana in 2010



- **Tendinte in sectorul transporturi:**
- cresterea cerererii de energie in 2030, cu 21% mai mult decat in 2000
- aportul biocombustibililor va fi de 5,75% in 2010
- aportul biocombustibililor va continua sa creasca pana la 8% din consumul total de combustibili destinat sectorului transporturi in 2030.



- **Principalii biocombustibili:**
- biodiesel
- bioetanol
- biogaz
- biometanol
- biodimetileter
- bioetiltertbutileter (bio-ETBE)
- biometiltertbutileter (bio-MTBE)
- biohidrogen



- **Avantajele biocombustibililor:**
- se obtin din materii prime regenerabile
- utilizarea lor conduce la reducerea poluarii mediului
- sunt biodegradabili
- pot reduce dependenta de combustibilii fosili importati
- conduc la dezvoltarea sectorului agricol
- au un impact social pozitiv prin crearea de noi locuri de munca
- se pot utiliza in amestec (in anumite proportii) cu combustibilii clasici, fara sa necesite modificarea motoarelor



- **Dezavantajele biocombustibililor:**
  - **preturi mai mari decat combustibilii clasici**
  - **cresterea cererii de biocombustibili ar putea duce la modificari semnificative pe piata produselor agricole alimentare.**



**Biodieselul = metilesteri ai acizilor grasi**

**Materii prime:**

- uleiuri vegetale**
- grasimi animale**
- uleiuri uzate**

**Procedeu: transesterificare cu un monoalcool in prezenta de catalizator**



## Caracteristicile biodieselului:

-foarte apropiate de cele ale motorinei-

## Standarde de calitate:

EUROPA: biodiesel - [EN 14214](#) (2003); B5 – [EN590](#)  
motorina – [EN 590](#) (2004)

SUA: biodiesel – [ASTM D6751-03a](#);  
etanol – [ASTM D 4806](#)  
motorina – [ASTM D975-04c](#)



<b>Proprietate</b> (standarde europene)	<b>Valori admise</b>	
	<b>Motorina</b>	<b>Biodiesel</b>
Densitate (kg/m <sup>3</sup> )	820 - 845	860 - 900
Vascozitate (mm <sup>2</sup> /s)	2,0 – 4,5	3,5 – 5,0
T distilare (°C) (%vol recuperat)	65%: >250°C 85%: <350°C	
Continut de apa, max. (mg/kg)	200	500
Contaminare totala, max (mg/kg)	24	24



<b>Proprietate</b>	<b>Motorina</b>	<b>Biodiesel</b>
Cenusa, max (%gr.)	0,01	
Cenusa sulfatata, max (%gr.)		0,02
Continut de sulf, max (mg/kg)	doua tipuri: 50; 10	10
Cifra cetanica, min		51
Indice cetanic, min	51	
Punct de aprindere min (°C)	55	120
Punct de tulburare	In functie de locatie si sezon	



<b>Proprietate</b>	<b>Motorina</b>	<b>Biodiesel</b>
Indice de acid, max (mgKOH/g)		0,50
Stabilitate la oxidare	<25g/m <sup>3</sup>	>6,0 ore
Continut metanol (% gr)		<0,20
Monogliceride (%gr)		MG <0,8
Digliceride (%gr)		DG < 0,2
Trigliceride (%gr)		TG < 0,2
Metale gr I (Na+K) (mg/kg)		< 5,0
Metale grupa II (Ca+Mg) (mg/kg)		< 5,0



<b>Proprietate</b>	<b>Motorina</b>	<b>Biodiesel</b>
Coroziune cupru	Clasa 1	Clasa 1
Glicerina libera, max (%gr)		0,02
Total glicerina, max (%gr)		0,25
Continut de fosfor, max (mg/kg)		10
Metilesteri polinesaturati (%gr)		1
Carbon rezidual, max (%gr)	0,30	0,30



# Specificatii si importanta lor

## Densitatea

- mai mare ca a motorinei
- mai redusa ca a uleiului vegetal
- densitate biodiesel mai mare → masa mai mare pentru acelasi volum → continut de energie mai redus fata de motorina → reducere putere
- amestecurile B2 – B5 nu duc la diferente in performantele motorului



## **Vascozitatea**

- crește cu lungimea lanțului de atomi C
- crește cu gradul de saturare a jumătății de acid gras sau alcool din molecula esterului
- depinde de poziția, numărul și natura dublelor legături
- crește cu contaminarea dată de mono, di sau trigliceride

Influentează: atomizarea și arderea combustibilului în motor.

Vascozitate mai mare → atomizare mai redusă → ardere incompletă → coacerea duzelor injectorului → pierdere din puterea motorului



## Vascozitatea

- luata in considerare la specificatiile de proiectare a motoarelor
- specificatiile pentru biodiesel proiectate pentru a permite amestecarea optima fara compromiterea proprietatilor generale de curgere.
- amestecul nu trebuie sa modifice proprietatile generale ale motorinei diesel



## **Continutul de apa si sedimente:**

- pot proveni din materia prima, din etapele procesului tehnologic, din conditiile de depozitare
- indicator de curatenie al combustibilului
  
- biodieselul este higroscopic, putand retine apa in timpul depozitarii
- apa poate reactiona cu esterii cu producere de acizi grasi care determina aparitia coroziunii
- prezenta apei creaza mediu favorabil pentru dezvoltarea de microorganisme, care alaturi de sedimentele pot duce la infundarea filtrelor



## **Cenusa sulfatata:**

- indicator pentru cenusa minerala reziduala ramasa dupa arderea carburantului
- indica metalele reziduale din catalizator, sarurile de Na sau K epuizate
- are legatura cu depunerile din motor in timpul arderii



## **Punctul de aprindere:**

- este mai mare la biodiesel decat la motorina
- indica prezenta alcoolului rezidual ramas in produsul final
- reziduul de metanol poate determina degradarea materialelor de etansare de la motor, precum si coroziunea aluminiului si zincului (injectoare)



## **Continutul de sulf:**

- indicator de contaminare cu substante proteice din materia prima sau resturi din materialul catalizator
- important deoarece specificarea continutului de sulf se va reduce in viitor
- biodieselul adauga proprietati lubrifiante pierdute prin reducerea continutului de sulf a motorinei



## **Indicele de acid:**

- indicator al prezentei acizilor grasi liberi
- un combustibil cu indice de acid mai mare de 0,8 poate duce la formarea de depuneri si reducerea duratei de viata a pompelor si filtrelor

## **Coroziunea pe lama de cupru:**

- indicator al corozivitatii relative al combustibilului
- indicator al prezentei acizilor si acizilor grasi liberi



## **Cifra cetanica:**

- indicator al unei bune performante a motorului
- cifra cetanica mare asigura un bun demaraj la temperaturi reduse si reduce formarea fumului alb

## **Punct de tulburare:**

- T la care sunt prima oara vizibile cristale la racirea combustibilului
- indicator al bunei performante in conditii de temperaturi reduse



## **Carbon rezidual:**

- indica tendinta de formare de depozite in motor.

## **Glicerina libera si glicerina totala:**

- la depasirea limitei admise pot apare infundari ale filtrului motorului sau murdarirea motorului sau a tancurilor de stocare



## **Continutul de fosfor:**

- daca se depaseste limita admisa se poate distruge sistemul de catalizatori

## **Temperatura de distilare:**

- in normele admise este un indicator al faptului ca nu exista contaminari cu materiale cu punct de fierbere ridicat, asa cum este uleiul uzat de motor



## **Stabilitatea la oxidare:**

- pe termen lung se refera la depozitarea combustibilului
- la temperaturi ridicate pe perioade reduse de timp se refera la recircularea combustibilului in motor (stabilitate termica buna)
- oxidarea combustibilului → creștere vâscozitate și indice de acid → formare de gume + sedimente → infundare filtre
- conținut mai mare de nesaturate → stabilitate la oxidare mai redusă
- cuprul, bronzul, plumbul, zincul accelerează procesul de oxidare → nivele mai mari de sedimente



- **Caracteristicile amestecurilor B20 sau mai reduse**
- B20 reduce nivelul de compusi toxici, CO, hidrocarburi si compusi solizi proveniti din combustibil nears din gazele de ardere
- B20 sau mai redus are efect de curatare si solvatare mai redus fata de B100 →reducere posibilitati de infundare a filtrelor
- Compatibilitate mai buna cu multe materiale fata de B100
- B20 sau mai redus isi mentine proprietatile de lubrifiere
- B20 are stabilitate mai mare la stocare



- Contracte de cercetare in domeniu:
- **POWERFARM:** Platforma integrata locala pentru procesarea durabila a resurselor regenerabile din ferme agricole, nr.601/2005
- coordonator: ZECASIN Bucuresti
- Parteneri:
  - Univ. Ovidius Constanta
  - ICSI Rm. Valcea
  - RAT Constanta



- **Obiective proiect:**
- - stabilire model experimental pentru procesele de valorificare a biomasei prin combustie, piroliza, transesterificare
- Teste in conditii de exploatare pentru utilizarea biodieselului in transportul urban local; determinarea noxelor din gazele arse



- Program IDEI

**Contract 184/2007:** Cercetari privind optimizarea performantelor biocombustibililor prin aditivare

Universitatea Ovidius Constanta



## **Obiective:**

- Caracterizarea biodieselului din surse diferite de provenienta
- Caracterizarea amestecurilor biodiesel-motorina cu pana la 10% biodiesel
- Urmarirea comportarii motoarelor alimentate cu amestecuri biodiesel – motorina
- Modelarea variatiei unor caracteristici fizice ale biodieselului cu temperatura
- Aditivi pentru imbunatatirea performantelor amestecurilor biodiesel - motorina



**Va multumesc pentru atentie!**