

# COMBUSTIBILII NECONVENȚIONALI – O SOLUȚIE PENTRU ENERGIA DURABILĂ



**Prof.dr.ing.ec. Dumitru ȚUCU,**  
Universitatea „Politehnica” – Timișoara

Licențiat în specialitățile mașini agricole (Universitatea „Politehnica”, Timișoara – 1984) și managementul firmei (Universitatea de Vest, Timișoara – 2001); doctor în tehnologia materialelor, din 1995. Inginer proiectant la INMA Timișoara (1986–1989), cadru didactic la Universitatea „Politehnica”, din 1989. Expert evaluator, membru ANEVAR, expert CNCISIS. A fost profesor invitat la mai multe universități europene: Budapesta (2000), Osijek – Croația (2002), Nitra–Slovacia (2003), Zagreb (2004 și 2006). Membru în mai multe asociații profesionale: AGIR, Asociația Română de Tehnologii Neconvenționale, International Society of Lyophilization-Freeze Drying Inc.-USA, Balkan Environment Association etc. A scris 14 cărți și peste 150 de lucrări științifice publicate în țară și în străinătate, a coordonat ca editor 5 cărți, a condus și participat la realizarea a peste 25 de contracte de cercetare, a participat la mai multe proiecte europene de cercetare în Franța, Belgia, Ungaria, Croația, Serbia, Italia etc. Începând din anul 2000 este profesor asociat pentru disciplinele management și economia firmei și prorector al Universității „Ioan Slavici” din Timișoara.

**Prof.dr.ing.ec. Dumitru MNERIE**  
Universitatea „Politehnica” – Timișoara



A absolvit Facultatea de Mecanică a Universității „Politehnica” din Timișoara, specializarea tehnologia construcțiilor de mașini (1980). A dobândit calitatea de inginer principal la Întreprinderea de Construcții Navale și Prelucrări la Cald din Drobeta-Turnu-Severin (1989); cercetător științific principal la Institutul Național de Cercetare Științifică și Inginerie Tehnologică ICSIT Titan, Filiala Timișoara; din anul 1990 este cadru didactic la Catedra de tehnologie mecanică a Facultății de Mecanică, din cadrul Universității „Politehnica” din Timișoara. Autor sau coautor a 12 cărți, peste 150 de lucrări științifice, 19 contracte și granturi de cercetare. Domenii majore de interes: fabricația utilajului alimentar, materiale și tehnologii neconvenționale, managementul sistemelor integrate de producție. Este rector al Universității „Ioan Slavici” din Timișoara.

## REZUMAT

**Lucrarea prezintă într-o abordare integrată conceptul de combustibil neconvențional, în corelație cu cel de energie durabilă, integrarea fiind realizată pe domeniul energetic european. Sunt prezentate tipurile de combustibili considerați actualmente neconvenționali, precum și câteva variante de valorificare posibilă și fezabilă economic a acestora. O atenție deosebită se acordă criteriilor de alegere și optimizare a variantelor de lucru, în condițiile standardizării metodelor și conceptelor utilizate. Studiul vizează ca misiune principală plasarea structurilor din România în spațiul european al cercetării, pe baza unei metodologii de proiect adecvate .**

## ABSTRACT

**The paper presents in integrated approach, the non-conventional fuel concept in correlation with renewable energy, integration being done on the European energetic field. There are presented types of fuels which are now considered as non-conventional and some ways for their possible and economic feasible accounting. A special part is given to choice and optimizing criteria for work ways in conditions of standardization of used methods and concepts. The study has as principal mission the placement of Romanian structures in European Researches Area based on adequate project methodology.**

## 1. INTRODUCERE

Protocolul de la Kyoto a creat un mecanism flexibil cunoscut sub numele de Clean Development Mechanism (CDM) și Joint Implementation (JI), care obligă țările industrializate, nominalizate în Anexa 1, la finanțarea unor

programe pentru reducerea emisiilor poluante, prin mecanismul schimbului de certificate de reducere a emisiilor (Certified Emission Reductions (CERs)) sau unități de reducere a emisiilor (Emission Reduction Units (ERUs)). Aceste credite pot ajuta participării la proiecte de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră (Greenhouse Gas, GHG).

Într-o abordare integrată, proiectele care vizează utilizarea combustibililor neconvenționali prezintă următoarele avantaje:

- plantațiile (culturile) de plante (copaci) consumă CO<sub>2</sub> din atmosferă și stochează energie în biomasa plantei;
- plantele (copacii) contribuie la îmbunătățirea calității apei și a aerului și contribuie la conservarea solului, concomitent cu reducerea proceselor de eroziune a solului;
- noile plantații pot servi ca habitat pentru animalele sălbatice, ducând la creșterea biodiversității locale, concomitent cu stabilirea unor specii naturale;
- investițiile în plantații determină dezvoltarea economică și pot duce la reabilitarea terenurilor degradate;
- prin promovarea unor astfel de proiecte pot fi ajutate comunitățile locale cele mai afectate de schimbările climatice să se adapteze la solicitările apărute ca urmare a creșterii variabilității climei sau a schimbărilor climatice;
- creditele pentru carbon oferă un sprijin suplimentar pentru îmbunătățirea condițiilor de viață ale comunităților locale.

Contextul actual din Europa pornește de la aserțiunea că jumătate din consumul energetic provine din combustibili fosili de import.

Dacă tendința actuală se păstrează, în anul 2030 mai mult de două treimi din consumul energetic din UE va proveni din importuri din afara Uniunii.

Prin semnarea Protocolului de la Kyoto, în 1997, Uniunea Europeană s-a obligat ca până în 2012 să reducă emisiile de gaz cu efect de seră (GHG) cu 8%, relativ la emisiile din 1990.

Începând cu 16 februarie 2005, s-a trecut la aplicarea în forță a prevederilor Protocolului de la Kyoto.

Pentru aceasta, încă din anul 2000 UE a adoptat numeroase măsuri legislative și economice pentru penetrarea pe piață atât a energiilor durabile, cât și a promovării unor tehnologii cu randament energetic ridicat, majoritatea țărilor componente înțelegând necesitatea creșterii producției de energie durabilă prin promovarea unor campanii unionale, naționale sau regionale.

Principalele aplicații ale combustibililor neconvenționali vizează consumul acestora pentru producerea de energie, necesară pentru încălzire, apă caldă menajeră, energie electrică, motoarele autovehiculelor etc.

În tabelul 1 se prezintă structura pe tipuri de activități și tehnologii a principalelor produse-combustibili neconvenționali.

Tabelul 1. Structura principalelor tehnologii

Tip combustibil	% volume
Gaz de deponu	11
Biomasa pentru electricitate	17
Biodiesel	9
Resturi forestiere	1
Hidroelectricitate	21,5
Metan din cărbune de mină	5
Digestie anaerobă	6
Gaz natural alternativ	5
Energie geotermală	4
N <sub>2</sub> O	11,5
Altele	9

## 2. COMBUSTIBILI ȘI TEHNOLOGII

Cel mai cunoscut și utilizat combustibil neconvențional durabil este biodieselul.

Directiva Europeană pentru biocombustibili indică drept țintă pentru ponderea biocombustibililor în totalul consumului de carburanți un procent de 2%, la 1 octombrie 2005, respectiv 5,75%, în 2010.

Exemplu pentru reacția statelor membre este Germania, unde producția de biodiesel a crescut de la 265 000 t, în 2005, la 2,3 milioane tone, la sfârșitul anului 2006, urmând să ajungă la 3,2 milioane tone, la sfârșitul anului 2007.

Biodieselul se fabrică din grăsimi vegetale sau animale, extrase direct sau recuperate, reciclate, pe baza reacției de esterificare cu metanol (schema tehnologică generală din figura 1).

Materia primă folosită la fabricarea biodieselului trebuie să răspundă cerințelor minimale exprimate în standardul EN 14214, conform celor prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Proprietățile principalelor materii prime

Denumire cerința	Valoare, după EN 14214
Trigliceride	99,1-99,4 %
Conținut de fosfor	max.20 mg/kg
Acizi grași liberi (FFA)	max. 1,5%
Nesaponificabile	max. 2 %
Polimeri	max. 2%
Reziduuri	max. 0,1 %
Conținut de apă	max. 0,1 %
Numărul iodin (g/100g)	max. 120
Solide (particule mărime<20 microni)	25-35 mg/kg
Numărul peroxid	1

Biodieselul este utilizat datorită următoarelor rațiuni:

- poate fi utilizat pentru orice motor diesel, fără modificarea acestuia;

- poate fi stocat oriunde, similar motorinei din petrol;

- reduce emisiile de dioxid de carbon, cauza principală a efectului de seră, cu aproape 100%;

- poate fi folosit singur sau în orice amestec cu combustibilul de tip motorină din petrol;

- crește durata de utilizare a motoarelor, datorită faptului că este un lubrifiant mai bun decât motorina;

- scade considerabil celelalte emisii poluante;

- este biodegradabil și netoxic, este sigur de transportat și nu este considerat un material cu risc crescut;

- oferă independență față de creșterea prețului materiilor prime petroliere de pe piață;

- convine, corespunde introducerii măsurilor politice și directivelor aparținând diferitelor organisme, guverne și instituții;

- are un impact ecologic care satisface îmbucurător directivele Protocolului de la Kyoto.

În ce privește bilanțul de materiale, se poate scrie ecuația:

911 kg grăsimi + 9 kg KOH + 121 kg metanol =  
= 880 kg biodiesel + 161 kg faza G (glicerină).

Dacă se exprimă ecuația anterioară în litri, se poate observa că din 990 litri de grăsimi materie primă (o pondere în greutate de 87%) se obțin 1000 litri biodiesel (pondere de ieșire, exprimată în greutate, 85%).

Cele mai moderne tehnologii de fabricare a biodieselului presupun utilizarea unor instalații complexe, de tip modular, pregătite la o pornire imediată pentru a produce în orice fel de condiții, cu capacități până la 8000 t/an.

Astfel de instalații și tehnologii prin descentralizare reduc costurile produsului final.

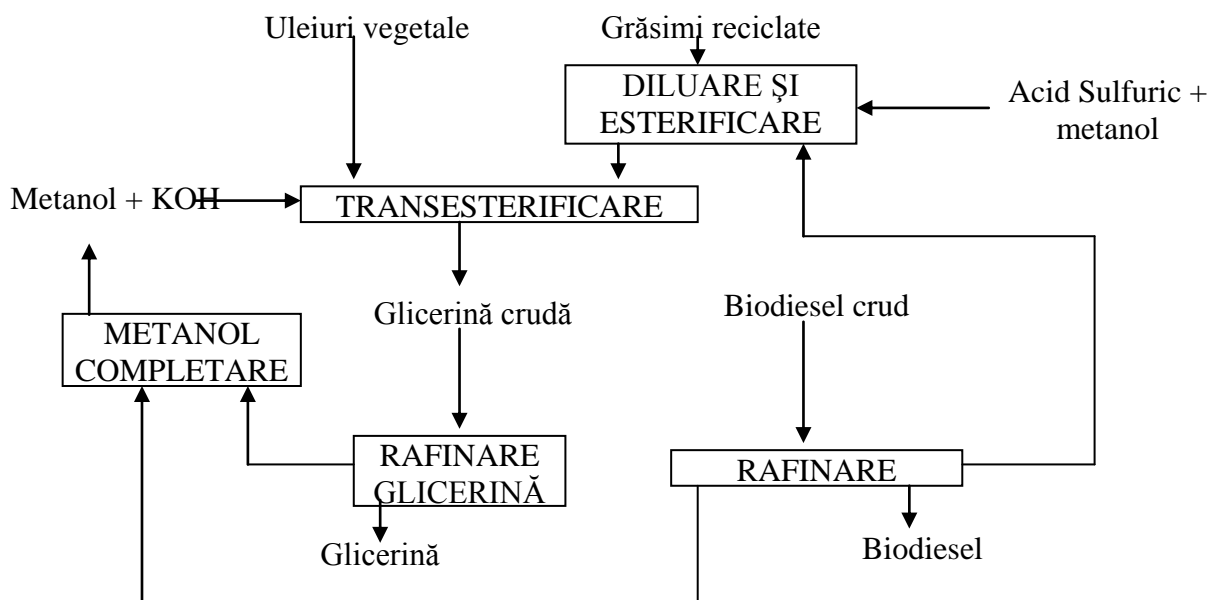


Fig. 1. Schema tehnologică de bază pentru obținerea biodieselului.

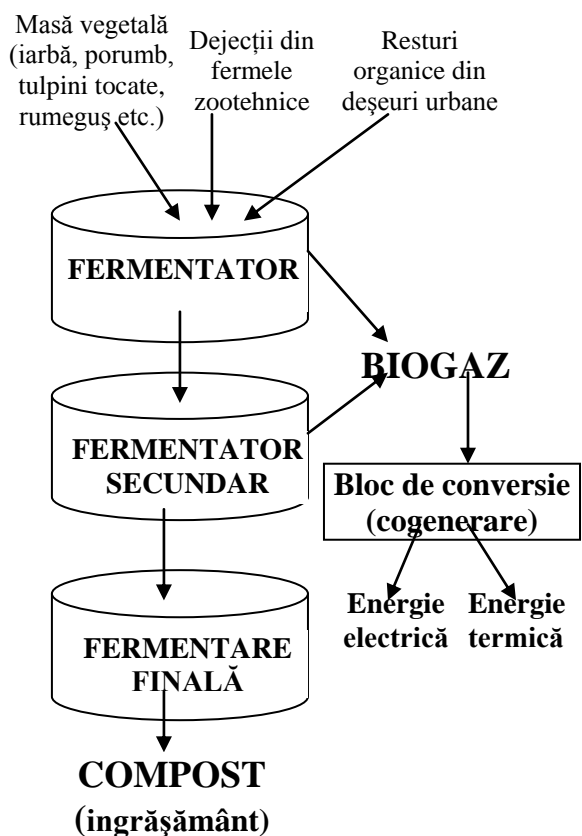


Fig. 2. Schema generală de obținere și valorificare a biogazului.

O altă categorie importantă de biocombustibili o reprezintă biogazul.

Soluțiile tehnice actuale cunosc mai multe variante de obținere a biogazului. În schema din figura 2 se prezintă o schemă generală de obținere și valorificare eficientă a biogazului.

Cele mai bune randamente de transformare se obțin la exploatarea unor sisteme prin cogenerare care furnizează energie electrică dar și termică (apă caldă și căldură).

Se face precizarea că în blocul de conversie energetică poate fi utilizat drept combustibil și uleiul vegetal, care nu corespunde ca materie primă pentru biodiesel, consumul de ulei fiind de 273 g pentru un kW energie electrică (vândut apoi cu 10 eurocenți).

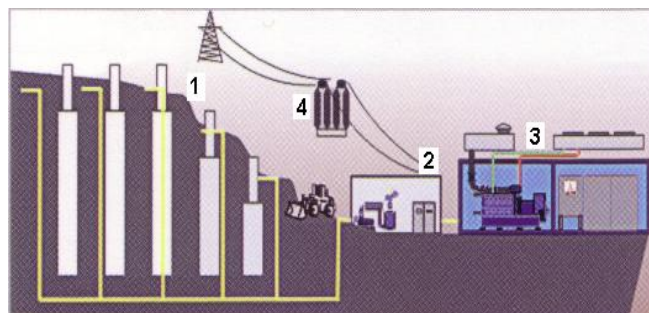


Fig. 3. Schema de valorificare a gazului rezultat din fermentarea deșeurilor într-un deponu închis.

Prețul mediu al uleiului este de 50 eurocenți/l, iar veniturile suplimentare obținute din vânzarea energiei termice sunt de 6 eurocenți/kWh. Rezultă posibilitatea recuperării investiției în 3–4 ani, fără a considera subvențiile acordate prin sistemul certificatelor verzi.

O soluție tehnică interesantă este cea prezentată în figura 3, care presupune utilizarea gazului rezultat din fermentarea deșeurilor menajere dintr-un deponeu închis, unde 1 reprezintă captatori deponeu, 2 – sistem pregătire gaz, 3 – agregat cogenerator, 4 – rețea de distribuție.

### 3. CONCLUZII

Folosirea combustibililor neconvenționali oferă soluții interesante, nu doar pentru salvarea planetei, ci și pentru afaceri profitabile.

O analiză strategică a aplicațiilor posibile, corelată cu resursele existente, indică pentru România ca optime aplicațiile din domeniul hidrocentralelor, dar și al utilizării lemnului și resturilor vegetale, precum și al potențialului agricol pentru plantele tehnice oleaginoase, soluțiile prezentate în lucrare putând constitui un suport fezabil.

### BIBLIOGRAFIE

1. \*\*\*, *The Bioenergy International*, No 24, 1-2007, AEBIOM.
2. \*\*\*, *Water 21*, IWA Publishing, London UK, February 2007, p. 38-40.
3. \*\*\*, *Prospecte 2007 Passavant Roediger Tall Oil, Vapo Fram Renewable Fuels, Fulghum Fibrefuels Ltd, AGO AG Energie+Anlagen Germany*.