

STUDIU PRIVIND POTENȚIALUL DE PRODUCERE A BIOGAZULUI ÎN REGIUNEA TRANSFRONTALIERĂ TIMIȘ-CSONGRAD

CUPRINS

1.PREFAȚĂ	
2.INTRODUCERE	
2.1. Noțiuni de bază	
2.2. Biomasa	
3. CADRU LEGAL – POLITICI IN DOMENIUL ENERGIEI	
3.1. Uniunea Europeană	
3.2. România	
3.3. Ungaria	
4.METODOLOGIE ȘI PRINCIPII DE LUCRU	
5.COLECTARE DE DATE. PRELUCRARE ȘI INTERPRETARE	
5.1. JUDEȚUL TIMIȘ	
5.1.1. Prezentarea generală a județului Timiș	
5.1.2. Valorificarea deșeurilor fermentescibile disponibile în agricultură	
5.1.3. Valorificarea nămolului disponibil din centrele de tratare a apelor uzate orășenești	
5.1.4. Valorificarea deșeurilor organice municipale	
5.1.5. Alte surse de materii prime pentru producerea de biogaz	
5.1.6. Concluzii	
5.2. JUDEȚUL CSONGRAD	
5.3. TEHNOLOGII. EFICIENȚĂ	
6. ANALIZA COMPARATĂ TIMIȘ/CSONGRAD- CONCLUZII (SWOT)	
6.1. Județul Timiș	
6.2. Județul Csongrad	
7.FACILITĂȚI PENTRU PRODUCEREA BIOGAZULUI	
a. România	
b. Ungaria	
8.EXEMPLE DE BUNE PRACTICI	
8.1. România	
8.2. Ungaria	
8.3. Rolul clusterelor în domeniul energiilor regenerabile	
9.BIBLIOGRAFIE	

1. PREFAȚĂ

Prezentul studiu a fost elaborat în cadrul proiectului **“Energia regenerabilă - Cooperare în afaceri pentru un viitor mai bun”**, finanțat în cadrul Programului de Cooperare Transfrontalieră Ungaria – România 2007-2013, de către un grup de experți ai partenerilor de proiect, respectiv Camera de Comerț, Industrie și Agricultură Timiș, Camera de Comerț și Industrie a județului Csongrad, în colaborare cu experți externi ai Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului și ai Camerei Agricole a județului Csongrad.

Obiectivul general al proiectului este sporirea capacității întreprinzătorilor din regiunea transfrontalieră Timiș-Csongrad de a utiliza surse de energie regenerabile în vederea dezvoltării economice pe baza avantajelor comparative ale regiunii. Activitățile au ca scop promovarea investițiilor bilaterale în energii regenerabile, formarea de parteneriate transfrontaliere, dezvoltarea afacerilor și accesul la studii specifice pentru promovarea cercetării multidisciplinare cu prioritate în domeniul noilor tehnologii, promovarea unei atitudini pro-active față de reducerea consumului de energie, scăderea costurilor și creșterea nivelului de trai.

Problematica reducerii consumului de energie și utilizarea surselor regenerabile este independentă de granițe iar eforturile de a reduce poluarea și de a păstra un mediu curat sunt prioritare atât pentru România cât și pentru Ungaria. Potențialul ridicat al județului Timiș și al județului Csongrad în acest domeniu justifică acțiunile comune ale actorilor de pe ambele părți ale frontierei. Totodată, cooperarea economică între actorii interesați nu depinde de frontiere ci de interesele comune și de dorința de a valorifica avantajele competitive ale regiunii transfrontaliere. Rezultatele proiectului vor avea un impact transfrontalier deoarece conduc la dezvoltarea comună bazată pe interese comune, implicând eforturi comune ale Grupului de Lucru pentru Energia Viitorului, creat în anul 2008. Totodată, proiectul creează instrumente pentru sprijinirea cooperării în afaceri la nivel transfrontalier (studii transfrontaliere, portal online pentru firma din România și din Ungaria) iar efectele vor fi prezente pe ambele părți ale frontierei: creștere economică, mediu mai curat, populație constientizată.

2. INTRODUCERE

Conform cunoștințelor noastre actuale, omenirea se va confrunta deja în viitorul apropiat cu patru provocări majore. Acestea sunt: asigurarea necesarului de alimente, asigurarea apei (potabile), asigurarea energiei necesare și în strânsă legătură cu acestea, adaptarea la modificările climatice globale.

Elementul natural al strategiilor energetice este economisirea, creșterea eficienței consumului de energie. Să nu uităm: energia cea mai ieftină este energia neconsumată. Însă posibilitățile tehnice de economisire a energiei sunt limitate, acestea au fost deja exploatate în mare măsură prin dezvoltările tehnice-tehnologice din deceniile trecute. (Un singur exemplu: am reușit reducerea în mod esențial a consumului specific al autovehiculelor, în prezent nu se văd condiții suplimentare de reducere a consumului).

Rămâne deci cercetarea surselor alternative noi. Ca rezultat al mișcărilor privind protecția mediului și al catastrofei regretabile de la Cernobil, încrederea în energia atomică s-a micșorat esențial în ultimele două decenii. Totuși, se pare că în strategiile energetice se ridică tot mai des posibilitatea, chiar necesitatea construirii unor noi centrale atomoelectrice.

Utilizarea surselor de energie regenerabilă, introducerea lor în sistemele de alimentare cu energie, este, în prezent, element esențial al strategiilor de energie. Viitorul acestora este condiționat de mai mulți factori. O întrebare primordială este cum se va reuși integrarea surselor de energie regenerabilă în sistemele energetice mari. Avem exemple bune: racordarea în rețea a centralelor eoliene este rezolvată, bioetanolul și esterul metilic de rapiță poate fi amestecat bine cu benzina sau cu motorina, este posibilă și racordarea celulelor fotoelectrice la rețea.

În alte cazuri însă este necesară acceptarea-adaptarea consumatorului: de exemplu, bricheta bio sau peleta obținută din biomasa poate fi introdusă pe piață, numai dacă și consumatorul este gata să accepte acest lucru, astfel renunțând la o parte din confortul încălzirii cu gaze.

Cartografierea globală și locală a posibilităților utilizării surselor locale de energie regenerabilă, în vederea obținerii unei viziuni de ansamblu, este o misiune fundamentală.

2.1. NOȚIUNI DE BAZĂ

- **Energie:** o caracteristică fundamentală a materialelor, care caracterizează capacitatea de lucru a materialului.
- **Sursă de energie:** fenomen al naturii, sau starea fizico-chimică a materialului aflat în natură, care oferă posibilitatea obținerii într-o anumită formă a energiei regenerabile.
- **Purtător de energie:** un material (de ex. cărbune, petrol) sau o caracteristică materială (de ex. energie electrică) care este potrivită pentru producția energiei.
- **Purtător de energie primar:** totalitatea materialelor naturale sau a fenomenelor naturale, din care se poate obține în mod direct energie regenerabilă, fără o transformare substanțială (de ex. cărbune, lemn de foc, radiația solară).
- **Purtător de energie secundar:** sfera purtătorilor de energie care poate fi obținută prin folosirea unui purtător de energie primar (de ex. energia electrică, energia termică).
- **Purtător de energie terțiar:** agentul de transport a energiei din deșeuri, care de obicei apare sub forma căldurii, și care se produce pe parcursul producției unui purtător de energie secundar (de ex. apa de răcire a centralelor atomoelectrice, apa de răcire a motoarelor de gaz).
- **Forme de energie:** Forma de înfățișare a capacității de lucru a materialului sau a proprietății materiale. Principalele forme de energie: energie mecanică (potențială), energia termică, energia electrică, energia chimică, energia atomică. Unele forme de energie pot fi transformate în alta.
- **Energia mecanică:** în general capacitatea de lucru a unui efect al forței. Principalele forme: energie potențială, energia cinetică, energia de presiune.
- **Energia termică:** capacitatea de lucru proporțională cu temperatura materialului. Se produce ca rezultat al proceselor mecanice de energie termică (frecare), chimice (de ex. ardere) și al proceselor nucleare (fisiune, fuziune).
- **Energia electrică:** capacitatea de lucru a particulelor (electron, proton) care formează materialul, și care se află în stare organizată. Principala formă de apariție este curentul electric, care transportă energie datorită mișcării electronilor în conducte.
- **Energia chimică:** energie păstrată în relațiile atomice (legături), care poate fi eliberată prin desființarea legăturilor, mai rar prin crearea legăturilor. Din punct de vedere energetic cea mai importantă este energia chimică păstrată în combustibili.
- **Energia atomică** (energia nucleară): energia asociată forțelor de coeziune dintre nucleonii (proton și electron) care formează miezul atomilor, care se formează prin fisiune sau prin fuziune. Prin intermediul energiei atomice poate fi obținută energie termică.
- **Purtători de energie fosili:** materialele care transportă energie chimică (adică combustibili), care s-au format din materiale de origine biologică (organice), și care pot fi găsite în scoarța terestră. Formele cele mai importante: cărbune, petrol, gaze naturale. Cantitatea purtătorilor de energie este limitată, sunt tot mai greu de accesat.
- **Surse de energie regenerabile:** surse de energie care pot fi găsite în biosferă, și care se regenerează, sau pot fi regenerare. Forme mai importante: energia solară, energia eoliană, energia hidroenergetică, biomasa, energia internă a Pământului (energia geotermică).
- **Unitatea de măsură a energiei:** energia, în orice formă a sa, este o cantitate fizică, ce poate fi caracterizată printr-un indice și o unitate de măsură. Unitatea de măsură a energiei este Joule, marcată J.
- **Putere:** capacitatea de lucru (potențialul sau capacitatea) a surselor de energie, a instalațiilor energetice. Puterea, potrivit definiției este cantitatea de lucru/energia pe unitate de timp. Unitatea de măsură: J/s (s= secundum, adică secundă). J/s=1 watt, marcată W. Puterile cu mare dimensiune sunt stabilite cu ajutorul prefixelor. De ex. kW, MW. Puterea efectivă este funcția sarcinii, de regulă mai mică, decât puterea nominală. La unele instalații energetice (de ex. elemente solare) indicăm puterea maximă. Aceasta este marcată cu litera „p” lipită la dimensiune (p= peak = vârf), de ex. kWp.
- **Randament:** instalațiile energetice transformă o formă de energie într-o altă formă. (de ex. energie chimică → (ardere) → energie termică). Pe parcursul transformării se produc pierderi, care părăsesc sistemul pe parcursul procedurii de transformare.

2.2. BIOMASA

- **Biomasă:** totalitatea organismelor vii și materialele organice care sunt prezente la o anumită dată într-un biotop. Cantitatea biomasei poate fi exprimată prin greutate, conținut de energie etc.
- **Biomasă primară:** În sfera ei intră toate materialele organice, care se obțin prin intermediul fotosintezei, folosind radiația solară (biomasă vegetală – producție).
- **Biomasă secundară:** în sfera ei intră toate materialele organice și ființele, a căror obținere este condiționată de producție de origine animală. (biomasă animală – producție).
- **Biomasă terțiară:** în sfera ei intră toate materialele cu un conținut mare de materiale organice, care se produc pe parcursul prelucrării biomasei primare și secundare (biomasă din industria prelucrătoare – producție).
- **Plantă energetică:** tipuri de plante care asigură o producție mare de biomasă, care pot fi folosite în mod avantajos (economic) pentru producția energiei.
- **Plantație energetică:** teren plantat în scopul producției de energie de regulă cu plante energetice perene. Planta poate să fie cu tulpină lemnoasă (de ex. salcie, plop) sau cu tulpină moale (de ex. iarbă de energie).
- **Biogaz:** purtător de energie în stare gazoasă produsă din biomasă, a cărui component principal de combustibil este metanul (CH₄).
- **Bioetanol:** purtător de energie în stare gazoasă produs din biomasă prin fermentație și distilare, ai cărui componenți principal sunt alcoolii. Poate fi amestecat cu benzina, astfel poate fi folosit și ca material carburant.
- **Ulei bio:** purtător de energie în stare gazoasă, obținut cu procedura comprimării la rece sau la cald a recoltei de grăunțe cu conținut de ulei a unor plante (de ex. rapiță, floarea soarelui). Are proprietăți asemănătoare cu motorina, din acest motiv – după o tratare corespunzătoare – poate fi folosit ca și carburant în motoarele diesel cu ardere internă. RME (ester metilic din rapiță): combustibil produs prin esterizarea (tratare acidulată) uleiului brut obținut din recolta de grăunțe a rapiței, care poate fi folosit direct ca și combustibil în motoarele diesel.
- **Brichetă bio:** purtător de energie în stare solidă obținut prin comprimare (presare) din derivatele agricole și forestiere (de ex. paie, bucăți de lemn), care se arde bine. Diametrul echivalent al brichetei depășește 50 mm.
- **Peletă bio:** cu o origine asemănătoare cu bricheta, a cărei secțiune transversală echivalentă este mai mică ca a brichetei, între 3-25 mm.
- **Căldură de ardere:** cantitatea de căldură, care se emană cu ocazia arderii totale a materialului combustibil cu unitate de greutate, prin începerea arderii la 20 °C, și reziduul se răcește iarăși la 20 °C, vaporii de apă din acesta pot fi condensate. Unitatea de măsură a căldurii de ardere: kJ/kg sau MJ/kg.
- **Putere calorică:** puterea calorică se diferențiază de căldura de ardere prin faptul că vaporii de apă, care rezultă pe parcursul arderii, nu pot fi condensate din reziduuri. Din acest motiv puterea calorică este întotdeauna mai mică decât căldura de ardere.

Energia din biomasă poate fi extrasă prin incinerare directă (în special biomasa forestieră), însă nu orice fel de biomasă este combustibilă. Majoritatea reziduurilor au un grad de umiditate ridicat și calități de combustie foarte scăzute. Astfel de biomasă poate fi fermentată, obținându-se produși de fermentație combustibili (etanol, metan), care se mai numesc și biocombustibili, datorită provenienței lor. Acest tip de biomasă, care poate fi fermentată de către microorganisme se numește biomasă fermentescibilă.

În prezent, în lume numeroși cercetători au activități de cercetare-dezvoltare în domeniul folosirii biomasei microbiene, vegetale și animale pentru a produce energie. Ei au demonstrat că din biomasă se pot obține biocombustibili nu din biomasă valoroasă (care poate servi ca furaje sau alimente), ci din biomasă nevaloroasă, subprocese din agricultură sau industrie, dejecții sau deșeuri care constituie o povară pentru mediul înconjurător. În acest mod, astfel de tehnologii nu numai că produc biocombustibili care pot înlocui combustibilii fosili, ci protejează și mediul, dar mai mult, nu concurează consumatorul uman în ceea ce privește materiile prime. În acest sens, analiștii spun că dezvoltarea industriei de bioetanol din cereale, a dus la creșterea prețului acestora.

Din această cauză, se promovează cercetările în ceea ce privește obținerea de biocombustibili din biomasă lignocelulozică (paie, coceni, plante nefurajere și nealimentare etc), sau din dejecții și deșeuri (gunoi de grajd, ape uzate, gunoiaie orășenești, deșeuri industriale etc). Acești biocombustibili au fost denumiți **biocombustibili de generația a doua** (4-7).

Cel mai cunoscut biocombustibil gazos este biogazul, fiind definit ca produsul gazos ce rezultă în cursul fermentării anaerobe (în lipsa aerului) a materiilor organice de diferite proveniențe. Instalarea unui sistem de producere a biogazului în fermă și convertirea acestuia în energie electrică și/sau termică poate constitui un venit suplimentar pentru fermier. O astfel de instalație poate să aducă și alte beneficii: fermentarea anaerobă a dejecțiilor cu reducerea mirosurilor neplăcute și a insectelor, folosirea surplusului de căldură produsă de generatorul de curent, folosirea fibrelor separate din dejecții pentru așternut sau compost, reducerea germenilor patogeni și a semințelor de buruieni din dejecții, reducerea efectului de seră prin reducerea emisiilor de metan, reducerea poluării apelor.

În ceea ce privește materia primă folosită în producerea biogazului, poate fi orice produs organic, care poate fi fermentat de către microorganisme, însă trebuie știut că materia primă trebuie să asigure mediul prielnic dezvoltării și activității microorganismelor ce concurează la digestia substratului și, în final, la producerea biogazului. Acest mediu trebuie să satisfacă următoarele condiții:

- să conțină materie organică biodegradabilă;
- să aibă o umiditate ridicată, peste 90%
- să aibă o reacție neutră sau aproape neutră (pH = 6,8-7,3)
- să conțină carbon și azot într-o anumită proporție (C/N = 15-25)
- să nu conțină substanțe inhibitoare pentru microorganisme: unele metale grele, detergenți, antibiotice, concentrații mari de sulfati, formol, dezinfectanți, fenoli și polifenoli etc.

Pentru obținerea biogazului se pot utiliza materii prime organice de proveniență foarte diferită: deșeuri vegetale, deșeuri menajere, fecale umane, dejecții animaliere, gunoiul de grajd, ape reziduale din industria alimentară și din zootehnie etc.

În tabelul urmator sunt prezentate cantitățile de biogaz ce se pot obține din unele materii prime provenite din agricultură.

Tabelul 1.1: Biogaz obținabil din diferite materii prime

Materie primă	Biogaz obținabil din substanța uscată organică, în l/kg	
	Limite de variație	Valoare medie
Dejecții de porcine	300...550	445
Dejecții de bovine	90...310	200
Gunoii de la păsări	310...620	465
Dejecții de cai	200...300	250
Dejecții de oi	90...310	200
Gunoii de grajd	175...280	225
Paie de grâu	200...300	250
Paie de secară	200...300	250
Paie de ovăz	250...300	275
Paie de orz	290...310	300
Tuleie de porumb	380...460	420
Paie de rapiță	200	200
Paie de orez	170...280	225
Coajă de orez (decorticare)	105	105
In	360	360
Câneapă	360	360
larbă	280...550	415
Tulpină de trestie de zahăr	165	165
Măcriș	405	405
Trestie	170	170
Lucernă	430...490	460
Resturi de la verdețuri alimentare	330...360	345
Lujeri de cartof	280...490	385
Frunze de sfeclă furajeră	400...500	450
Frunze de floarea soarelui	300	300

3. CADRU LEGAL – POLITICI ÎN DOMENIUL ENERGIEI

3.1 UNIUNEA EUROPEANĂ

► DIRECTIVA 2000/76/EC -cu privire la **incinerarea deșeurilor**"

► DIRECTIVA 2001/77/EC - „privind promovarea **energiei electrice produse din surse de energie regenerabile** pe piața internă a energiei electrice"

► DIRECTIVA 2001/80/EC - „privind **limitarea emisiilor de anumiți poluanți** în aer de la instalații de ardere mari". Prezenta directivă se aplică instalațiilor, a căror putere termică este egală sau mai mare de 50 MW, indiferent de tipul de combustibil utilizat (solid, lichid sau gazos).

► DIRECTIVA 2002/91/EC - „cu privire la **eficiența energetică a construcțiilor**"

Obiectivul prezentei directive este de a promova îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor din cadrul Comunității, ținând cont de condițiile exterioare climatice și locale, precum și de cerințele legate de climatul interior și de raportul cost-eficiență.

► DIRECTIVA 2003/30/EC - „privind **promovarea utilizării biocombustibililor** sau a altor combustibili regenerabili pentru transporturi", pentru promovarea utilizării biocombustibililor sau a altor combustibili regenerabili în vederea înlocuirii motorinei sau benzinei pentru transporturi în fiecare Stat Membru, cu scopul de a contribui la unele obiective, cum ar fi îndeplinirea angajamentelor privind schimbările climatice, securitatea alimentării ecologice și promovarea surselor de energie regenerabilă.

► DIRECTIVA 2003/55/EC - „privind normele comunitare pentru **piața internă a gazelor naturale** și abrogarea Directivei 98/30/CE"

Normele stabilite de prezenta Directivă pentru gazele naturale, inclusiv gaze naturale lichefiate (GPL), **se aplică și biogazului și gazului obținut din biomasă**, sau altor tipuri de gaz, în măsura în care astfel de gaze pot fi, din punct de vedere tehnic și al siguranței, injectate și transportate prin sistemul de gaze naturale.

► DIRECTIVA 2003/87/EC - „privind stabilirea unei scheme pentru **comercializarea cotelor de emisie de gaze cu efect de seră** în cadrul Comunității și modificarea Directivei Consiliului 96/61/CE" care instituie un sistem de comercializare a cotelor de emisie de gaze cu efect de seră în cadrul Comunității (denumit în continuare "Schemă Comunitară"), cu scopul de a promova reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră într-o manieră cost-eficientă și economic eficientă.

► DIRECTIVA 2004/8/EC - „privind promovarea cogenerării, ce modifică Directiva 92/42/CEE" cu scopul de a spori eficiența energetică și de a îmbunătăți securitatea alimentării, prin crearea unui cadru pentru promovarea și dezvoltarea cogenerării cu randament ridicat a energiei electrice și termice, pe baza cererii de energie termică utilă și a economiilor la energia primară pe piața internă de energie, luând în considerare circumstanțele naționale specifice în special cele privind condițiile economice și climatice.

► DIRECTIVA 2006/12/EC - „cu privire la **deșeurii**"

► DIRECTIVA CONSILIULUI 86/278/EEC - „privind protecția mediului, și în special a solului, atunci când se utilizează **nămoluri de epurare** în agricultură”

Scopul prezentei Directive este de a reglementa utilizarea nămolurilor de epurare în agricultură, astfel încât să se prevină efectele nocive asupra solului, a vegetației, a animalelor și omului, încurajând utilizarea corectă a nămolurilor de epurare în cauză.

► DIRECTIVA CONSILIULUI 91/676/EEC - “privind protecția apelor împotriva poluării cu **nitrați** proveniți din surse agricole”

► DIRECTIVA CONSILIULUI 96/61/EC - “privind **prevenirea și controlul integrat al poluării**”

Scopul prezentei Directive este de a realiza prevenirea și controlul integrat al poluării.

► DIRECTIVA CONSILIULUI 1999/31/EC - „cu privire la depozitarea în **gropi/rampe de gunoi**”

Directiva UE privind Gropile/Rampele de gunoi reprezintă o nouă etapă în modul de depozitare a deșeurilor în țara noastră și stabilește țintele impuse pentru reducerea cantității de deșeurii biodegradabile urbane care sunt depozitate.

► DIRECTIVA CONSILIULUI 2003/96/EC - „privind restructurarea cadrului comunitar de **impozitare a produselor energetice și energiei electrice**”

Directiva lărgeste sfera de aplicare a sistemului UE de rata minimă pentru produsele energetice, anterior limitată doar la uleiurile minerale, pentru toate produsele energetice, inclusiv cărbunii, gazele naturale și energia electrică.

► DIRECTIVA CONSILIULUI 2004/67/EC - „privind măsurile de garantare a **securității aprovizionării cu gaze naturale**”

► REGULAMENTUL (CE) Nr. 1774/2002 - „stabilește **normele sanitare privind produsele secundare de origine animală** care nu sunt destinate consumului uman”

Prezentul Regulament include, de asemenea, deșeurii de catering în cazul în care acestea sunt destinate utilizării într-o instalație de biogaz sau de compostare. Acesta a fost modificat de mai multe noi Regulamente ale Comisiei, inclusiv, de asemenea, **aspectele pentru biogaz:**

REGULAMENTUL COMISIEI (CE) Nr. 808/2003

REGULAMENTUL COMISIEI (CE) Nr. 668/2004

REGULAMENTUL COMISIEI (CE) Nr. 92/2005

REGULAMENTUL COMISIEI (CE) Nr. 93/2005

REGULAMENTUL COMISIEI (CE) Nr. 416/2005

REGULAMENTUL COMISIEI (CE) Nr. 181/2006

REGULAMENTUL COMISIEI (CE) Nr. 208/2006

REGULAMENTUL COMISIEI (CE) Nr. 2007/2006

► REGULAMENTUL (CE) Nr. 2003/2003 - „cu referire la **îngrășăminte**”

► REGULAMENTUL CONSILIULUI (CE) Nr. 1782/2003 - „stabilește normele comunitare pentru schemele de finanțare directă din cadrul politicii agricole comunitare .

3.2. ROMÂNIA

- **Directiva-cadru pentru RES din 2008:** România trebuie să asigure o cotă de 24% energie din RES, din consumul final de energie în 2020, și o cotă de cel puțin 10% energie obținută din biocombustibili, din consumul final de energie în transporturi până în anul 2020.
- **Directiva Europeană pentru energie electrică din RES, din 2001:** România are o cotă de 33% din RES raportat la consumul brut de energie electrică până în 2010 și în conformitate cu **Directiva Europeană pentru Biocombustibili din 2003:** consumul de biocombustibili să fie de 5,75% din consumul de benzină și motorină pentru transporturi în anul 2010

→ Legi :

- Legea nr. 199/2000 privind utilizarea eficientă a energiei, modificată și actualizată prin Legea nr. 56/2006, care urmărește să creeze cadrul legal necesar pentru elaborarea și punerea în aplicare a politicilor naționale de utilizare eficientă a energiei.
- Legea nr. 3/2001 pentru ratificarea Protocolului de la Kyoto al Convenției-cadru a Organizației Națiunilor Unite privind schimbările climatice. În conformitate cu Protocolul de la Kyoto, România este obligată să reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu 8% față de nivelul anului 1989, până în intervalul 2008 și 2012.
- Legea energiei electrice (13 din 2007) – prevederi generale privind promovarea surselor regenerabile
- Legea surselor regenerabile de energie 220/2008 **.Actul normativ creaza cadrul legal de respectare a angajamentului din 2007, respectiv procentul de energie produsa din surse regenerabile din totalul energiei consumate in 2020. Procentul asumat de Romania este de 24%, in timp ce tinta europeana se situeaza la 20%.**

→ Hotărâri de Guvern:

- HG nr. 1535/2003 privind "Strategia pentru Promovarea Surselor Regenerabile de Energie" și Hotărârea de Guvern nr. 443/10.04.2003 privind promovarea producției de energie electrică din surse de energie regenerabile. Aceasta din urmă Hotărâre de Guvern a fost modificată prin HG 958/2005 (care transpune Directiva 2001/77/CE) și crează un cadru legal pentru promovarea surselor regenerabile de energie
- HG 443 / 2004 privind promovarea surselor regenerabile de energie
- HG (Hotărârea de Guvern) nr. 163/2004 privind aprobarea Strategiei Naționale pentru Eficiența Energetică.
- HG 1892 / 2004 de stabilire a mecanismului de promovare a energiei electrice produse din surse regenerabile
- HG 958/2005 privind modificarea HG 443/ 2003 si HG 1892/ 2004

→ Legislație specifică națională:

- Reglementări ANRE:
 - Procedura de certificare a producției prioritare
 - Reglementări privind piața de certificate verzi
 - Reglementări privind emiterea de garanții de origine

- Reglementări privind etichetarea energiei
- Proceduri ale operatorului pieței și ale OTS:
 - pentru emiterea de Certificate verzi
 - pentru organizarea pieței centralizate de certificate verzi

➔ **Strategii :**

- **Strategia Națională pentru Valorificarea Surselor de Energie Regenerabilă**
- **Strategia Națională privind Eficiența Energetică**

3.3. UNGARIA

Lista normelor legale referitoare la înființarea și funcționarea uzinelor de biogaz, și folosirea biogazului :

- Ordonanța Guvernamentală nr. 98/2001. (VI. 15.) despre condițiile efectuării activităților legate de deșeurile periculoase
- OG 213/2001. (XI. 14.) despre condițiile efectuării activităților legate de deșeurile comunale
- OG 23/2001. (XI. 13.) despre valorile limită de emisie tehnologică a materialelor de poluare a aerului a instalațiilor termice cu o capacitate termică nominală de 140 kW_{th} și mai mare, dar mai mică de 50 MW_{th}
- Legea nr. XV din anul 2005 despre comercializarea unităților de emisie a gazelor cu efect de seră
- Legea nr. XL din anul 2008 despre aprovizionarea cu gaz metan
- Ordinul Ministerului Dezvoltării Naționale nr. 36/2010. (XII. 31.) despre regulile de calcul a evitării emisiunii de gaze cu efect de seră în legătură cu conformitatea biocarburantului cu cerințele de sustenabilitate
- Ordinul Ministerului Economiei și Transporturilor nr. 109/2007. (XII. 23.) GKM, despre distribuirea energiei electrice care cade sub incidența obligației de preluare, de către conducătorul sistemului de preluare, și despre modul de definire a prețurilor care se pot aplica pe parcursul distribuției
- OG 27/2006. (II. 7.) despre protecția apelor împotriva contaminării cu nitrat de origine agricolă
- Ordinul Ministerului Dezvoltării Rurale nr. 71/2003. (VI. 27.), despre regulile serviciului sanitar veterinar cu privire la gestionarea deșeurilor de origine animală, și comercializarea produselor fabricate prin utilizarea acestora
- OG 314/2005. (XII. 25.) despre procedura de autorizație prin studiul de impact asupra mediului și prin folosirea unitară a mediului
- Legea nr. LV despre pământul vegetal
- OG 50/2001. (IV.3.) despre regulile de gestionare și de folosire agricolă a apelor reziduale și a nămolului de epurare
- Ordonanța Ministerului Mediului și de Gospodărire a Apelor nr. 20/2006. (IV.5.) despre unele reguli și condiții în legătură cu descărcarea deșeurilor
- Legea nr. LXXXVI din anul 2007 despre energia electrică
- Hotărârea Parlamentară nr. 96/2005 (XII.25) despre Concepția Națională privind politica dezvoltării
- Hotărârea Parlamentară nr. 97/2005. (XII. 25.) despre Concepția Națională privind dezvoltarea teritorială

- Legea nr. XXI din anul 1996 despre dezvoltarea teritorială și amenajarea teritorială
- Legea nr. LVII din anul 1995 despre gospodărirea apelor
- Legea nr. LIII din anul 1995 despre regulile generale de protecție a mediului
- Legea nr. LIII din anul 1996 despre protecția mediului
- Legea nr. XLIII din anul 2000. Despre gestionarea deșeurilor
- Hotărârea Parlamentară nr. 96/2009. (XII. 9.) despre Programul Național de Protecție a Mediului pentru perioada 2009-2014
- Legea nr. XL din anul 2008 despre aprovizionarea cu gaz metan
- OG 389/2007. (XII. 23.) despre preluarea obligatorie și prețul de preluare a energiei electrice și a energiei cuplate produse din energie obținută din surse de energie regenerabilă sau din deșeuri
- Legea nr. CXXVII din anul 2003 despre accize și regulile specifice ale comercializării produselor cu accize
- Ordinul Ministerului dezvoltării rurale nr. 25/2011. (IV. 7.) subvenție în cadrul schemei de plată unică pe suprafață (SAPS) finanțată din Fondul European de Garanție Agricolă, respectiv despre unele întrebări referitoare la solicitarea în anul 2011 a subvențiilor naționale auxiliare legate de aceasta (top up)

- Ordinul Ministerului Dezvoltării rurale nr. 7/2001. (I.17) despre regulile detaliate ale efectuării atribuțiilor serviciului sanitar vegetal
- OG 382/2007 (XII.23) despre procedurile de autorizare în industria energiei electrice și industria construcțiilor
- Ordinul Ministerului Economiei și al Transporturilor nr. 101/2005 (XII.24) despre taxele serviciilor de administrare a procedurilor efectuate de către Oficiul Comercial de Autorizație din Ungaria
- Ordinul Ministerului Administrației nr. 3/2009 (II. 4.) despre cerințele tehnice ale apărării împotriva incendiilor a stabilimentelor de utilizare a surselor de energie regenerabile – biogaz, bioetanol, biodiesel.
- Ordinul Ministerului Administrației nr. 314/2005 (II.4) despre procedura de autorizație prin studiul de impact asupra mediului și prin folosirea unitară a mediului
- Legea nr. XLIII din anul 2000. Despre gestionarea deșeurilor

4. METODOLOGIE SI PRINCIPII DE LUCRU

Pentru întocmirea acestui studiu, ca sursă de informațiilor am folosit documente statistice specifice naționale: Anuar Statistic al României, Anuar Statistic al Ungariei (2009), Planul Regional de Gestionare a Deșeurilor, Regiunea 5 Vest (2006) (1,2) și date din literatura de specialitate pentru

calculul potențialului metanogen al diferitelor categorii de biomasă fermentescibilă (3-7) și alte diverse publicații specifice, prezentate în secțiune Bibliografie.

Literatura de specialitate indică limite de variație a potențialului metanogen al diferitelor tipuri de materii organice fermentescibile, pe baza cărora au fost estimate producții medii de biogaz (tabel 1.1.). Cunoscând aceste date și cantitățile de reziduuri fermentescibile disponibile în cele două județe: Timiș și Csongrad, am putut stabili prin calcul cantitatea potențială de biogaz generată prin fermentație anaerobă.

Cantitatea de biogaz astfel calculată a fost convertită (transformată) tot prin calcul, pornind de la supoziția că: 1 m³ de biogaz conținând 65% metan, conține în medie 6 kWh energie și poate fi convertit într-o unitate de cogenerare cu o eficiență medie de 40% energie electrică netă și 40% energie termică netă. O astfel de unitate de cogenerare poate fi exploatată cca 7.500 ore de funcționare / an și poate genera aproximativ 2,4 kWh energie electrică și 2,4 kWh energie termică dintr-un metru cub de biogaz.

5. COLECTARE DE DATE. PRELUCRARE SI INTERPRETARE

5.1. JUDEȚUL TIMIȘ

Acest studiu va indica resursele principale de deșeuri fermentescibile din județul Timiș. Scopul acestui studiu este acela de a estima cantitățile de deșeuri organice disponibile, deșeuri care pot fi folosite în scopul producerii de biogaz.

Studiul este centrat în special pe resursele rezultate din activitatea agricolă a județului Timiș, dar se iau în calcul și reziduurile provenite de la populație. Cu toate că tehnologiile de producție a biogazului, mai ales cele aplicate în marea parte a Europei, folosesc ca materie primă biomasă obținută prin culturi agricole special destinate producției de energie (culturi energetice), în prezentul studiu nu vom lua în calcul astfel de produse principale din agricultură (silozul de porum, cerealele, soia, rapița, sfecla, etc.) deoarece acestea se recomandă a fi destinate strict sectorului alimentar și furajer și nu producerii de energie. Totuși, având în vedere că o parte însemnată din terenul agricol al județului este neexploatat, se poate face supoziția că suprafața necultivată poate fi destinată producerii de materie primă pentru biogaz. Mai exact, noi am luat în calcul pentru producerea biogazului următoarele:

- Dejecțiile de la animale,
- Subprodusele sau deșeurile rezultate din activitățile agricole,
- Nămolurile rezultate de la tratarea și epurarea apelor municipale,
- Deșeuri biodegradabile orășenești.

Deșeurile organice amintite anterior reprezintă, o sursă abundentă și ieftină de resurse energetice regenerabile, toate aceste caracteristici recomandându-le ca fiind materii prime potrivite pentru producerea de biogaz. La nivelul județului Timiș există o disponibilitate mare de deșeuri organice, datorată creșterii producției, consumului și lipsei tehnologiilor moderne în tratarea a deșeurilor.

Tabelul 1.2. Suprafața județului Timiș (1)

Tipul	ha	%
Suprafața totală	869670	100%
Suprafața agricolă	698638	80,33
Păduri și alte terenuri cu vegetație forestieră	108558	12,48
Ape și bălți	15406	1,77
Alte suprafețe	47063	5,41

Tabelul 1.3. Suprafața agricolă pe categorii de folosință (2)

Suprafața	ha
Teren arabil	533500
Pășuni	122525
Fînețe	29215
Vii și pepiniere viticole	4228
Livezi și pepiniere pomicele	9170

Din totalul suprafeței de 533500 ha teren arabil, cca **80000 ha** teren arabil **nu a fost cultivat în anul 2010**, suprafața terenurilor necultivate fiind în scădere față de anii anteriori. Oricum, această suprafață poate fi luată în considerare pentru producerea de plante energetice (inclusiv folosite pentru producerea de biogaz).

5.1.2. Valorificarea deșeurilor fermentescibile disponibile în agricultură

a) Gunoiul provenit din fermele zootehnice

În marea lor majoritate, fermele mari de animale din România se confruntă cu numeroase provocări și trec prin etape de modernizare a organizării muncii, igienei, bunăstării animalelor și protecției mediului, necesare atingerii standardelor Europene în aceste domenii. Modernizarea fermelor este parțial finanțată prin fonduri comunitare, de aceea, considerăm că în această perioadă investițiile în managementul anaerob a dejecțiilor din fermele zootehnice cu producere de biogaz pot fi asociate cu investițiile în modernizarea fermelor pentru protecția mediului și asigurarea igienei. Mai mult, educarea și conștientizarea fermierilor cu privire la veniturile suplimentare obținute prin transformarea dejecțiilor în energie, trebuie să fie premiza de bază în aplicarea tehnologiei biogazului în zootehnia românească.

În următorul tabel este prezentat efectivul de animale din județul Timiș și din România, în anul 2009:

Tabelul 1.4. Efectivul de animale din România și județul Timiș (1)

Efectivul de animale					
Total capete	Bovine	Suine	Oi și capre	Cai	Păsări de curte
România	2.512.296	5.793.415	10.058.786	763.988	83.843.079
Județul Timiș	47.722	588.471	543.111	8.175	2.012.060

Prin prelucarea datelor obținute din datele statistice și folosind parametrii specifici din literatura de specialitate, am putut estima potențialul producției de biogaz din dejecțiile provenite de la efectivele de animale:

Tabelul 1.5. Estimarea teoretică a potențialului de biogaz din dejecții de animale în județul Timiș

	Bovine	Cabaline	Ovine și caprine	Suine	Păsări
Nm ³ Biogaz / 1000 kg animal viu / zi	3,05	3,31	4,15	2,62	6,21
Nr. de animale / Județul Timiș	47.722	8175	543.111	588.471	2.012.060
Greutatea medie a animalului adult (kg)	344	412	24	110	2
Greutatea totală (t)	16.416.	3.368	13.035.	64.731	4.024.
Nm³ biogaz/zi	50.069	11.148	54.095	90.995	24.989
Nm³ Biogaz/an	18.275.185	4.069.020	19.744.675	33.213.175	9.120.985
Energie biogaz/an (MWh)	109.651	24.414	118.468	199.279	54.725
Putere instalată (MWelectric)	5,848	1,30	6,31	10,62	2,91

Tabelul următor conține potențialul de energie al biogazului provenit de la gunoierii de animale în anul 2009.

Tabelul 1.6. Potențialul producției de energie din biogaz provenit din dejecții de animale

Potențialul de energie al biogazului provenit de la gunoierii de animale 2009/ jud. Timiș		
Nm ³ Biogaz/an	Energie biogaz/an (MWh)	Putere instalată (MW)
84.423.040	506.537	26,99

b) Reziduurile provenite de la culturile agricole

Tabelul 1.7. Suprafețele cultivate și producția medie/hectar pentru principalele culturi (1)

Cultura	Ha	Producții: Kg/ha
Porumb	132.954	3.295
Orz	30.657	2.587
Floarea soarelui	28.645	1.985
Sfecla de zahar	-	-
Viță de vie	3.368	6.005

Pentru a estima potențialul teoretic de biogaz ce poate fi obținut din resturile vegetale din agricultură, am utilizat datele statistice ale anului 2009 dar și date statistice referitoare la procentul specific de resturi rezultate în cazul fiecărei culturi în parte.

Tabelul 1.8. Potențialul teoretic de biogaz ce poate fi obținut din resturi vegetale

	Cereale (grâu, secară, orz, ovăz)	Porumb boabe	Sfeclă de zahăr	Plante oleaginoase	Legume
Producția în jud. Timiș (t) (2009)	478.188	438.132	-	74.065	113.164
Resturi vegetale (% din producție)	25%	200%	20%	120%	35%
Resturi vegetale (t)	119.547	876.264	-	88.878	39.607
Substanța uscată (%)	85%	86%	18%	13%	25%
S. organică uscată (%)	90%	72%	81%	85%	80%
Biogaz (m ³ /t s.o.u.)	350	820	675	710	820
Potențial total - Nm³ biogaz/an	32.008.709	444.917.788	-	6.972.923	6.495.614

Energie biogaz/an (MWh)	192.052,25	2.669.506,73	41.837,538	38.973,68
Putere instalată (MW electric)	10,24	142,37	2,23	2,07

Tabelul următor conține date legate de potențialul producției de energie din biogazul provenit din resturi vegetale:

Tabelul 1.9. Potențialul producției de energie din biogazul provenit din resturi vegetale

Potențialul producției de energie din biogazul provenit din resturi vegetale (2009) / jud. Timiș		
Nm ³ biogaz/an	MWh energie biogaz/an	Putere instalată (MW electric)
490.395.034	2942370,2	156,91

În cazul în care se dorește folosirea resturilor vegetale ca materie primă în producerea de biogaz trebuie ținut cont de următoarele aspecte:

- Suprafețele de teren cultivate variază de la un an la altul, cantitățile de resturi vegetale rezultate sunt astfel și ele variabile.
- Suprafețele cultivate sunt răspândite în județul Timiș pe raze mari, fapt ce presupune realizarea unor cheltuieli suplimentare legate de colectarea, transportul și depozitarea acestora. Pot să apară probleme și în ceea ce privește existența utilajelor necesare manipulării acestui tip de biomasă.
- Comparativ cu deșeurile animale care sunt generate pe tot parcursul anului, trebuie ținut cont de faptul că resturile vegetale au caracter sezonier, fiind generate predominant în timpul verii și toamnei (pentru asigurarea unei producții de biogaz constante pe tot timpul anului fiind necesare în acest caz spații suplimentare destinate depozitării acestui tip de materie primă).

5.1.3. Valorificarea nămolului disponibil din centrele de tratare a apelor uzate orășenești

În cazul acestei categorii de materie primă pentru producerea de biogaz, în județul Timiș în anul 2003 s-au colectat la stațiile de epurare a apelor uzate 3.410 tone amestec nămol.

Luând în considerare cele 3.410 tone amestec nămol produse în 2003, cu un conținut mediu în substanță uscată de 8,7%, rezultă o producție de substanță uscată de 296,67 tone. Am estimat că potențialul de generare a biogazului este de: $296,67 \times 90\%$ (subst. organică) $\times 1000 \text{ m}^3/\text{t}$ subst. org. uscată. = 267000 m³ biogaz, cu un conținut de 60% CH₄. Din 267000 m³ biogaz, 160200 m³ este CH₄, cu un conținut energetic de 1762 MWh/an, adică 704,9 MWh electric, determinând o putere instalată de aproximativ 94 KW.

5.1.4. Valorificarea deșeurilor organice municipale

Managementul deșeurilor în România și faptul ca o proporție mare (50-65%) din deșeurile menajere sunt biodegradabile, fac ca gestionarea deșeurilor organice să constituie atât o problemă, dar în același timp o mare oportunitate în ceea ce privește energia regenerabilă și recuperarea energiei. Fiecare locuitor urban din jud. Timiș produce anual aproximativ 420 kg deșeuri totale, din care aproximativ 50% este biodegradabil. Ceea ce înseamnă că, cantitatea totală de deșeuri biodegradabile colectate de la cele 687.377 persoane care locuiesc în județul Timiș este de aproximativ 144.000 de tone/an. O oportunitate deosebită o constituie în prezent marile investiții care se fac în modernizarea sistemelor de colectare și tratare a deșeurilor din România. Aceste investiții sunt în mare parte sprijinite de C.E. pot fi dirijate înspre implementarea tehnologiilor pentru producția de biogaz de la acest tip de deșeuri, ca tehnologii moderne și sustenabile de management al deșeurilor.

În tabelul de mai jos sunt prezentate deșeurile biodegradabile urbane și rurale colectate și potențialul acestora de a genera biogaz.

Tabelul 1.10. Potențialul deșeurilor biodegradabile urbane și rurale colectate în județul Timiș de a genera biogaz (2)

Deșeuri biodegradabile urbane și rurale colectate	Cantitățile colectate (t)	Potențialul producției de biogaz (m ³)	Energia din biogaz (MWh)
Produse alimentare și de grădină, deșeuri din gospodării	111.090	120 m ³ / t deșeuri solide biodegradabile	6 kWh / m ³ biogaz
Deșeuri organice din instituții, comerț	68.530		
Deșeuri de la grădini publice și parcuri	6.272		
Deșeuri de la piețe	5.612		
TOTAL	191.504	22.980.480	137.882,88

Luând în considerare cantitățile deșeurilor biodegradabile municipale generate în județul Timiș, noi am estimat că energia produsă de biogazul generat din aceste deșeuri poate fi valorificată în unități de cogenerare având putere instalată totală de 7,35 MW.

5.1.5. Alte surse de materii prime pentru producerea de biogaz

Cea mai importantă sursă de materii prime neexploatare din agricultură pentru producția de biogaz putem considera că o reprezintă cele 80000 ha teren arabil necultivat în județul Timiș. Considerând că această suprafață de teren poate fi cultivată cu **culturi energetice**, putem afla cantitatea de energie care poate fi produsă transformând biomasa obținută în biogaz. Dacă luăm în calcul porumbul pentru siloz ca plantă energetică folosită în

fermentația metanogenă, putem estima că pe suprafața de teren arabil menționată se poate obține la o producția medie la hectar de 35 tone, o cantitate totală de 2.800.000 de tone porumb siloz. Cercetările arată că dintr-o tonă de porumb siloz se poate obține o producție de 170 m³ biogaz cu 60 kWh conținut de energie. Aceste date ne permite să concluzionăm că aceste terenuri necultivate pot produce **2.856.000 MWh** energie din biogaz, energie care poate fi transformată în energie electrică și termică în unități de cogenerare de **152,3 MW putere instalată**.

5.1.6. Concluzii

Datele obținute în acest studiu reprezintă o **estimare teoretică** a potențialului de producere a biogazului ca sursă de energie electrică și termică în județul Timiș. Prin centralizarea datelor în tabelul de mai jos se poate crea o imagine sintetică a acestui potențial. Totuși, trebuie specificat că materia primă luată în calcul pentru estimarea potențialului nu este disponibilă 100%, sau nu poate fi recoltată, procesată, depozitată și valorificată în întregime pentru a se obține potențialul teoretic de biogaz. Pentru a avea o imagine mai concretă a situației analizate, recomandăm efectuarea unor **studii privind potențialul economic și tehnologic pentru colectarea, procesarea, depozitarea și valorificarea materiei prime pentru producerea biogazului în județul Timiș**. Pe de altă parte, prin folosirea unor amestecuri de materii prime, prin elaborarea unor rețete de medii de fermentație complete, potențialul producției de biogaz crește prin potențarea reciprocă a diferitelor tipuri de substrat fermentescibil. Mai precis, un amestec complet de materii prime produce o cantitate mai mare de biogaz decât media cantităților produse separat de aceste produse. Această potențare se poate regăsi în creșteri ale producției de biogaz cu 5 până la 40%.

Tabel 1.11. Potențialul producției de biogaz în județul Timiș (reziduuri din agricultură, deșeuri menajere, ape uzate, culturi energetice de pe terenuri actual necultivate)

Specificare	Nm ³ biogaz/an	Conținut energie biogaz/an (MWh)	Putere instalată (MW electric)
Dejecții animale	84.423.040	506.537	26,99
Resturi vegetale	490.395.034	2.942.370,2	156,91
Deșeuri biodegradabile urbane și rurale	22.980.480	137.882,9	7,35
Amestec de nămol	267.000	1762	0,1
Total parțial, doar din reziduuri	598.065.554	3.558.552,1	191,35
Culturi energetice de pe terenuri actual necultivate	476.000.000	2.856.000	152,3
TOTAL	1.074.065.554	6.414.552,1	343,65

Potențialul total al producției de biogaz din reziduurile luate în calcul la nivelul județului Timiș este de 598 milioane m³ / an, cu un conținut de energie de 3,5 TWh biogaz care poate fi utilizat în unități de cogenerare de 191 MW putere instalată, producând 1,4 TWh energie electrică și 1,4 TWh energie termică. Dacă se adaugă biogazul obținut din biomasa obținută de pe terenurile actual necultivate, valorile vor crește aproape dublu, obținându-se 1074 milioane m³ biogaz / an, cu un conținut de energie de 6,4 TWh, biogaz care poate fi utilizat în unități de cogenerare de 343 MW putere instalată, producând 2,56 TWh energie electrică și 2,56 TWh energie termică.

Pentru a ne putea forma o imagine a ceea ce reprezintă acest potențial energetic și ce procentaj din consumul de energie al județului Timiș poate fi asigurat prin exploatarea acestui potențial, vom compara datele obținute în acest studiu cu consumul de energie al județului Timiș:

Tabelul 1.12. Potențialul producției de energie din biogaz în comparație cu consumul de energie al județului Timiș

	TWh	Procent din total
Consumul de energie electrică		100%
Potențialul producției de energie electrică din biogaz / reziduuri	1,4	
Potențialul producției de energie electrică din biogaz / reziduuri+teren neexploatat	2,56	
Consumul de energie termică		100%
Potențialul producției de energie termică din biogaz / reziduuri	1,4	
Potențialul producției de energie termică din biogaz / reziduuri+teren neexploatat	2,56	

5.2. JUDEȚUL CSONGRAD

În județul Csongrád – la fel ca în alte regiuni ale țării – pentru producția biogaz se folosesc în general următoarele materiale organice:

- Material organic provenit de la plante verzi (în majoritate porumb siloz)
- Gunoiul de grajd al animalelor de producție (în principal gunoiul lichid al suinelor, vitelor)
- Deșeuri din industria alimentară (în principal din procesarea legumelor)

Pentru producția de biogaz, putem lua în considerare și alte materiale organice, dar în prezent cantitatea, calitatea sau concentrația lor nu este corespunzătoare în județ.

Materialele organice care pot fi folosite sunt următoarele:

- Apă reziduală: este necesară tratarea preliminară (dezinfecțarea) acesteia. În prezent, în județ nu există capacitatea corespunzătoare de epurare.
- Deșeu organic comunal: Nu este rezolvată colectarea selectivă. În Szeged se colectează deșeuri organice timp de 6 luni, dar acestea sunt folosite de fabrica de compost.
- Tăieșii de sfeclă de zahăr. Trebuie rezolvată tăierea corespunzătoare și în special curățarea sfeclei de zahăr.

- Deșeuri din industria alimentară: diverse tipuri, a căror cantitate diferă în timp. Tulpinile de bacterii de fermentație trebuie să se acomodeze la substanțele nutritive noi, fapt care necesită mult timp. Din acest motiv, experiențele ne arată că aceste materiale sunt folosite în proporție mică.

Surse de materii prime care sunt potrivite pentru producția de biogaz:

Agricultura	Creșterea animalelor	Gunoi de grajd (cu așternut, lichid); produs secundar de la abator, carcase de animale
	Cultivarea plantelor	Porumb siloz; sorg pentru zahăr, sfeclă de zahăr, lucernă; topinambur; produse secundare: paie, știuleți de porumb, coceni de porumb; plante energetice: iarbă energetică Szarvasi 1, iarbă de Sudan
Industria prelucrătoare		Deșeuri din industria de conservare; deșeuri din industria alimentară (tăieței de sfeclă, melasă); deșeuri din industria alcoolului (borhot de bere, borhot de hamei, borhot cartofi, borhot cereale)
Care provine din comunitate		Deșeu verde comunal, deșeuri din restaurante

Valorile surselor de materii prime care sunt potrivite pentru producția de biogaz:

Materiale brute potrivit provenienței lor			Material uscat (%)	Material uscat organic (%)	Producție biogaz (m ³ /t sz. sza.)	Proporția de metan în biogaz
Agricultură	Creșterea animalelor	Deșeuri (hoituri, viscere)	90	93	900	68
		Gunoi de grajd				
		Vită	12	83	390	55
		Suină	8	83,5	400	60
		Păsări	11	75	500	65
	Cultivarea plantelor	Produse secundare	62	78	440	55
		Produs principal (porumb, semifân)	30	94,7	576,5	52
Industria alimentară	Produse secundare din industria zahărului	23,4	64	450	65	
	Produse secundare din producția vinului și prelucrarea spiritului	20	85	560	68	
Deșeuri comunale	Deșeuri verzi ale administrației locale	21	19	415	54	
	Deșeuri solide, deșeuri care se descompun biologic (alimente, deșeuri de curte, de grădină)	16	93	550	60	
	Deșeuri lichide	20	88	600	70	

Condițiile regiunii **Dél-Alföld** în prisma datelor naționale

Suprafața totală a regiunii este 20% din suprafața totală a țării:

	Ungaria		Regiunea Dél-Alföld	
	Mil hectare	%	Mil hectare	%
Suprafață totală	9,3		1,84	
Arie cultivată	7,73	83	1,57	85
Din care arie agricolă	5,86	63	1,32	72
Din care arabil	4,5	77	1,02	77
Din care cereale	2,9	64	0,69	67
Arabil din suprafața totală		43		56

Divizarea terenurilor pe ramuri agricole:

Ramuri agricole	Județul Csongrád		Regiunea Dél-Alföld	
	Mii ha	%	Mii ha	%
Arabil	257,9	58,2	1029	55,7
Vie	2,8	0,6	29,7	1,6
Livadă	4,5	1	16,3	0,9
Grădină de zarzavaturi	4,3	1	18,7	1
Gazon	52,8	11,9	227,7	12,3
Teren agricol	322,3	72,7	1321,4	71,5
Pădure	44,2	10	226,8	12,3

Structura de culturi a terenului arabil:

Culturi	Județul Csongrád		Regiunea Dél-Alföld	
	ha	%	ha	%
Cereale	174 813	67,8	699 118	67,9
Păioase	113 724	44,1	436 581	42,4
Porumb	61 089	23,7	262 536	25,5
Floarea soarelui	21 778	8,4	111 637	10,8
Rapiță	2 771	1,1	15 143	1,5
Sfeclă de zahăr	2 671	1,0	10 100	1,0
Cartof	4 408	1,7	8 776	0,9
Leguminoase	2 466	1,0	14 939	1,5
Fasole	174	0,0	506	0,0
Mazăre	1 820	0,7	7 890	0,8
Linte	-	-	37	0,0
Bob	-	-	43	0,0
Soia	472	0,2	6 463	0,6
In de ulei	19	0,0	144	0,0
Porumb siloz	7 002	2,7	21 592	2,1
Borceag de toamnă	377	0,2	1 024	0,1
Borceag de primăvară	299	0,1	835	0,1
Lucernă	10 126	3,9	41 192	4,0
Trifoi roșu	364	0,1	670	0,0
Legume	13 049	5,1	37 877	3,7
Alte plante de arătură	6 600	2,6	31 900	3,1
Teren neînsămânțat	11 198	4,3	34 000	3,3
Total	257 941	100,0	1 028 947	100,0

Producția de biomasă vegetală a țării este 53,4 milioane de tone anual, din care 46,4 milioane de tone (86,9%) (din care 63% sunt cereale) de origine agricolă, 7 milioane tone (13,1%) de origine forestieră, în regiunea din Dél-alföld proporțiile sunt asemănătoare.

Animalele (mii de buc.):

Rase de animale	Județul Csongrád	Regiunea Dél-Alföld
Cornute	42	139
Vacă	20	65
Altele	22	74
Oaie	70	366
Oi mame	47	272
Altele	23	94
Suină	285	1024
Scroafă	22	79
Altele	263	945
Păsări	1131	5849
Ouătoare	566	3154
Altele	565	2695
Cabaline	1,732	7,135

Cantitatea anuală a gunoiului de grajd (excremente+urine) de la efectivul de animale (mii de tone):

Rasă de animal	Județul Csongrád	Regiunea Dél-Alföld
Cornute	364	1200
Vacă	218	709
Altele	146	491
Oaie	44	232
Oi mame	31	180
Altele	13	52
Suină	410	1474
Scroafă	51	185
Altele	359	1289
Păsări	45	234
Cal	11	45
Total	874	3185

La evaluarea potențialului de biogaz județean trebuie examinate cele mai importante materiale de bază, folosite în prezent.

Alte surse utilizabile pentru producerea de biogaz:

	Cereale (grâu, seară, orz, ovăz)	Porumb	Sfeclă de zahăr	Oleaginoase (floarea soarelui, rapiță)	Legume
Cantitate de produs (t)	971 100	583 400	43 700	128 700	68 100
Cantitate de producție deșeuri vegetale %-a)	25%	200%	20%	120%	35%
Deșeuri vegetale (t)	242 775	1 166 800	8 740	154 440	23 835
Conținut în masă uscată (%)	85%	86%	18%	13%	25%
Masă uscată organică (%)	90%	72%	81%	85%	80%
Biogaz (m ³ /t s.o.u.)	350	820	675	710	820
Potențial total - Nm³ biogaz/an	65 003 006	592 435 699	860 147	12 116 590	3 908 940
Energie biogaz/an (MWh)	390 018 038	3 554 614 195	5 160 883	72 699 541	23 453 640
Putere instalată (MW electric)					

Deșeuri biodegradabile orășenești și rurale	Cantitățile colectate (t)	Potențialul producției de biogaz (m ³)	Energia din biogaz (MWh)
Deșeuri solide rurale din servicii publice	98 391	120 m ³ / t deșeuri solide biodegradabile	6 kWh / m ³ biogaz
Total deșeuri lichide rurale	45 455		
Nămol de apă reziduală rurală	1 818		
Material organic biodegradabil	47 409		
TOTAL	193 073	23 168 728	139 012 366

Concluzii

-Dacă luăm în considerare producția de **porumb siloz**, am putea produce anual 12.960.000 – 15.120.000 m³ biogaz (numai din porumb siloz)

-Din folosirea **gunoiului de grajd al vitelor** am putea produce 17.035.200 m³ biogaz.

-Din folosirea **gunoiului de grajd al suinelor** am putea produce 13.120.000 m³ biogaz.

- Prin fermentarea **gunoiului păsărilor** putem produce 2.475.000 m³ biogaz.

Analizând situația județului Csongrád în prima parte a anului 2011 am ajuns la următoarele concluzii:

-Instituirea/realizarea unei uzine de biogaz poate aduce cea mai sigură rentabilitate, în cazul în care materialul de bază, producția și energia produsă stau la dispoziție și sunt prelucrate de către un singur producător.

-În cazul materialului de bază, scenariul cel mai favorabil se realizează dacă inputul este reprezentat de deșeurile care ar trebui neutralizate, deci plasarea/depozitarea acestora ar însemna cheltuieli pentru proprietar. Desigur și în ceea ce privește deșeurile există anumite exigențe tehnologice (să fie omogen, nepoluat cu material străin, cu conținut redus de sulf, etc.)

-Biogazul produs poate fi folosit pentru încălzire sau pentru producerea de curent electric cu ajutorul motoarelor de gaz. Prima soluție este mai simplă și mai ieftină, însă în afara perioadei de încălzire pune problema folosirii respectivei capacități, cea de-a doua soluție făcând posibilă o utilizare mai echilibrată, deși cerințele investiției și riscul exploatarei sunt mai mari.

Să nu trecem cu vederea nici celelalte exploatare, printre care am dori să scoatem în evidență – ca urmare a condițiilor regiunii – satisfacerea cerințelor de bioxid de carbon pentru horticultura. Prin producția de biogaz rezultă și bioxid de carbon, util pentru dezvoltarea vegetativă a plantelor.

5.3. TEHNOLOGII. EFICIENTĂ

5.3.1. Tehnologiile de producere a biogazului:

Procedurile referitoare la producția de biogaz pot fi grupate conform mai multor puncte de vedere. Tehnologiile aplicate depind de conținutul de masă uscată al materialului de bază, de frecvența și modalitatea alimentării.

În baza conținutului de masă uscată al materialului de bază tehnologia este:

- semiuscată (15-30 % conținut substanță uscată)
- umedă (1-15 % conținut substanță uscată)

În conformitate cu frecvența introducerii

- introducere, eliminare continuă
- introducere, eliminare în șarjă (Procedura Batch)
- combinată

Modalitatea încărcării

- verticală
- orizontală
- prin fermentatori țevi

Tehnologiile pot fi grupate și în funcție de:

- fabrici de biogaz construite pe terenuri agricole
- stații de depozite
- stații de epurare a apelor reziduale
- stații regionale complexe

5.3.2. Fabrici de biogaz construite pe terenuri agricole

➔ Procedura umedă

Următoarea descriere tehnologică se referă la un model de fermă de creștere a scroafelor cu o capacitate de 1000 de animale, care prelucrează dejecțiile lichide ale acestora. Tehnologia se bazează pe o descompunere anaerobă la temperatură termofilă timp de 10 zile. Din dejecțiile zilnice în stare lichidă de 40 m³, pretratate, având un conținut de substanță uscată de 8%, se poate obține o cantitate de 1530 Nm³ biogaz. Biogazul produs acoperă necesarul de energie electrică și de căldură al fermei, iar o cantitate de 1450 kW h/ zi energie poate fi introdusă și în rețeaua națională. O parte din biogaz trebuie reintrodusă în fermentator, pentru a se asigura amestecarea uniformă a dejecțiilor lichide, dar cu o viteză redusă de scurgere.

Potrivit evaluărilor efectuate timp de mai multe decenii asupra unei ferme de suine cu o astfel de capacitate și cu sistem de eliminare a dejecțiilor, dejecțiile se elimină din grajduri în formă diluată crescând volumul de 5 ori. Cantitatea zilnică de dejecții lichide este de 300 m³, conținutul în masă uscată fiind de 1,6%. Pentru descompunerea anaerobă a dejecțiilor lichide, în cantitate ridicată și conținut redus de substanță uscată, respectiv organică, nu se poate proiecta un reactor cu timp de retenție hidraulică (HRT) de 28-30 de zile. Deoarece capacitatea necesară reactorului ar fi de 8400-9000 mc. În instalația realizabilă este oportună introducerea dejecțiilor lichide în cantitate maximă zilnică de 40-60 mc, cu un conținut de substanță uscată în jur de 7%.

Se recomandă realizarea descompunerii anaerobe la o temperatură termofilă (50-70 °C) și la un HRT de maxim 10 zile, pe de o parte din cauza capacității mai reduse de fermentație, pe de altă parte din cauza randamentului mai favorabil de fermentație și perioadei mai reduse de descompunere. În acest caz este necesară o capacitate a reactorului de 500-800 mc. În sistemele de producție biogaz este recomandată introducerea componentelor solide separate, adaptate la un conținut corespunzător de substanță uscată. La tratarea ulterioară a componentei lichide trebuie realizată obținerea părții esențiale a substanței uscate și organice diluate și amestecarea acestora cu componenta solidă care se fermentează.

La separarea pe componente de prim grad este oportună efectuarea calculului cu un randament de 30%, deoarece raporturile industriale au această caracteristică.

Conținutul de substanță uscată și organică utilizabilă pentru producția de gaz este esențial pentru componenta lichidă care se poate descompune (3,4 t/zi substanță uscată și 2,5 t/zi substanță organică). Din acest motiv, la o separare de gradul doi pe componente, este recomandată obținerea părții esențiale rămase a substanței uscate, respectiv organice, care se poate folosi pentru producția de biogaz. Din componenta lichidă se mai poate separa prin floculare componenta solidă cu un conținut de substanță uscată de 17%. Conținutul în masă uscată al acesteia: 1,7 tone/zi, conținutul în substanță organică 1,23 tone/zi. Cantitatea componentei lichide care urmează să fie plasată este de 283 m³/zi; conținutul de substanță uscată este 0,6%, adică 1,6 tone/zi.

În cele din urmă, componenta solidă în cantitate de 17 tone/zi obținută din separarea pe componente de gradul I și II se poate introduce în reactorul de biogaz. Însă, datorită pompării conținutului mai mare de 18% substanță uscată necesită diluarea acestuia. În acest scop este indicată amestecarea unei cantități de 23 nr/zi din componenta lichidă obținută din separarea de gradul II în componenta solidă care va fermenta. Astfel, se poate calcula un volum de 40 mc/zi pentru producția de biogaz rezultat din descompunerea anaerobă a materialului fermentabil cu un conținut de substanță uscată de 8,1% și un conținut de substanță organică de 2,43%.

Tabelul 1. Caracteristicile economice ale modelului de tehnologie de producție, exploatare de biogaz

Cantitatea totală de biogaz produs	558 450 Nm ³
Echivalent energie termică	11 727 450 MJ
Echivalent energie electrică	3 260 231 kWh
Valoarea termică a energiei exploatabile	9 968 150 MJ
Energie alocată pentru producția energiei electrice	3 870 095 MJ
Volumul energiei termice care se poate exploata în mod secundar	6 098 420 MJ
Din care:	3 518 600 MJ
- se asigură nevoia de căldură a reactorului pentru autoîntreținere	
- poate fi folosită pentru încălzirea grajdului, producția apei calde menajere	2 579 820 MJ
Energie electrică exploatabilă	1 076 020 kWh
Din care utilizabili pentru stație	547 500 kWh
introdusă în rețeaua națională:	528 520 kWh

Sursă: Mátyás-Pazsiczki, 2000

➔ Tehnologia semiuscată

Instalația cu acoperiș din folie de plastic realizată pe baza planurilor de execuție ale întreprinderii de proiectare construcții în adâncime s-a realizat pentru prelucrarea bălegarului uscat provenit de la bovine, amestecat cu fân, a dejecțiilor decantate provenite de la suine, a resturilor vegetale de porumb, mărunțițe și a altor materii secundare de origine agricolă. Instalația cu acoperiș din folie de plastic pentru producerea biogazului este alcătuită din două fermentoare circulare din beton armat prevăzute cu etanșare hidraulică, din corturi care servesc la acoperirea materiei, din scheletul de susținere și de ridicare a corturilor, din conducte de gaz, din contoare de gaz și dintr-un rezervor de acumulare a gazelor, precum și dintr-un sistem de pompe și țevi care servesc la recircularea apei colectate, iar în vederea realizării fazei aerobe, țevile de aerare sunt amplasate în partea de jos a fermentorului ca și arzătorul. Fermentorul este împrejmuit de un bazin cu adâncime de 800 mm realizat în beton armat. Apa cu care este umplut bazinul închide ermetic cortul care se lasă deasupra fermentorului, funcționând ca o etanșare hidraulică. O macara cu scripeți amplasată lângă fermentor, acționată manual care servește la ridicarea și coborârea cortului. Cu scripeții se pot acționa două cabluri din oțel. Unul este legat de vârful cortului conic, iar de celălalt sunt legate opt bucăți de cabluri. Cablurile distribuite uniform pot fi conectate la marginile cortului. Prin cordonul conectat la vârf și prin cablurile legate de laturi cortul poate fi ridicat până la înălțimea cumpănei macaralei. După ridicarea cortului conform planurilor se pot stoca pe fermentor 80 m³ de material care va fi tratat. Latura coborâtă a cortului este fixată de o șină de oțel amplasată în închiderea hidraulică din jurul fermentorului. Dejecțiile lichide colectate la fundul fermentorului se scurg într-un canal colector. Pompa pentru dejecții lichide conduce dejecțiile lichide printr-un sistem de țevi care ajung în fermentor pe bălegarul colectat deja. Biogazul produs în fermentor este condus prin sistemul de țevi în rezervorul de gaze sau la făclie. Contorul de gaz amplasat în sistemul de țevi măsoară cantitatea biogazului produs. Arzătorul servește la arderea gazului în exces, pentru aprinderea lui fiind folosită o făclie de ardere îmbibată în ulei care poate fi ridicată cu cablu de oțel la fanta de evacuare amplasată la circa 9 m înălțime.

5.3.3. Stații de gaz de deponeu. Procesul obținerii gazului de deponeu

În vederea exploatarei ulterioare a deșeurilor din deponee se recomandă construirea materialului depozitat din rețele cu secțiune transversală sub forma unui trapez, având înălțimea de 6-8 m, în forma unei prisme. Pe suprafața platformei pot circula utilajele de descărcare, care în acest mod efectuează și compactarea. Suprafețele libere trebuie acoperite în continuu în vederea asigurării condițiilor anaerobe și pentru reducerea mirosurilor neplăcute. Puțurile verticale folosite pentru obținerea gazului sunt construite la o distanță de 20-70 m între ele, cu izolație distinctă pentru împiedicarea intrării aerului. Conductele colectoare de gaz, perforate, aranjate orizontal, trebuie amplasate în același timp cu descărcarea deșeurilor. Obținerea gazului se poate realiza pe câmpuri, în vederea intensificării debitului de gaz cu aspirație prin compresor. La jumătate de an de la depunere începe acumularea gazului de deponeu, perioadă necesară pentru formarea condițiilor corespunzătoare de mediu pentru bacteriile anaerobe. Uscarea prismelor pe timp de vară din cauza pătrunderii aerului și pauza mai lungă a exploatarei gazului de deponeu, din cauza acidificării câmpului atrage după sine diminuarea capacității de producere a gazului.

Există o problemă, faptul că producția de gaz se poate regla cu dificultate, deoarece debitul câmpurilor de gaze poate fi exploatat în mod rentabil numai pe o perioadă de 8-10 ani, după care sistemul de țevi trebuie reinstalat, iar materialul organic fermentat nu se poate folosi ca îngrășământ ecologic. Un alt dezavantaj îl reprezintă faptul că, atât atingerea nivelului tehnic corespunzător, cât și funcționarea rentabilă (majoritatea cheltuielilor fiind cheltuieli fixe) necesită o capacitate industrială corespunzătoare, ceea ce înseamnă o stație corespunzătoare gestionării deșeurilor produse de o populație de aproximativ 100 000 de persoane, caz în care nu este facilă asigurarea forței proprii necesare pentru obținerea finanțării. În funcție de investiție - capacitate, cheltuielile instalării sondelor de gaz și ale conductelor sunt de 30-40 Ft, la alte instalații de 60-250 raportat la 1 m³ de deșeu. În practică, cheltuielile tipice ale exploatarei sunt de circa 4-5 milioane de Ft/an, indiferent de cantitatea de deșeu depozitate. Debitul de gaz de deponeu al stațiilor poate fi evaluat în medie la 1 m³/h/1000 m³ deșeu.

5.3.4. Procesul de calcul în funcție de investiție

Date de bază

Capacitatea totală a colectorului de gaz (cantitatea de deșeu depozitate): 5 milioane m³

Exigența de energie electrică specifică exploatarei: 30 kW/1000 m³.

Densitatea deșeurilor: 1 t/m³ (deșeurile de acum 6 ani în stratul de jos al deponeului au atins deja valoarea de 1,4 tonă/m³).

Versiunea 1.:

1 tonă de deșeu urban conține 200 kg substanță organică. Temperatura medie anuală a deșeurilor: 15 °C.

Versiunea 2.:

1 tonă de deșeuri urbane conține 200 kg substanță organică. Temperatura medie anuală a deșeurilor: 20 °C.

Versiunea 3.:

1 tonă de deșeuri urbane conține 150 kg substanță organică. Temperatura medie anuală a deșeurilor: 15 °C.

Versiunea 4.:

1 tonă de deșeuri urbane conține 150 kg substanță organică. Temperatura medie anuală a deșeurilor: 20 °C.

Deseurile sunt amplasate în straturi de diferite grosimi (20-40 m), care ar fi putut declanșa o compactare ulterioară, care la rândul său ar fi putut favoriza declanșarea producerii de biogaz. Însă compactarea ulterioară a fost împiedicată din cauza conținutului redus de umiditate, care se poate vedea din rezultatele de foraj, care este mult sub conținutul optim de umiditate pentru producerea de biogaz. După evaluarea diferitelor factori și efecte de incertitudine, valoarea specifică pentru definirea cantității de biogaz produs este: 6,00 m³/an de tone deșeuri urbane.

Cantitatea anuală preconizată de gaz, care se poate deduce din definirea cantității deșeuri urbane în descompunere:

$5\,000\,000\text{ m}^3 \cdot 1,00\text{ t/m}^3 \cdot 6,00\text{ m}^3/\text{t} = 30\,000\,000\text{ m}^3/\text{an}$, care corespunde cu 82 191 m³/zi, respectiv 3425 m³/oră cantitate de gaz.

Gazul CH₄, din cauza densității de volum se evaporază cu ușurință, iar CO₂, probabil din cauza densității de volum se acumulează la fundul deponeului, și umple toate rosturile gazoase în deponeu. Din acest motiv, la începutul producției în mod preconizat va apărea numai CO₂ în cantitate mare. Din cauza circumstanțelor esențial mai grave decât idealul, gazul produs din descompunerea conținutului de carbon al substanței organice, va conține în mare măsură CO₂, și numai într-o măsură redusă va conține CH₄. Toți factorii de mai sus, care se iau în considerare au un efect de reducere, câțiva factori au un efect de reducere în măsură esențială. Din acest motiv se recomandă luarea în considerare a valorii calculate în proporție de 50% ca baza de calcul a concepțiilor de exploatare. Deci cantitatea recomandată ca fiind baza tabelului de calcul este: 1700 m³/oră, 45% CH₄.

Etapele execuției

- Definierea exactă a suprafețelor de limitare ale blocurilor de deșeuri.
- Explorări prin foraj pentru definirea caracteristicilor reprezentative ale blocului de deșeuri:
 - Grosimea de strat,
 - Compoziție,
 - Conținut de substanță organică,
 - Conținut de umiditate,
 - Temperatură,
 - Cantitatea de gaz
 - Compoziția de gaz.
- Încercări de pompări de probă:
 - Pentru definirea raporturilor cantitative,
 - De presiune, și
 - De compoziție a gazului.
- elaborarea proiectelor de împărțire a sondelor, în trei faze:
 - Prima fază este degazarea suprafețelor periferice,
 - A doua fază este așezarea sondelor de producere a gazului,
 - A treia fază este comprimarea rețelelor ale sondelor de exploatare a gazului, la întreaga cantitate de gaz exploatabil.
- Închiderea de sus a deșeurilor, recultivare.
- Elaborarea gospodăriei apelor ale corpurilor de deponeu.
 - Exploatarea gazelor extrase în trei faze:
 - Prima fază numai neutralizare prin ardere cu făclie,
 - A doua fază exploatare numai prin producția de căldură,
 - A treia fază exploatare prin producția de energie (energie electrică, energie termică).

Modalitatea realizării

Pentru exploatarea biogazului în cantitate esențială trebuie construite sonde de gaz în corpurile de deșeuri delimitate. Sondele de gaz trebuie plasate la o distanță între ele, astfel încât raza lor de acțiune să se suprapună. Sondele au un diametru mare, elementele lor de structură sunt următoarele:

- Efectuarea unei gropi cu diametrul mare în corpul de deșeu până la nivelul fundului deponeului,
- Conductă de aspirare din conductă PEID perforată, plasată vertical și concentric în groapa de sondă,
- Efectuarea unui strat de drenaj din pietriș cu diametrul mare, spălat și clasificat, în groapa de sondă, în jurul conductei de aspirare,
- Montarea conductei de aspirare în vederea evacuării periodice, și a suplimentării lichidului de drenare și a apei de condens,
- Formarea capului sondei prin racordarea conductei colectoare, cu un loc pentru recoltarea de probe, cu sistem reglabil de închidere,
- Formarea conductei colectoare din material PEID între sondele de aspirare și locurile de colectare, montată în stratul de zăcământ al deponeului, cu înclinare de %, în scopul evacuării apelor de condens eventuale,
- Conductă colectoare din material PEID cu diametru mare, pentru racordarea locurilor de colectare la locurile de reglare (3-10 buc),
- Formarea locurilor de reglare corespunde cu formarea locurilor de colectare, dar calibrat la cantitatea de gaz transportat,
- Construirea conductei magistrale pentru legarea locurilor colectoare cu unitate de compresor, din conductă PEID, montată în stratul de recultivare al deponeului de deșeuri,
- Compresor sală de mașini pentru aspirarea gazelor produse, cu cântărire, manipulare, automatizată, cu instalații de siguranță,

- Evacuare la locul neutralizării sau exploatării,
- Neutralizarea în practică înseamnă arderea în condiții reglementate, într-un cuptor special cu țevi,
- Exploatarea poate fi producție de căldură, sau producție de energie electrică și termică.

Dintre elementele tehnologiei de obținere a gazului, realizarea sondelor de gaz, mai exact realizarea găurii sondei înseamnă o atribuție unică, tehnică specială, legată de loc.

Cheltuielile preconizate ale îndeplinirii

Condițiile principale ale executării sistemului de obținere și neutralizare și/sau de exploatare a biogazului:

- Construirea sistemului de sonde: 7200-10700 €/ha
- Construirea sistemului conductei colectoare: 20.000- 25000 €/ha
- Construirea stației de compresor: 180000 €/1000 m³/oră biogaz
- Făclie pentru ardere: 72000 €/1000 m³/oră biogaz
- Conductă de gaz la exploatare: 18000-36000 €/km
- Instalație pentru exploatarea gazului (producție de căldură): 30000 - 72000 €/MW
- Exploatare de gaz (pentru producție de energie): 200-350 milioane HUF/MW electric

La toate acestea înființarea unei organizații care asigură funcționarea, amenajarea și funcționarea infrastructurii. Realizarea obținerii gazului de deponu poate fi îndeplinită de regulă în mai multe trepte.

Din raporturile de cheltuieli rezultă, că:

- Se poate ajunge la neutralizare cu 2/3 din totalul cheltuielilor (încă nu avem exploatare, dar folosim 60-65% din cheltuielile de investiție!)
- Prima treaptă a exploatării aproape nu determină creșterea cheltuielilor,
- Producția energiei electrice înseamnă 30-35% din totalul cheltuielilor de investiție, însă prin realizarea acesteia se poate reduce în mod semnificativ durata de rambursare.

Planificare propusă:

- În deponu trebuie localizate suprafețele care produc gaz,
- Prima dată sondele se construiesc în acest loc,
- Exploatarea trebuie realizată prin racordare la un sistem existent de producție a căldurii,
- Orice lărgire ulterioară depinde de nivelul stabilizat al producției de gaz, și de surse ulterioare de investiție care stau la dispoziția noastră.

Investiția care vizează exploatarea energetică a biogazului poate fi realizată numai:

- cu o proiectare,
- cu definirea exactă a cheltuielilor de investiție,
- în posesia unei înțelegeri prealabile cu utilizatorul energiei potențiale, respectiv
- în cunoștința cheltuielilor de funcționare, și poate fi obținută rentabilitatea acesteia în scurt timp, dacă
- servește în mod recunoscut scopuri de protecția a mediului și
- dispune de finanțare în acest scop.

La construirea stațiilor de gaz de deponu este important să apreciem că este rentabilă construirea unei stațiuni de gaz de deponu proiectată pe deșeuri produse de 100.000 de locuitori. În județ funcționează două astfel de stațiuni, din acest motiv nu mai există posibilitatea de a realiza o nouă investiție.

Unde este rentabilă construirea unei uzine de biogaz?

Materia primă a biogazului poate fi în mare majoritate de origine agricolă, alimentară sau comunală. Din acest motiv este rentabilă să construim uzina de biogaz la un loc, unde cât mai multe dintre condițiile de mai jos stau la dispoziția noastră:

- cel puțin 1000 de metri distanță de la zonele populate;
- este necesară o investiție de protecția mediului;
- majoritatea materiei prime, dar cel puțin 70-80% se găsește la fața locului
- posibilitatea exploatării directe a biogazului;
- posibilitate de racordare la o conductă de tensiune medie;
- exploatarea apei calde în surplus;
- lângă uzină să avem la dispoziție teren arabil suficient pentru plasarea dejecțiilor lichide;
- construcții, clădiri pentru depozitarea materiilor prime.

Se consideră un loc ideal pentru construirea uzinei de biogaz, dacă investiția se conectează la o stațiune de ape reziduale sau la o uzină de porci. Nu este necesară transportarea și depozitarea materiei prime, astfel cheltuielile de funcționare sunt mai reduse. Uzinele de biogaz construite pe dejecțiile de suine, sau pe nămol de epurare îndeplinesc în principal scopul de protecție a mediului. Porcul este un animal cu un stomac simplu, valorificarea furajului este relativ mai rău, astfel dejecțiile de porci au o valoare de energie relativ mai mare, decât alte dejecții.

Eficacitatea reflectată asupra cheltuielilor investiționale unitare ale uzinelor de biogaz construite în scopul protecției mediului, nu este cu siguranță mai rea, decât a uzinelor concentrate asupra rezultatului. Pentru condițiile de exploatare existente trebuie construite numai fermentatoarele și sistemul de gaz, care se integrează în sistemul de scurgere a materialului, astfel funcționarea lor aproape nu necesită energie suplimentară. Pentru uzinele de biogaz construite exclusiv în scopul protecției mediului se poate obține o finanțare nerambursabilă într-o sumă mai mare, care poate ajuta la modernizarea activității principale. Construcția în viitor a uzinelor de biogaz poate fi preconizată conexasă la gestionarea dejecțiilor lichide ale fermelor de suine și la uzinele de ape reziduale, prin care pot fi stabilizate impactele mediului și profitabilitatea activității principale.

De regulă, fermele mari de suine dispun și de o altă activitate agricolă, astfel aprovizionarea cu materii prime poate fi combinată cu produse secundare cu valoare energetică totală, care provin din alte producții și prelucrări, și prin aceasta se poate îmbunătăți balanța de energie.

Din care materie primă se poate produce cel mai mult biogaz?

Biogazul se produce din toate tipurile de materiale organice – care pot fi fermentate -, dar nu este certă că conțin atâta energie, cât este necesară pentru producția lor. În cazul în care uzina de biogaz are și un interes de profit pe lângă caracterul de protecție a mediului, este foarte importantă folosirea materiilor prime, din care se produce o cantitate mai ridicată de biogaz pe tonă.

Un amestec bun de materii prime pentru biogaz conține materii prime sau un amestec de materii prime cu un conținut ridicat de carbon. Materiile prime cele mai bune și care pot fi utilizate cu ușurință sunt plantele de energie produse pe arător: de ex. porumb siloz, sorgul zaharat, iarbă energetică. Din păcate, din prețul redus de preluare a energiei electrice în Ungaria nu se poate finanța producția de plante energetice, din această cauză este nevoie și de folosirea produselor secundare agricole și alimentare și a deșeurilor. Pentru producția de biogaz este un deșeu bun din care nu a fost extras nici carbonul, nici nitrogenul, pe parcursul producției.

Materiale nepotrivite pentru producția de biogaz: :

- materiale cu conținut de celuloză și lignină. Bacteriile nu pot sau descompunerea acestora este foarte îndelungată, astfel fermentatorii sunt încărcăți în mod inutil cu astfel de materiale.
- Pană, păr, os, etc. au un conținut ridicat de sulf, astfel înrăutățesc calitatea gazului, și din acestea se poate forma un sediment în fermentator.

Ce tip de uzină de biogaz să alegem?

În practică, în baza dimensiunii fermentatorului, s-au răspândit două tipuri de uzine care lucrează cu materie primă lichidă. Ambele tipuri au avantaje și dezavantaje. Alegerea se efectuează luând în considerare materia primă care stă la dispoziție.

Tipul de uzină cu *fermentatori verticali* este potrivită în primul rând pentru fermentarea materiilor prime omogene și cu o descompunere rapidă, de ex.: nămoluri provenite din epurare, dejecții lichide. Tipul de uzină cu *fermentatori orizontali* se folosește de regulă la fermentarea materiilor prime mixte agricole și altele.

În baza funcționării, ambele tipuri pot fi de mai multe feluri. În cazul celui vertical este mai caracteristică *sistemul de rezervoare interschimbabile*, iar în cazul celui orizontal *sistemul de scurgere*. Procedurile de producție și de funcționare se modifică rapid din cauza cercetării-dezvoltării. Ambele tipuri au avantaje și dezavantaje. Scopul principal al cercetării-dezvoltării este folosirea a cât mai multor avantaje existente separat și astfel reducerea cheltuielilor de exploatare și îmbunătățirea calității gazului.

De ce anume să avem grijă la fermentație?

O fermentație bună îndeplinește următoarele condiții obligatorii:

- Mediu cu umiditate de 85-90%;
- Mediu fără oxigen;
- Reacție chimică alcalină (7,5-8 pH);
- Mediu fără lumină;
- Amestecare corespunzătoare;
- Proportie optimă de carbon-nitrogen (C/N).

Fabrica de biogaz nu este un deponu. Chiar dacă în fabrică se pot prelucra deșeuri organice de diverse felurile, prelucrarea se realizează într-un sistem sever de rețete.

Prezentarea producției și a exploatării de biogaz printr-un exemplu practic

La proiectarea unei uzine de biogaz trebuie să luăm în considerare câteva prevederi legale fundamentale. Alegerea tehnologiei – în vederea optimizării cheltuielilor de investiție și de funcționare – este definită în principal de condițiile teritoriului, resursele de materii prime care stau la dispoziție, respectiv scopul de exploatare a produselor finite. În tehnologiile comercializate de către diferiți producători putem întâlni diferențe chiar și de 30-50%.

În fabrica proiectată este important să putem realiza exploatarea, chiar și parțială, a energiei termice care se produce pe lângă energie electrică, fără aceasta o funcționare economică și rentabilă fiind foarte redusă, datorită prețului scăzut al energiei verzi în Ungaria.

Un alt factor-cheie, care determină rentabilitatea în mare măsură, este calitatea și prețul materialului brut, care se folosește în fabrică. În cazul porumbului siloz și alte produse de cultivare a plantelor, cheltuielile proprii pot arăta o diferență de 40%, în funcție de irigare, calitatea solului, soiul și tehnica agrară aplicată. În diferite părți ale țării, condițiile meteorologice reprezintă un alt factor de incertitudine. Se recomandă colaborarea cu alte fabrici de industrie alimentară și din industria de prelucrare care funcționează în zonă, fiindcă produsele lor secundare, care se pot achiziționa ieftin, pot îmbunătăți în mod esențial indicatorii economici ai fabricii de biogaz.

Un alt factor esențial referitor la cheltuieli sunt cele de transport pentru materialele brute și cele finite, motiv pentru care este foarte importantă minimizarea distanțelor de transport.

Exemplu practic: proiectarea unei fabrici de biogaz

Ca exemplu, am ales o fabrică mezofil, cu tehnologie umedă, cu dozare continuă, construcție verticală. Am luat în calcul o exploatare de 90% și o funcționare de 7884 ore/an. I-am atribuit materii prime medii pentru o fabrică de biogaz, caz real pentru o fabrică ce se construiește în Ungaria.

Materii prime:

- 15 mii tone de porumb siloz,
- 20 mii tone de dejecții bovine,
- 20 mii tone de dejecții lichide de suine,
- 5 mii tone altele: deșeuri alimentare, resturi de grădină (din zonele învecinate).

Din materiile prime care figurează în exemplul dat calculăm cantitatea de biogaz, de metan, respectiv energia electrică care se poate produce în fabrica noastră, folosind datele specificate din tabelul 1 și 2. (tabelul 3).

Tabelul 1.

Valorile materiilor prime corespunzătoare producției de biogaz:

Materiale brute potrivit provenienței lor		Material uscat (%)	Material uscat organic (%)	Producție biogaz (m ³ /t sz. sza.)	Proportia de metan în biogaz	
Agricultură	Creșterea animalelor	Deșeuri (hoituri, viscere)	90	93	900	68
		Gunoii de grajd				
		Bovine	12	83	390	55
		Suine	8	83,5	400	60
		Păsări	11	75	500	65
	Cultivarea plantelor	Produse secundare	62	78	440	55
	Produs principal (porumb-, semifân)	30	94,7	576,5	52	
Industria alimentară	Produse secundare din industria zahărului		64	450	65	
	Produse secundare din producția vinului și prelucrarea spirtului		85	560	68	
Deșeuri comunale	Deșeuri verzi provenite din zonele administrației locale		19	415	54	
	Deșeuri solide, deșeuri care se descompun biologic (alimente, deșeuri de curte, de grădină)		93	550	60	
	Deșeuri lichide		88	600	70	

Tabelul 2.

Comparația valorilor de energie ale biogazului și gazului metan:

	Biogaz	Gaz metan
Conținut de metan (%)	60	96
Energie electrică (kWh/m ³)	2	3,2
Energie termică (kWh/m ³)	3,8	6,08

Tabelul 3.

Definirea cantității de biogaz și de energie electrică care se poate produce din materiile prime specificate în exemplu :

Materie primă	Cantitatea produsă		
	Biogaz	Metan	Energie electrică
	[1000 m ³]	[1000 m ³]	[1000 kWh]
15 000 tone porumb siloz	2 457	1 277,6	4 216,08
20 000 tone dejecții bovine	776,8	427,24	1 409,89
20 000 tone dejecții lichide de suine	534	320,4	1 057,32
5 000 tone alte deșeuri industriale, de grădină	409,5	245,7	810,81
Total	4 177,3	2 270,94	7 494,1

Definirea performanței fabricii

Cu materiile prime prezentate în tabelul 3 se pot produce anual 2 270 940 m³ de metan și prin arderea acestuia putem produce 3,3 kWh de energie electrică pe metru cub, în total 7 494 100 kWh într-un an. Capacitatea fabricii noastre calculată la o funcționare de 90%

$$\frac{7\,494\,100 \text{ kWh}}{0,9 \times 365 \text{ zile} \times 24 \text{ ore/zi}} = 950,5 \text{ kW} \quad \sim 0,9 \text{ MW}$$

Aceasta înseamnă că materiile prime care stau la dispoziția noastră sunt suficiente pentru alimentarea unui motor de gaz cu capacitate aproximativ de 1 MW, în cazul funcționării de 90%, anual.

Analiza raporturilor de rentabilitate

Și în cazul uzinelor de biogaz sunt valabile legile fundamentale de rentabilitate în funcție de mărime: cu cât este mai mare uzina, cu atât mai bună este exploatarea echipamentelor, fiind cu atât mai mare probabilitatea realizării unei funcționări rentabile.

Tabelul 4. Raporturile de venituri-cheltuieli ale uzinei de biogaz

Evoluția cheltuielilor și a încasărilor	1000 € (280 Ft/€)
Cheltuieli de investiție	3 214,29
Cheltuieli fixe	207,14
Cheltuieli variabile	203,57
Materii prime	980,36
15 000 t porumb siloz*	642,86
20 000 t dejectii bovine*	164,29
20 000 t dejectii lichide suine*	164,29
5 000 t altele: deșeuri alimentare, de grădină	8,93
Încasări – energie electrică	802,94
Încasări – energie termică	107,14
Încasări – transport și neutralizare (deșeuri alimentare, resturi de grădină)	53,57
Total cheltuieli	1 391,07
Total încasări	963,65
Profit	-427,42

*Calcul: prețul porumbului siloz este de 42,86 €/t, dejectii: 8,21 €/t.

Tabelul 5. Raporturile de venituri-cheltuieli ale uzinei de biogaz

Evoluția cheltuielilor și a încasărilor	1000 € (280 Ft/€)
Cheltuieli de investiție	3 214,29
Cheltuieli fixe	207,14
Cheltuieli variabile	203,57
Materii prime	523,21
15 000 t porumb siloz*	257,14
20 000 t dejectii bovine*	128,57
20 000 t dejectii lichide suine*	128,57
5 000 t altele: deșeuri alimentare, resturi de grădină	8,93
Încasări – energie electrică	802,94
Încasări – energie termică	107,14
Încasări – transport și neutralizare (deșeuri alimentare, resturi de grădină)	53,57
Total cheltuieli	933,93
Total încasări	963,65
Profit	29,73

*Calcul: prețului porumbului siloz 17,14 €/t, dejectii: 6,43 €/t.

În uzina din exemplul nostru se produc 7 494 100 kWh de energie electrică, prețul obligatoriu de preluare pentru energia verde, stabilit prin normă legală fiind în medie de 30 Ft/kWh, astfel încât încasările obținute din valorificarea energiei sunt variabile în funcție de prețul materiilor prime.

Prețul de preluare a energiei verzi se schimbă în funcție de următoarele perioade:

Perioada	Preț de preluare (Ft/kWh)	Oră de iarnă	Oră de vară
Perioada de vârf	34,31 Ft	06:30-22:30	07:30-23:30
Perioada intermediară	32,12 Ft	22:30-02:00 și 05:30-06:30	23:30-03:00 și 06:30-07:30
Perioada de declin	12,54 Ft	02:00-05:30	03:00-06:30

(Ordonanța Guvernului 389/2007. (XII. 23.): despre preluarea obligatorie și prețul de preluare al energiei electrice produse din energie obținută din sursă de energie regenerabilă sau din deșeuri)

Din analiza tabelului 4 și 5 se poate stabili că încasările care provin din valorificarea energiei electrice nu sunt suficiente pentru asigurarea condițiilor pentru o funcționare rentabilă.

Avem două posibilități pentru creșterea profitului:

➔ Creșterea încasărilor: prin valorificarea energiei termice și a altor produse secundare și prin prestarea serviciilor de neutralizare a deșeurilor;

→ Diminuarea cheltuielilor de materii prime: prin prelucrarea deșeurilor ieftine din industria alimentară, a deșeurilor agricole, prin cultivarea proprie a porumbului de siloz și a altor materii prime care provin din cultivarea plantelor.

Posibilități pentru îmbunătățirea rentabilității

Exploatarea sau valorificarea căldurii provenite din prelucrarea deșeurii (cogenerare: energia termică care se produce pe lângă energia electrică poate fi valorificată iarna pentru încălzire și vara pentru răcire) pentru creșterea încasărilor și a exploatarea uzinei.

Și valorificarea deșeurii bio poate însemna o posibilitate pentru creșterea încasărilor, pentru deșeurile care se produc în fermele de creștere a animalelor se poate preda o parte din deșeurile ecologice, astfel diminuând cheltuielile uzinei pentru materii prime.

Folosirea materialelor cu preț de preluare (deșeurii animaliere, nămol de epurare, deșeurii menajere de biomasă) În acest caz distribuitorul deșeurilor plătește pentru preluarea deșeurilor.

Folosirea materiilor prime care pot fi utilizate gratuite

Valorificarea bioxidului de carbon necesită utilaje speciale și investiții suplimentare, dar prin aceasta se pot crește încasărilor uzinei. Pentru exploatarea comună a avantajelor mai multor ramuri industriale este un exemplu bun construirea uzinei de bio etanol și a uzinei de biogaz una lângă cealaltă. Uzina de biogaz folosește ca materie primă produsul secundar al uzinei de bioetanol, iar exigența de căldură a uzinei de bioetanol poate fi satisfăcută parțial prin căldura generată de deșeurile uzinei de biogaz.

6. ANALIZA COMPARATA TIMIS/CSONGRAD. CONCLUZII

Județul Timiș

Biogazul este unul dintre cei mai importanți trei biocombustibili, în ceea ce privește disponibilitatea materiei prime și costurile de producție (ceilalți doi sunt etanolul și biodieselul). În România, în 2010, capacitatea instalată pentru producerea de electricitate din biogaz este de 4 MW, iar în 2010 s-a produs 19 GWh de energie electrică din biogaz. Însă, niciuna dintre aceste instalații de biogaz nu procesează materie primă de origine agricolă. Cu toate că România are cel mai mare potențial din Europa de Sud-Est pentru producerea de biocombustibili, și în special biogaz, acest potențial nu este exploatat aproape deloc. Județul Timiș este județul cu cea mai mare suprafață de teren agricol din România și poate furniza energie prin procesarea reziduurilor în biogaz, într-o cantitate apropiată de energia electrică consumată în județ. Pentru a ne putea forma o imagine a ceea ce reprezintă acest potențial energetic și ce procentaj din consumul de energie al județului Timiș poate fi asigurat prin exploatarea acestui potențial, vom compara datele obținute în acest studiu cu consumul de energie al județului Timiș:

Tabelul 8.2. Potențialul producției de electricitate din biogaz al județului Timiș în comparație cu consumul de energie electrică al zonei Banat (8)

	TWh	Procent din total
Consumul de energie electrică (jud. Timiș, Arad, Hunedoara, Caraș-Severin) / 2009	3,8	100%
Potențialul producției de energie electrică din biogaz / reziduuri, jud. Timiș	1,4	36,8%
Potențialul producției de energie electrică din biogaz / reziduuri+teren neexploatat, jud. Timiș	2,56	67,3%

Acest potențial poate fi exploatat mai ales prin asigurarea unui cadru legal corespunzător. Legea 220/2008 și completarea acesteia, prin legea 139/2010 asigură acest cadru prin promovarea producției de energie regenerabilă. Din păcate normele de aplicare ale acestor legi nu sunt încă elaborate. Oricum, modul de susținere a sectorului de energie regenerabilă este prin certificate verzi (1 certificat verde poate fi vândut cu până la 55 E la bursa OPCOM). Sectorul producerii de biogaz are tradiție în județul Timiș, fiind prezente câteva instalații la ferme de stat în regimul comunist. Singura instalație de biogaz construită la nivel de fermă după 1989 este o instalație pilot la ferma didactică experimentală a Universității de Științe Agricole a Banatului din Timișoara. Instalația are ca piesă centrală un fermentator orizontal, cilindric, metalic, suprațeran de 60 m³ capacitate utilă, în care se pot procesa amestecuri de deșeurii de animale și biomasă agricolă. Instalația mai conține un bazin de amestec, un sistem de agitare a substratului prin barbotare de gaz, un bazin de acumulare a digestatului, două sisteme de stocare a gazului (rezervor flexibil și gazometru metalic pe pernă de apă), iar biogazul este valorificat pentru asigurarea apei calde menajere și încălzirii spațiilor de învățământ, cercetare, cantină și camere de cazare din centrul de practică a studenților de la ferma respectivă. Instalația a fost construită în 2010 și își va începe producția în vara anului 2011. Cadru legal va dicta creșterea cererii de energie din surse regenerabile. Prin legea 220/2008 România dispune acum de sprijin, sunt încurajate investițiile și va crește cererea pentru energiile regenerabile.

Potrivit legii, furnizorii de energie electrică trebuie să demonstreze pe baza certificatelor verzi că energia furnizată provine din materii prime regenerabile, proporție în continuă creștere, astfel încât până la finele anului 2020 aceasta să atingă 16,8%. România dispune de condiții ideale pentru producerea de biogaz din reziduuri, însă până în prezent doar o cantitate neînsemnată din potențialul disponibil a fost exploatat. Există 5 piedici care trebuie înlăturate:

- Lipsa de informare - acest proiect, împreună cu alte proiecte similare constituie instrumente de informare a populației privind sectorul biogaz în regiunea acoperită;
- Lipsa specialiștilor calificați (ingineri) – la facultatea de Zootehnie și Biotehnologii Timișoara s-a introdus în programa de învățământ de la specializarea Biotehnologii și tehnologiile de producere a biocombustibililor și de procesare a reziduurilor agricole și de la populație, inclusiv tehnologiile de producere a biogazului;
- Cadru legal politic și administrativ – marile companii capabile să pună în mișcare sectorul de biogaz așteaptă emiterea normelor de aplicare a legilor emise în scopul susținerii producerii de energie regenerabile. Având ca exemplu cazul Ungariei, investițiile în acest sector vor începe imediat ce cadrul legal va susține acest sector;
- Prețul ridicat al tehnologiilor de import – prin dezvoltarea de tehnologii autohtone și prin angrenarea companiilor locale capabile să furnizeze părți din instalațiile de biogaz, costurile de proiectare și construcție ale acestora se vor diminua. Construirea acestora de către companii locale, va determina și revigorarea sectorului industrial din județul Timiș.

Județul Csongrad

În Ungaria, după intrarea în vigoare a cadrului legal privind promovarea producției de energie din surse regenerabile și adoptarea Strategiei pentru Energii Regenerabile pentru 2007-2020 de către guvernul Maghiar, a avut loc un real progres în acest domeniu. După anul 2007, au fost accesate fonduri europene pentru sprijinirea investițiilor în energie regenerabilă, inclusiv pentru construirea de uzine de biogaz. Astfel, în 2009 existau deja șapte instalații de biogaz în ferme agricole și peste patruzeci de instalații de biogaz care funcționează pe baza de deșeuri de la populație. O parte din aceste instalații de biogaz sunt localizate în județul Csongrad, cea mai importantă din punct de vedere agricol, dar și pentru cercetare, este cea din Klarafalva. Această instalație procesează dejecții lichide și biomasă agricolă provenite de la fermele din vecinătate și conține și un fermentator de capacitate mică, cu scop de cercetare.

În județul Csongrad, energia din surse regenerabile (E-SRE) este promovată conform legislației ungare prin subvenții acordate investițiilor făcute în construirea de noi instalații și prin sistemul de „tarif preferențial” minim garantat pentru producătorii care livrează în rețeaua națională energie electrică provenită din surse regenerabile. Acest tarif este în jur de 7,3 eurocenți/kWh. Modul de acordare a subvențiilor (prin accesarea de programe de finanțare) și sistemul de promovare prin tarif preferențial determină construirea instalațiilor de mare capacitate. Acestea pot fi susținute doar de fermele cu suprafețe de peste 100 ha, care reprezintă o pondere destul de mică din totalul fermelor din zonă. Marea majoritate a fermelor din agricultura Ungariei, la fel ca și cele din România sunt ferme mici, de subzistență, cu putere financiară redusă, incapabile să acopere investiția mare necesară construcției și operării instalațiilor de biogaz de capacitate mare. Totuși, prin asocierea fermelor mici (exemplu: Klarafalva) se poate rezolva această problemă, iar fermele mari sunt beneficiari aproape siguri ai acestor tehnologii. La fel ca și în cazul județului Timiș, biogazul obținut din reziduuri și biomasă agricolă poate acoperi aproape tot necesarul de energie electrică a județului.

Comparatie de oportunitati

Cu toate că numărul de ferme mici este majoritar în euroregiunea studiată, în ultimii ani, și mai ales în ultimii trei ani, a avut loc o creștere a numărului de ferme mari prin comasarea terenurilor agricole prin arendă sau cumpărare. Disponibilitatea fondurilor europene de dezvoltare rurală și subvențiile acordate agricultorilor au atras oameni de afaceri și investitori autohtoni sau străini, care au înființat exploatații agricole mari (peste 500 hectare / fermă). Majoritatea fermelor sunt vegetale, însă există un număr considerabil de ferme zootehnice mari, mai ales de suine și ovine. Reziduurile produse în aceste ferme vegetale sau zootehnice reprezintă un potențial care sporește în fiecare an prin înființarea de noi ferme și dezvoltarea celor existente. Astfel, în jumătatea de vest a județului Timiș, în majoritatea unităților administrativ-teritoriale (comune), există cel puțin o fermă mare vegetală sau zootehnică. De asemenea, o oportunitate importantă o constituie existența unui mare concern mondial de creștere a animalelor în județul Timiș, care deține ferme de creștere a porcilor, terenuri agricole, unități de preparare a furajelor și de prelucrare a cărnii. Reziduurile generate de aceste exploatații agro-industriale sunt disponibile în cantități mari, și nu necesită cheltuieli de transport și colectare. De aceea, reprezintă materii prime cu grad ridicat de disponibilitate și la costuri joase, ideale pentru producerea de energie din biogaz. Marile complexe de creștere a porcilor se găsesc pe raza localităților Pădureni, Cenei, Voiteg, Parța, Gătaia, Bulgăruș, Periam din județul Timiș, iar abatorul și complexul de prelucrare a cărnii se găsește la periferia orașului Timișoara. În ceea ce privește cantitățile de biogaz care pot fi produse în cele două județe, studiile efectuate de partea Maghiară și Română arată că județul Csongrad are un potențial actual mai mare de a produce biogaz din reziduuri agricole și provenite de la populație față județul Timiș (în jur de 720 milioane m³ față de circa 600 milioane m³, vezi tabelul de mai jos). Însă, având în vedere că suprafața arabilă este mult mai mare în județul Timiș (533500 ha), față de cea a județului Csongrad (257 941 ha), din care 80000 ha sunt necultivate în județul Timiș, față de doar 11000 ha în județul Csongrad, potențialul real este mai mare în județul Timiș, dacă suprafața de teren necultivat va fi mai mică. Acest lucru se va întâmpla cu siguranță în următorii ani, datorită politicii agricole din România care susține dezvoltarea fermelor, mărirea capacităților de producție și mai ales prin retragerea subvenției pe terenurile necultivate și mărirea subvențiilor pe culturi. În ceea ce privește județul Csongrad, oportunitățile sunt mai mari în industria alimentară, unde se generează reziduuri cu încărcătură organică mare, care pot fi procesate cu producere de biogaz, rezolvându-se totodată și problemele legate de poluare a mediului prin astfel de reziduuri. Prin fermentație anaerobă, acestea se convertesc în biogaz și îngrășământ natural, transformând astfel un material poluant și fără valoare, într-unul valoros și care poate fi administrat pe terenuri agricole pentru menținerea fertilității solului.

Date comparative privind potențialul producerii de biogaz din reziduuri agricole și de la populația județelor Timiș și Csongrad:

Reziduuri:	Biogaz potențial, (milioane m ³)	
	Timiș	Csongrad
Dejecții animale	84,4	32,6
Resturi vegetale	490,3	674,3
Deșeuri orășenești	22,9	11,8
Nămol din ape uzate	0,3	0,2
Total	597,9	718,9

7. FACILITATI PENTRU PRODUCEREA BIOGAZULUI

7.1. ROMANIA

Reglementările se aplică atât energiei obținute din surse regenerabile (precum energia eoliană, geotermală, hidro, **biomasa**, valuri), cât și energiei generate în centrale hibride, care folosesc surse regenerabile și convenționale.

Legea nr. 220 din 27 octombrie 2008 stabilește un sistem de promovare a producerii energiei din surse regenerabile. În acest scop, a fost creat cadrul legal necesar pentru încurajarea investitorilor și extinderea utilizării acestor surse.

Sistemul de promovare se aplică pentru energia produsă din: energie hidro utilizată în centrale cu o putere instalată de cel mult 10 MW; energie eoliană; energie solară: energie geotermală și gazele combustibile asociate: **biomasă**; **biogaz**; gaz de fermentare a deșeurilor; gaz de fermentare a nămolurilor din instalațiile de epurare a apelor uzate.

Legea creează cadrul legal necesar extinderii utilizării surselor regenerabile de energie, prin modalități cum ar fi:

-asigurarea cofinanțării necesare în atragerea unor surse financiare externe, destinate promovării surselor regenerabile de energie;
-reducerea costurilor de producție, transport și distribuție a energiei produse din surse regenerabile de energie, comparativ cu utilizarea combustibililor clasici, fosili și, implicit, reducerea facturii energetice a diferitelor categorii de consumatori etc.

Facilități pentru investitori

Pentru stimularea investițiilor în producția de energie din surse regenerabile, investitorii pot beneficia de facilități pentru proiectele strategice prevăzute în documentele de politică energetică a României:

- garantarea a cel mult 50% din valoarea împrumuturilor pe termen mediu sau lung;
- asigurarea infrastructurii de transport și a utilităților necesare inițierii și dezvoltării investiției;
- căi de acces și modificări ale infrastructurii existente, necesare inițierii și dezvoltării proiectului de investiții;
- scutiri sau reduceri de impozite și taxe pentru profitul reinvestit, pentru o perioadă de 3 ani de la punerea în funcțiune a investiției;
- acordarea de contribuții financiare de la bugetul de stat pentru locurile de muncă nou-create.

Pentru alte proiecte în domeniu, investitorii pot beneficia de următoarele facilități:

- scutiri sau reduceri de impozite și taxe pentru profitul reinvestit, pentru o perioadă de 3 ani de la punerea în funcțiune a investiției;
- acordarea de contribuții financiare de la bugetul de stat pentru locurile de muncă nou-create.

Cel târziu la începutul lunii februarie, anul următor, Guvernul trebuie să aprobe o hotărâre privind condițiile și perioada pentru acordarea de facilități pentru promovarea surselor regenerabile de energie.

Facilități pentru persoane fizice

Persoanele fizice care utilizează surse regenerabile pentru producerea a minimum 20% din consumul propriu de energie electrică au dreptul la deducerea din venitul anual global a unei sume de până la 50% din valoarea echipamentelor și instalațiilor achiziționate în scopul producerii de energie electrică din surse regenerabile, în funcție de venitul lunar

Sistemele de promovare

Pentru promovarea producerii energiei electrice din surse regenerabile se aplică sistemul cotelor obligatorii, combinat cu tranzacționarea certificatelor verzi sau prin sistemul „de preț fix”.

Planuri pe termen lung

Un lucru foarte bun este faptul că Legea 220/2008 are în vedere o perioadă foarte mare de timp în ceea ce privește aplicarea schemelor, astfel încât investitorii își pot face planuri de investiție pe termen lung.

Sistemul de promovare stabilit se aplică pentru o perioadă de:

- 15 ani pentru energia electrică produsă în grupuri electrice noi;
- 5 ani pentru energia electrică produsă în grupuri/centrale electrice eoliene din import, care au mai fost utilizate pentru producerea energiei electrice pe teritoriul altor state;
- 10 ani pentru energia electrică produsă în centrale/grupuri hidroelectrice de maximum 10 MW, retehnologizate;
- 3 ani pentru energia electrică produsă în centrale/grupuri hidroelectrice de maximum 10 MW, neretehnologizate;
- 10 ani pentru energia termică produsă din surse geotermale în centrale de minimum 5 MWth

7.2. UNGARIA

Măsuri de sprijin:

➤ Sprijin financiar nerambursabil

- Noua Lege Széchenyi (www.ujszechenyiterv.gov.hu)
- Programul de Dezvoltare a Economiei Verzi KEOP-2011-4.9.0

Sporirea eficienței energetice a clădirilor în combinație cu utilizarea energiilor regenerabile

- KEOP-2011-4.4.0

Curent electric obținut din energii regenerabile, încălzire termică, producția de biometan

- KEOP-2011-4.2.0/B

Satisfacerea necesarului de energie pentru încălzire și răcire, din surse de energie regenerabile (B)

- Noul Program de Dezvoltare Rurală al Ungariei (2007-2013)
Ordinul 27/2007. (IV. 17.) FVM
- Altele

Ordinul 25/2011. (IV. 7.) VM cu privire la sprijinul regional din Fondul European de Garanție Agricolă

Sprijinirea producției: Legea LXXXVI / 2007 privind curentul electric.

➤ **Posibilități de finanțare**

Înființarea uzinelor de biogaz necesită un capital esențial, întreprinderile mici necesită o sumă de investiție în jur de 1000-1800, cele mijlocii de 2800-3600 și cele mari de 5300-10800 mii de euro.

➤ **Credit bancar**

Băncile au tendința de a investi în proiecte care exploatează energiile regenerabile, însă pentru aceasta este nevoie de un plan de afaceri bine documentat, de asigurarea alimentării cu materii prime, de contracte încheiate pe termen lung cu agricultorii și de garanții imobiliare.

➤ **Forță proprie**

Pentru obținerea creditului bancar și a finanțării este necesară și forța proprie, de regulă în proporție de 20-25 % față de investiția totală, care în cazul unei investiții mari ar putea ajunge și la 700-1400 mii de Euro. Există bănci care finanțează în întregime proiectele bine documentate/pregătite, dar acest lucru se realizează relativ rar.

Concluzii:

În baza experiențelor uzinelor de biogaz folosite în analiză putem vedea că datorită prețurilor actuale de preluare a energiei electrice (energie verde), a prevederilor tehnice și administrative în legătură cu preluarea, a prețului ridicat al produselor agricole nu este rentabilă înființarea unei uzine de biogaz, dacă gazul astfel produs se folosește numai pentru producție energiei electrice.

Am stabilit că în actualele condiții economice este rentabilă înființarea unei uzine de biogaz, numai în cazul în care materia primă reprezintă deșeurile produse în mod propriu (în cantitatea, în calitatea corespunzătoare), iar scopul este producția energiei pentru consumul propriu.

În baza acestora se poate imagina înființarea unei uzine lângă o crescătorie de păsări, unde materia primă este excrementele de pui și resturile provenite din prelucrarea cărnii/abator, iar folosirea este încălzirea crescătorilor de păsări, alimentarea acestora cu energie electrică, alimentarea depozitului frigorific cu energie electrică. Aceasta se poate completa cu o seră, unde este necesară încălzire, lumină și CO₂. Bioxidul de carbon este produsul secundar al producerii de biogaz.

8. EXEMPLE DE BUNE PRACTICI

8.1. ROMANIA

- **Proiect Energia Viitorului – factor de dezvoltare a regiunii transfrontaliere Romania-Ungaria, in cadrul Programului Romania-Ungaria, PHARE CBC 2006 / INTERREG IIIA.** Beneficiar: CCIA Timis, impreuna cu CCI a judetului Csongrad
- **Proiectul de finantare pentru infiintarea Asociatiei “Agentia de Energie a Judetului Timiș”.** Beneficiar: ADETIM impreuna cu Consiliul Judetean Timis, avand ca partener si Camera de Comert, Industrie si Agricultura Timis
- **Clusterul de Energii Sustenabile din Romania.** Înființat în Februarie 2011, ROSENC Clusterul de Energii Sustenabile din România este o rețea deschisă formată din 26 membri fondatori și viitori membri afiliați (firme active, institute de cercetare, instituții de învățământ superior și mediu, camere de comerț și industrie, agenții de dezvoltare, asociații profesionale și administrații publice teritoriale).

8.2. UNGARIA

- **ArchEnerg Cluster Regional de Energie regenerabilă și de Industria Construcțiilor** care s-a înființat recent, consideră că cea mai importantă sarcină a sa este protecția mediului. Scopul clusterului este ca să ajute întreprinderile participante să devină inovative, să mărească procentul de reutilizare a energiilor regenerabile în cadrul populației, în investițiile întreprinderilor și ai instituțiilor, să promoveze diferitele soluții de construcții și energetice orientate spre mediu, respectiv să îndeplinească rolul dezvoltării economice în regiunea Dél-Alföld, iar în regiunea europeană Dunăre - Criș - Mureș – Tisa.

8.3. ROLUL CLUSTERELOR IN DOMENIUL ENERGIIILOR REGENERABILE

Exploatarea de dimensiuni industriale, organizată/proiectată a surselor de energie regenerabile este o sarcină complexă. Aceasta este adevărată mai ales în cazul producerii de energie pe bază de biomasă, unde producerea, manipularea, logistica și utilizarea biomasei presupune munca coordonată a mai multor participanți. Una dintre modalitățile de organizare într-un sistem al procedurii este înființarea și funcționarea așa numitelor cluster. În acest capitol prin intermediul câtorva exemple vom prezenta acele năzuințe, care au ajutat la extinderea utilizării surselor de energie regenerabile prin utilizarea principiului de cluster.

Avantajele clusterizării

- realizează potențial **sinergia** resurselor, organizațiilor și persoanelor, mai mult sau mai puțin durabil competitivă în piața regională/ națională/ globală,
- promovează și realizează **coopețtia** - ca premisă și motor al **creșterii competitivității**,
- **Creșterea volumului producției și vânzărilor si reducerea costurilor** în întreprinderilor și organizațiilor din cluster prin **avantaje**
 - **de scară:** costul mediu unitar [EUR / buc] scade pe măsura creșterii cantității de produse și servicii realizate și vândute
 - **de rețea:** costul mediu unitar [EUR / buc] scade pe măsura creșterii densității de trafic realizate și vândute pentru un sortiment i (transport de pasageri/ de mărfuri, telefonie, televiziune prin cablu, transfer de date pe internet etc.)
 - **de învățare și de experiență:** costul mediu unitar [EUR / buc] scade pe măsura creșterii efectelor de învățare și experiență reflectate în costul cu manopera
 - **de gamă** (anvergură): costul mediu unitar [EUR / buc] scade pe măsura creșterii largimii gamei de sortimente i oferite și vândute, ceea ce permite utilizarea maximală a capacităților concurențiale
- extinderea flexibilă a varietății gamelor de produse integrale și tehnologii / management avansate:** inovare în lanț, inovare integrativă, etc.
- optimizarea nivelului calității produselor și mediului:** sisteme de calitate integrate, certificări corelate, etc.
- extinderea accesului la resurse:** resurse financiare, substanță și energie, personal, informații de marketing
- creșterea eficienței economice** (profit, productivitate), **ecologice, sociale**
 - promovează și realizează, **inovarea integrativă** în resurse, procese și structuri de execuție, management și politici, cultura cooperării și competitivității, produse integrale, ca motor al progresului/ competitivității în orice conjuncturi, atât în perioade de expansiune cât și în perioade de criză,
 - contribuie hotărâtor la **ridicarea standardului de viață al comunităților, regiunilor și țărilor** în care sunt localizate, în mod specific etapei ciclului de viață al clusterelor, prin
 - progresul competenței resurselor umane, al infrastructurii în teritoriu
 - dezvoltarea resurselor sociale (comunicării, spiritului de cooperare și de echipă) în teritoriu
 - stimularea elaborării și aplicării strategiilor teritoriale de competitivitate sustenabilă
 - creșterea bunăstării populației din teritoriu și atractivitatea pentru resursele umane competente din alte teritorii
 - progresul general cultural și social în teritoriu
 - fortificarea identității și imaginii comunităților, regiunilor și țărilor

- atractivitatea pentru investiții directe naționale sau străine în teritoriu
- dezvoltarea economică în teritoriu și reducerea / eliminarea șomajului
- creșterea competitivității comunităților, regiunilor și țărilor în piața națională
- creșterea exportului și a competitivității comunităților, regiunilor și țărilor în piața globală

9. BIBLIOGRAFIE

1. Raport despre evaluarea politicilor din Romania, proiectul BIG> EAST (EIE/07/214), în cadrul programului "Energie Inteligentă pentru Europa
3. „A EUROPEAN STRATEGIC ENERGY TECHNOLOGY PLAN (SET-PLAN) Towards a low carbon future“ , Rutz & Prassl (2008) , EUROSTAT, 2007
4. http://ec.europa.eu/energy/res/index_en.htm
5. Strategia națională în domeniul energiei regenerabile
6. Revista Fermierul, Aprilie 2011
7. www.minind.ro
8. Anuarul statistic al României / 2009, INS, 2010.
9. Planul regional de gestionare a deșeurilor, regiunea 5 Vest, 2006.
10. Screening the rise of fermentable wastes & market prices for energy and waste treatment in Romania, PROBIOPOL Project (2008).
11. T. Vintilă, Ș. Jurcoane, Energie regenerabilă din agricultură, Editura Mirton Timișoara, 2009.
12. V. Nikolic, T. Vintilă, Producerea și utilizarea biogazului obținerea de energie, Editura Mirton Timișoara, 2009.
13. T. Vintilă, M. Maniu, Managementul dejecțiilor în ferme de vaci pentru reducerea poluării și obținerea unui îngrășământ valoros, Editura Mirton Timișoara, 2009.
14. T. Vintilă, N. Dragomir, Producerea de biomasă vegetală utilizând îngrășământ natural tratat anaerob, Editura Mirton Timișoara, 2009.
15. Irodalomjegyzék
16. Dr. Bai Attila (2007) *A Biogáz – Száz magyar falu könyvesháza* Kht. Budapest
17. Chlepkó Tamás (szerk.) (2008.) *Megújuló Mezőgazdaság – Magyar Katolikus Rádió Zrt.* Budapest
18. Dr. Patay István (szerk.) (2007.) *Mindentudás a megújuló energiaforrásokról a Dél-Alföldi Régióban – Békés Megyei Kereskedelmi és Iparkamara Békéscsaba*
19. Bai Attila – Lakner Zoltán – Marosvölgyi Béla – Nábrádi András (2002.) *A biomassza felhasználása – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest*
20. www.magyarorszag.hu; www.kormany.hu; www.vm.gov.hu; www.kvvm.hu; www.ujszechenyiterv.gov.hu; www.ksh.hu; www.biogazkft.hu; www.biogas.hu; www.archenerg.hu

Continutul prezentului material nu reprezintă în mod necesar poziția oficială a Uniunii Europene.

Capitolele 1, 2, 3, 4, 5.1, 6, 7.1, 8.1, din prezenta lucrare au fost realizate de CCIAT prin implicarea experților:

- Ec. D-na Diana Fiți-Manager de Proiect CCIAT
- Ing. D-na Simona Ciuferescu-Manager de proiect CCIAT
- S.I. Dr. Ing. Teodor Vintila –Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii, USAMVB Timișoara

Capitolele 5.2, 5.3, 7.2, 8.2, 8.3, din prezenta lucrare au fost realizate de Camera de Comerț și Industrie a județului Csongrad prin implicarea experților:

- D-na Katalin Kozsuchne, Director Dezvoltare Afaceri și Relații Externe în cadrul Camerei de Comerț și Industrie a județului Csongrad
- Ing. Zoltan Szabo, Director Executiv al Camerei Agricole a județului Csongrad

Traducerea studiului din limba maghiară în limba română a fost realizată de SC TARTARUGA SERVICI SRL.