

ENERGIILE ALTERNATIVE

Un potențial pentru creșterea capacităților de producție de energie termică și electrică

O analiză pentru resursele geotermale și resursele de deșeuri rezultate din economia circulară

Cosmin Gabriel Păcuraru, PhD



INTRODUCERE

Industriei energetice românești îi lipsesc multe componente pentru ca orice consumator să beneficieze de energie neîntreruptibilă (să aibă un mare coeficient de securitate), cu prețuri acceptate de economie și populație și cu emisii mici de gaze cu efect de seră.

Cosmin Păcuraru este consultant independent. Deține un doctorat în „Relații Internaționale și Studii Europene” de la Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, cu o teză despre securitatea energetică a României (2013). Este autorul cărților „România – Energie și Geopolitică” (2018) și „Energia – O Problemă de Securitate Națională” (2022), precum și al numeroaselor articole științifice despre securitate și politici energetice, publicate în reviste de specialitate naționale și internaționale.

Consumul energetic primar al României

Să plecăm de la mixul primar de energie al României:

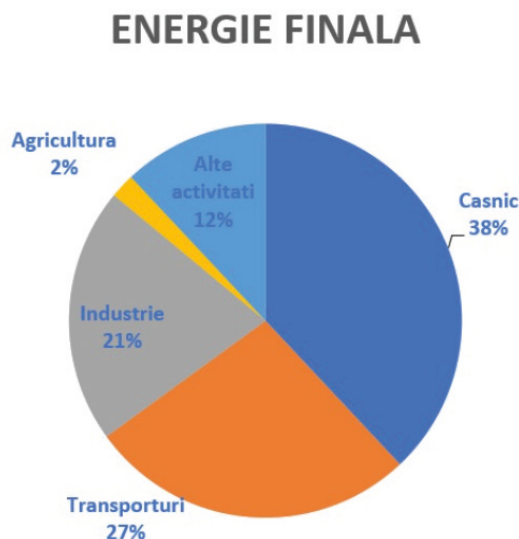


Fig. 1 – Consumul final de energie în România (sursa: [Asociatia Energie Inteligentă](#))

Și apoi să ne uităm la cum se consumă energia în gospodării.

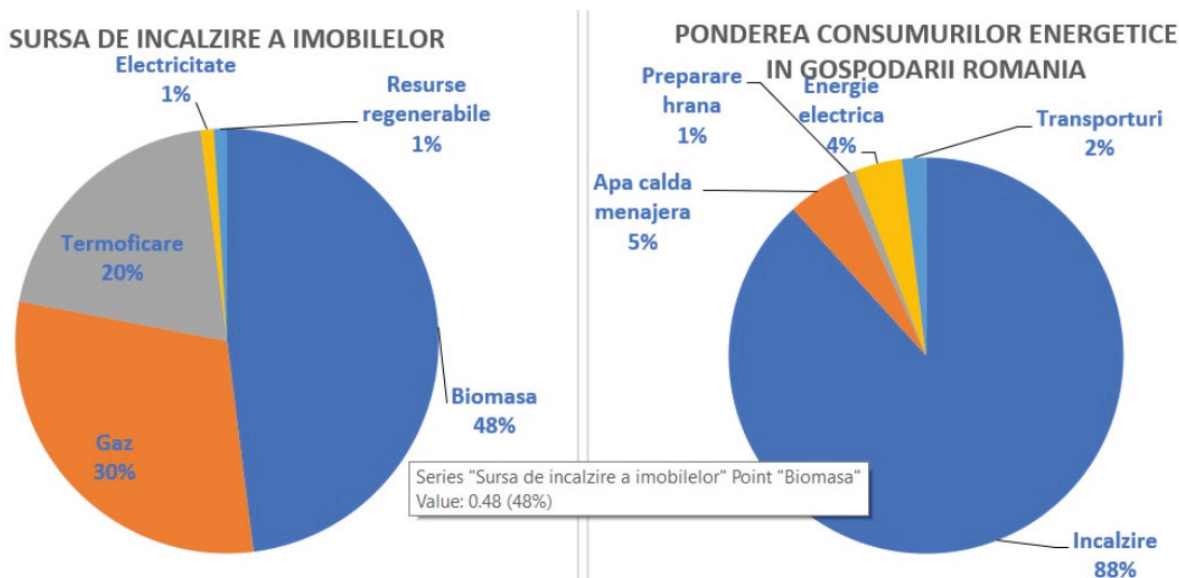


Fig. 2 – Sursa de încălzire și ponderea consumurilor energetice în gospodării (sursa: [Asociatia Energie Inteligentă](#))

Observăm că cel mai mare consum de energie este în gospodării, aprox. 38%, după care vin transporturile cu 27% și mai apoi industria cu 21%.

Potrivit datelor furnizate de Asociația Energie Inteligentă, consumul energetic casnic reprezintă cel mai mare consum național. Din acesta, cea mai mare cantitate de energie este consumată pentru generarea de energie termică. Cu alte cuvinte, cea mai mare sursă de poluare din România este generarea de energie termică.

Energia termică generată în mediul casnic provine în cea mai mare parte de la lemne și cărbuni de foc (48%), apoi din gaze naturale folosite în centrale individuale (30%) și din gazele naturale și cărbune în termocentrale pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din aglomerările urbane.

În România funcționează 46 SACET-uri care aprovizionează aproximativ 1.300.000 locuințe. Cel mai mare SACET se află în București, acesta având aproximativ 530.000 de consumatori.

Datele furnizate de toate platformele de măsurare a calității aerului în București în perioada de temperaturi joase arată că principala sursă de poluare este reprezentată de arderile din sobe (lemne, cărbune sau ale materiale), care au randamente extrem de mici și de centralele termice individuale, care au de asemenea randamente mici. Trebuie spus că și SACET-urile sunt generatoare de poluare dar într-un grad mult mai mic și acestea aflându-se în mare parte în afara orașelor.

Astfel se justifică orice acțiune de folosire a resurselor regenerabile pentru generarea de energie termică și orice soluție de integrare a caselor nelegate la un sistem de alimentare centralizată cu agent termic de dimensiuni mici sau medii.

De asemenea, cunoaștem că în cazul folosirii tehnologiilor de cogenerare randamentele sunt peste 90%, ceea ce le recomandă.

În România nu există capacități în cogenerare care să folosească și alți combustibili în afara de cărbune, gaze naturale și biomasă.

Nu există nici sisteme de trigenerare, decât în locuințe individuale și în câteva clădiri care sunt construite recent și folosite drept clădiri administrative sau mall-uri.

De asemenea, urmare a experiențelor nefericite din Ucraina cu sistemele de generare, transport, distribuție, stocare și furnizare de energie electrică și termică, România trebuie să-și regândească arhitectura industriei energetice către autosuficiența energetică, începând de la individual, către local și regional.

Concluzii preliminare:

- orice sistem de generare de energie termică cu energie regenerabilă este de preferat actualelor sisteme care sunt în stare de funcționare,
- pentru zonele cu aglomerare urbană, trebuie regândite sistemele de generare, transport, distribuție, stocare și furnizare de agent termic, către autonomie energetică locală.
- actualele SACET-uri sunt greu și scump de înlocuit, astfel că trebuie ajutate cu orice aport termic din resurse locale: geotermal, waste to energy, recuperare de energie termică din industrie, etc .
- actualele și noile SACET-uri trebuie să fie îndreptate către trigenerare.

România are un potențial geotermal semnificativ,

Potențialul geotermal al României

fiind clasată printre primele cinci țări europene cu acest tip de resursă. În prezent, sunt efectuate explorări în 24 de situri. Vvestul țării, în apropiere de granița cu Ungaria, prezintă condiții geologice favorabile pentru dezvoltarea proiectelor geotermale¹.

Potențialul geotermal al României poate fi rezumat astfel:

Zone cu potențial sunt:

- Câmpia de Vest și partea estică a Depresiunii Panonice cu potențial ridicat (Oradea, Băile Felix, Băile 1 Mai, Săcueni, Timișoara - Straturi acvifere termale la adâncimi de 800 - 3.000 m, temperaturi de 85 - 120 gr.C.),
- Bazinul Transilvaniei cu resurse de joasă entalpie (Borsec, Sovata, Cojocna, 30 - 70 gr.C),

¹ <https://www.agendaconstructiilor.ro/files/actualitatea-interna/fppg-România-intre-printre-primele-5-tari-europene-cu-potențial-de-energie-geotermala.html>

- Bazinul inferior al Oltului cu resurse de joasă entalpie (Călimănești-Căciulata², Băile Herculane, 30 – 80 gr.C)
- zăcământul Cretacic Titu – Brâncoveanu – Serdanu: T = 85 – 105 gr.C la 2.500 – 3.000 m.
- Câmpia Română, în zona Otopeni – București, resurse de joasă entalpie (30 – 50 gr.C)

O estimare a potențialului geotermal al României

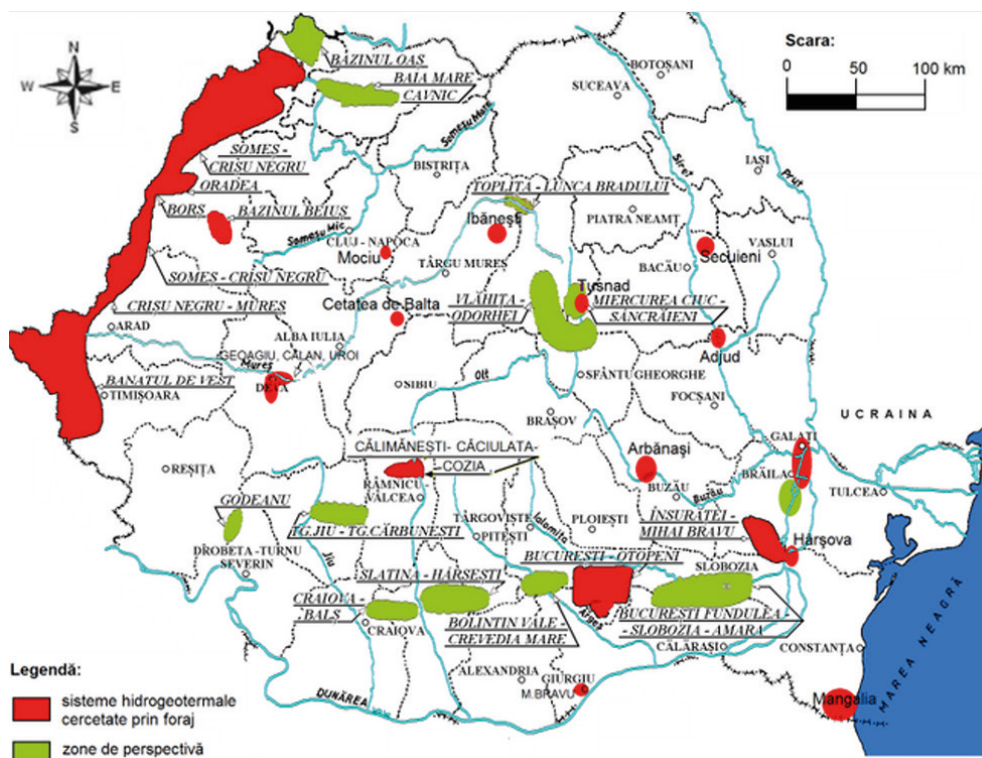


Fig. 1 – „Energia geotermală Resursa regenerabilă pentru încălzire cu potențial încă nevalorificat în România” sursa: tranzitie-energetica.bankwatch.ro³

Trebuie spus că există puține studii care să se refere la potențialul geotermal al zăcămintelor de petrol. Astfel, există un studiu alaborat de o echipă de cercetători care atacă această problemă și care enumeră următoarele zone de potențial⁴:

- zăcământul Triasic Brădești – este situat la 2400 m adâncime și are T = 80 – 85 gr.C.
- zăcământul Sarmatian Turburea – Bibești, are T = 120 – 130 gr.C la 3.800 m.
- zăcământul Meoțian Călinești – Filipești, cu T = 80 – 85 gr.C la cca 2.600 m.
- zăcământul Sarmatian Boldești, are T = 80 – 85 gr.C la 2.300 – 2.400 m.
- zăcământul Sarmatian Mălăești – Măgurele, are T = 80 – 85 gr.C la 2.800 – 3.000 m.
- zăcământul Albian Corbii Mari: T = 80 – 85 gr.C la 2.000 – 2.300 m adâncime.

este de 200.000 TJ / an, ceea ce înseamnă 47.769.000 Gcal / an. Oricât de optimistă este estimarea, putem spune că potențialul geotermal este imens, problema este că acesta se află concentrat în câteva zone destul de restrânse ale țării.

Utilizarea actuală este la un nivel extrem de mic, energia geotermală folosită în prezent este apreciată la maxim 200.000 Gcal/an⁵.

România are puține proiecte începute de captare a energiei geotermale și care pot fi dezvoltate:

- Orașul Beiuș este un exemplu de utilizare a energiei geotermale pentru încălzirea locuințelor,
- Municipiul Oradea are puse în funcțiune câteva capacități de extragere a energiei geotermale,
- Compania Elcen din București a demarat studii cu o companie americană,
- Municipiul Timișoara a inițiat discuții cu compania OMV în vederea folosirii resurselor geotermale.⁶

² <https://emerg.ro/wp-content/uploads/2019/11/Potențialul-geotermal-al-zăcămintelor-de-petrol-din-România.pdf>

³ tranzitie-energetica.bankwatch.ro/wp-content/uploads/2023/10/brosura-geotermal_online-3.pdf

⁴ <https://emerg.ro/wp-content/uploads/2019/11/Potențialul-geotermal-al-zăcămintelor-de-petrol-din-România.pdf>

⁵ <https://jurnalul.ro/special-jurnalul/energia-geotermala-stagnare-europa-parlamentul-european-strategie-973481.html>

⁶ <https://www.profit.ro/povesti-cu-profit/energie/foto-anunt-timisoara-dupa-doi-ani-discutii-discrete-multe-companii-pri-mul-parteneriat-omv-petrom-proiect-strategic-vis-generatiilor-timisoareni-aproape-realitate-21744483>

În ciuda potențialului ridicat, energia geotermală din România este subutilizată, iar momentan autoritățile nu o consideră o prioritate⁷.

Utilizări actuale:

Nu există îndoială că încălzirea aglomerărilor urbane cu sisteme de alimentare centralizată cu agent termic este cea mai bună soluție de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, raportat la orice soluție care să înlocuiască cărbunele și gazul arse în sobe. De asemenea, înlocuirea gazelor din termocentrale este o mare oportunitate de a ajunge cât mai repede la emisii zero de CO₂. Astfel s-a încercat, și doar în mică parte s-a reușit, ca sistemele de alimentare cu energie termică în sistem centralizat (SACET) din România să fie hibridizate cu soluția geotermală. În orașe precum Oradea și Beiuș se utilizează deja energie geotermală pentru încălzirea clădirilor și a producerii de apă caldă. Astfel, soluțiile tehnice au dus și la o regândire a organizării SACET-urilor.

Printre primele instalații puse în funcțiune se află cea de la Spitalul Agrippa Ionescu din Balotești. Puțul forat poate produce până la 35 l/s apă geotermală cu o temperatură de aproximativ 85 °C. Producția anuală de apă geotermală este de aproximativ 270.000 m³, iar energia geotermală anuală furnizată spitalului este de aproximativ 6.500 MWh termici. Apa geotermală utilizată este eliminată într-un râu din apropiere care se varsă într-un mic lac, deoarece nu provoacă nicio poluare termică sau chimică⁸, dar este contrară cu legislația în vigoare. Instalația a început să se colmateze și, din studii, reiese că nu este fezabilă înlocuirea părților colmate.

Nu avem informații și despre alte domenii în care se utilizează energia geotermală în România. Cunoscând experiența altor țări, putem spune însă că implementarea tehnologiei de captare a energiei geotermale duce la scăderea consumurilor energetice din agricultură, prin implementarea de proiecte ce utilizează apa geotermală pentru încălzirea serelor, ceea ce ar duce și la o creștere a producției agricole.

De asemenea cunoaștem tehnologia de obținere a energiei electrice din energia geotermală dar și limitările acesteia, problema este că în România nu există nici o inițiativă de acest gen.

Repere din legislația europeană

1. Dintre reglementările privind resursele de apă care au un impact semnificativ în domeniul energiei geotermale, menționăm:
 - Directiva-cadru privind apa 2000/60/CE

a Parlamentului European și a Consiliului (Directiva-cadru privind apa) care obligă țările membre să implementeze la nivel național măsurile menite să prevină și să combată degradarea tuturor rezervelor de apă de la suprafață și subterane și să prevină și să limiteze introducerea poluanților de orice formă în apele subterane. Aplicarea și implementarea cadrului legal privind resursele de apă la energia geotermală diferă între sistemul deschis sau cel cu buclă închisă;

- Directiva 2006/118/CE a Parlamentului European și a Consiliului din anul 2006 privind protecția apelor subterane împotriva poluării și a degradării (Directiva privind apa subterană). Dispozițiile directivei urmăresc stabilirea unor măsuri specifice menționate la articolul 17 alineatele (1) și (2) din Directiva 2000/60/CE în vederea prevenirii și controlului poluării apelor subterane;
 - Directiva 2009/28/CE a Parlamentului European și a Consiliului din anul 2009 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile. Textul directivei cuprinde dispoziții care determină un cadru comun pentru promovarea și valorificarea energiei din surse regenerabile și determină direcțiile și obiectivele naționale de îndeplinit pentru ponderea globală a energiei din surse regenerabile;
 - Directiva 80/68/CEE a Consiliului din anul 1977 privind protecția apelor subterane împotriva poluării determinate de anumite substanțe periculoase. Dispozițiile directivei urmăresc prevenirea poluării apelor subterane cu substanțe și să combată efectele poluării. Directiva a fost publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, nr. L 327/1 din data de 23.10.2000;
2. Semnificativ în domeniul energiei geotermale, menționăm:
 - Directiva 2011/92/UE privind evaluarea impactului asupra mediului sau asupra planurilor sau programelor publice;
 - Directiva 92/43/CEE privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică;
 - Directiva 2004/35/CE a Parlamentului European și a Consiliului din anul 2004 privind răspunderea privind mediul înconjurător. Dispozițiile directivei urmăresc crearea unui cadru de răspundere pentru mediul ambiant, întemeiat pe principii

7 <https://pressone.ro/energia-geotermala-din-Romania-are-un-potential-fantastic-dar-este-lasata-in-paragina-de-autoritatile-sta-tului>

8 https://tranzitie-energetica.bankwatch.ro/wp-content/uploads/2023/10/brosura-geotermal_online-3.pdf

„poluatorul plătește,” pentru prevenirea și reabilitarea pagubelor aduse mediului.

3. Dintre reglementările privind gazele cu efect de seră care influențează în mod semnificativ domeniul energiei geotermale, menționăm: Regulamentul 517/2014 al Parlamentului European și al Consiliului din 2014 privind gazele fluorurate cu efect de seră. Prin dispozițiile acestui regulament, Uniunea Europeană urmărește prevenirea și limitarea emisiilor de gaze fluorurate cu efect de seră reglementate de Protocolul de la Kyoto.
4. Printre alte acte normative europene care reglementează cadrul energiei geotermale, menționăm:
 - Directiva UE 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor;
 - Directiva UE 2012/27/UE privind eficiența energetică a Parlamentului European și a Consiliului din 25 octombrie 2012 privind eficiența energetică, de modificare a Directivelor 2009/125 /CE și 2010/30/UE și de abrogare a Directivelor 2004/8/CE și 2006 /32/CE11;
 - Directiva UE 2009/125/CE a fost modificată, stabilind cadrul pentru adoptarea cerințelor în materie de proiectare ecologică pentru produsele cu impact energetic;
 - Directiva UE 2010/30/CE privind etichetarea și informațiile standard despre produse privind consumul de energie.

Repere din legislația națională

Legislația privind apele geotermale din România este reglementată prin mai multe acte normative care stabilesc cadrul juridic pentru explorarea, exploatarea și protecția acestor resurse. Iată principalele dispoziții legislative:

1. Legea apelor (Legea 107/1996, actualizată)⁹ Apele geotermale sunt considerate resurse naturale de interes public și sunt incluse în categoria apelor subterane. Legea stabilește regimul de protecție și utilizare durabilă a apelor subterane, inclusiv a celor geotermale.
2. Legea resurselor minerale (Legea 85/2003, actualizată)¹⁰ Apele geotermale sunt clasificate ca resurse minerale utile. Explorarea și exploatarea acestora necesită obținerea unei licențe de exploatare sau concesiuni de la Ministerul Energiei. Legea stabilește procedurile pentru

acordarea licențelor, precum și obligațiile de protecție a mediului.

3. Codul Minier (Legea 61/1998, actualizată)¹¹ Reglementează activitățile de explorare și exploatare a resurselor minerale, inclusiv a apelor geotermale. Stabilește obligația de a realiza studii de impact ambiental înainte de începerea oricărei activități de exploatare.
4. Legea energiei regenerabile (Legea 220/2008, actualizată)¹² Promovează utilizarea surselor regenerabile de energie, inclusiv a energiei geotermale. Stabilește un cadru pentru sprijinirea proiectelor de energie geotermală prin scheme de stimulare, cum ar fi certificate verzi.
5. De asemenea există legislație secundară care se referă la explorarea și exploatarea apelor geotermale (stabilirea de cerințe tehnice pentru foraje, echipamente și monitorizarea resurselor) și Regulamente de protecție a mediului.

Autoritățile competente

- Ministerul Economiei, Energiei și Mediului de Afaceri: Acordă licențe și concesiuni pentru explorarea și exploatarea resurselor geotermale.
- Autoritatea Națională pentru Reglementare în Energie (ANRE): Reglementează producția de energie electrică și termică din surse geotermale.
- Agenția Națională pentru Protecția Mediului (ANPM): Monitorizează impactul asupra mediului al proiectelor geotermale.

Probleme care pot apărea

Este obligație dată de lege analiza compoziției chimice a apelor geotermale. Astfel au fost analizate numai apele geotermale din vestul României în Teza de doctorat „Caracterizarea apelor geotermale indigene și monitorizarea depunerilor lor”¹³ a doamnei Mioara Sebeșan (coordonator, prof. univ. dr. ing. Aurel Iovi) la Universitatea Politehnică din Timișoara, Facultatea de Inginerie Industrială și Inginerie a Mediului.

În această lucrare, se specifică că există un grad mic de radiație în apele măsurate. Este recomandat ca pentru toate celelalte zăcăminte

9 <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/8565>

10 <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/42627>

11 <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/14244>

12 <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/98742>

13 https://dspace.upt.ro/jspui/bitstream/123456789/4421/1/BUPT_TD_Sebeșan%20Mioara.pdf

geotermale să se realizeze studii similare în care să se măsoare și radioactivitatea acestora.

Pentru zona București, un alt tip de probleme sunt cele legate de regimul proprietății terenurilor vizate pentru a plasa astfel de investiții și posibilitatea din punct de vedere spațial de realizare a organizării de șantier în vederea realizării forajelor. Este cunoscut faptul că terenurile libere există într-un număr mic și căile de acces la acestea de obicei nu există.

Concluzie

Captarea energiei geotermale în România este la început dar are șanse de dezvoltare numai după ce vor fi elaborate studiile geotehnice, studiile chimice a compoziției apelor și studiile de fezabilitate în vederea unor astfel de investiții în locațiile vizate.

Potențialul energetic al resurselor de deșeuri rezultate din economia circulară

Aplicând principiile economiei circulare, rezultă o cantitate importantă de deșeuri care au un mare potențial energetic. În România există puține exemple de aplicare și de bune practici în acest domeniu.

Marea problemă este că nu există o educație asupra acestor principii nici la nivelul clasei politice, nici la nivelul administrației naționale și locale, nici la nivelul conducerilor companiilor și nici la nivelul societății.

Astfel aceste principii trebuie făcute cunoscute prin diverse campanii de educare prin orice tip de media pentru a mări gardul de aplicare a circularității și transformări deșeurilor în materie primă energetică.

În acest capitol atacăm câteva posibilități de obținere rapidă a energiei din resurse bogate și la îndemână.

În România, **economia circulară** este reglementată prin mai multe acte legislative și normative, care au ca scop promovarea unei abordări durabile în gestionarea resurselor și deșeurilor. Aceste reglementări sunt în concordanță cu politicile și directivele Uniunii Europene. Iată principalele legi și strategii relevante:

1. Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor (republicată): stabilește cadrul general pentru gestionarea deșeurilor și include principii ale economiei circulare, precum prevenirea producerii deșeurilor, reciclarea și valorificarea resurselor, prevede obligații pentru producători și deținători de deșeuri, precum și promovarea responsabilității extinse

a producătorului.

2. Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă a României 2030 care include obiective legate de economia circulară, precum reducerea deșeurilor, creșterea ratei de reciclare și promovare a unor modele de producție și consum durabile.

3. Planul Național de Gestionare a Deșeurilor (PNGD). PNGD este un instrument de planificare care stabilește obiective și măsuri pentru gestionarea durabilă a deșeurilor, în conformitate cu principiile economiei circulare. Acesta include măsuri pentru reducerea deșeurilor, creșterea reciclării și valorificarea resurselor.

4. Directiva UE 2008/98/CE privind deșeurile (transpusă în legislația românească). Această directivă promovează economia circulară prin ierarhia deșeurilor: prevenire, reutilizare, reciclare, valorificare energetică și eliminare. România a transpus această directivă prin Legea nr. 211/2011 și alte acte normative.

5. Legea nr. 220/2008 privind sistemul de promovare a producției de energie din surse regenerabile. Această lege sprijină valorificarea deșeurilor și a biomasei pentru producția de energie, în concordanță cu principiile economiei circulare.

6. Strategia Națională privind Economia Circulară (în curs de realizare). România

lucrează la adoptarea unei strategii naționale dedicate economiei circulare, care va stabili obiective și măsuri concrete pentru tranziția către un model circular. Această strategie va fi aliniată la Pachetul de Măsuri al UE privind Economia Circulară (Circular Economy Package).

7. Reglementări privind responsabilitatea extinsă a producătorului (REP) Prin Legea nr. 211/2011 și HG nr. 856/2022, România a stabilit cadrul pentru responsabilitatea extinsă a producătorului, care obligă producătorii să contribuie la colectarea, reciclarea și gestionarea deșeurilor generate de produsele lor.

8. HG nr. 1076/2004 privind evaluarea impactului asupra mediului. Acest act normativ stabilește proceduri pentru evaluarea impactului asupra mediului al proiectelor care pot afecta resursele naturale, în concordanță cu principiile economiei circulare.

9. Politici și programe de finanțare. Programe finanțate din fonduri europene (cum ar fi POIM - Programul Operațional Infrastructură Mare) sprijină proiecte de economie circulară,

precum construirea de centre de reciclare, modernizarea instalațiilor de gestionare a deșeurilor și promovarea inovației în domeniu.

10. Alte acte normative relevante: Legea nr. 249/2015 privind managementul ambalajelor și deșeurilor de ambalaje. Legea nr. 101/2021 privind gestionarea deșeurilor de echipamente electrice și electronice (DEEE).

Deșeurile se transformă în materie primă energetică prin tratare termică sau fermentare și obținere de biogaz.

Biogazul nu este parte a acestei analize.

Concluzie

România are un cadru legislativ care susține trecerea către o economie circulară, deși acesta este în continuă dezvoltare. Principalele legi și strategii se concentrează pe prevenirea deșeurilor, creșterea reciclării, valorificarea resurselor și responsabilitatea extinsă a producătorilor. Implementarea completă a acestor reglementări și adoptarea unei strategii naționale dedicate economiei circulare sunt esențiale pentru atingerea obiectivelor de sustenabilitate.

Tratarea termică a deșeurilor

Tratarea termică a deșeurilor în vederea obținerii de energie termică și eventual energie electrică are în vedere trei procese: incinerarea, piroliza și gazeificarea.

În România, incinerarea deșeurilor este reglementată, dar nu este interzisă în totalitate. Există legi și norme care stabilesc condițiile în care incinerarea poate fi efectuată, cu scopul de a proteja mediul și sănătatea publică.

Principalele reglementări legate de incinerare sunt cuprinse în:

1. Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor: Această lege stabilește cadrul general pentru gestionarea deșeurilor, inclusiv incinerarea. Ea prevede că incinerarea trebuie să respecte norme stricte pentru a minimiza impactul asupra mediului.

2. Directiva UE 2000/76/CE: România, ca stat membru al Uniunii Europene, a transpus această directivă în legislația sa. Directiva stabilește standarde stricte pentru incinerarea deșeurilor, inclusiv limite de emisii și cerințe pentru tehnologia utilizată.

3. Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului: Această lege reglementează emisiile poluante

în atmosferă, inclusiv cele rezultate din incinerare, pentru a proteja calitatea aerului.

4. Autorizări și permise: Orice instalație de incinerare trebuie să obțină autorizații și permise de la autoritățile competente, care verifică respectarea normelor de mediu și siguranță.

În legislația românească, **piroliza deșeurilor** nu este reglementată printr-un act normativ specific dedicat acestui proces. Piroliza, ca proces termochimic de transformare a deșeurilor în produse utile (gaze, lichide, cărbune), poate fi considerată o formă de valorificare energetică, sub rezerva respectării normelor de mediu.

Cu toate acestea, piroliza este acoperită indirect de mai multe legi și reglementări care se ocupă de gestionarea deșeurilor, protecția mediului și valorificarea energetică. Iată principalele acte normative relevante:

1. Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor (republicată)

2. Directiva UE 2008/98/CE privind deșeurile (transpusă în legislația românească) Directiva promovează valorificarea deșeurilor, inclusiv prin metode termice precum piroliza,

dar subliniază necesitatea respectării ierarhiei deșeurilor (prevenire, reciclare, valorificare energetică, eliminare).

3. **Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului.** Piroliza poate genera emisii poluante, astfel că instalațiile trebuie să respecte normele de calitate a aerului și să obțină autorizații de mediu.
4. **HG nr. 856/2022 privind regimul deșeurilor.** Acest act normativ stabilește proceduri și condiții pentru gestionarea deșeurilor, inclusiv pentru procesele de valorificare energetică, cum ar fi piroliza.
5. **Legislația privind energia din surse regenerabile.**
6. **Autorizări și permise de mediu.** Orice instalație care utilizează piroliza pentru gestionarea deșeurilor trebuie să obțină autorizații de mediu, conform HG nr. 1076/2004 privind evaluarea impactului asupra mediului. Procesul de autorizare include evaluarea impactului asupra mediului și asigurarea respectării normelor de siguranță. Dacă piroliza este utilizată pentru valorificarea biomasei sau a altor materiale organice, aceasta poate fi considerată o sursă de energie regenerabilă. Legea nr. 220/2008 privind sistemul de promovare a producției de energie din surse regenerabile reglementează și sprijină astfel de procese.
7. **Reglementări specifice pentru deșeuri periculoase.** Dacă piroliza implică deșeuri periculoase, se aplică reglementări suplimentare conform Legii nr. 211/2011 și normelor europene.
8. **Strategii și planuri naționale. Planul Național de Gestionare a Deșeurilor (PNGD) și Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă a României 2030** includ obiective legate de valorificarea deșeurilor și reducerea impactului asupra mediului, care pot fi relevante pentru implementarea pirolizei.

În România, **gazeificarea** (procesul de transformare a deșeurilor sau a biomasei în gaz combustibil) este reglementată în cadrul legislației care se ocupă de gestionarea deșeurilor, protecția mediului și energie. În prezent, nu există o lege specifică care să reglementeze exclusiv

gazeificarea, dar aceasta este acoperită de mai multe acte normative generale și directive europene. Iată principalele reglementări relevante:

1. **Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor.** Această lege stabilește cadrul general pentru gestionarea deșeurilor, inclusiv valorificarea energetică a acestora. Gazeificarea poate fi considerată o formă de valorificare energetică, iar instalațiile care o practică trebuie să respecte normele de mediu și să obțină autorizații corespunzătoare.
2. **Directiva UE 2008/98/CE privind deșeurile.** România a transpus această directivă în legislația sa. Directiva promovează valorificarea deșeurilor, inclusiv prin metode termice precum gazeificarea, dar subliniază necesitatea respectării ierarhiei deșeurilor (prevenire, reciclare, valorificare energetică, eliminare).
3. **Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului.** Gazeificarea poate genera emisii poluante, astfel că instalațiile trebuie să respecte normele de calitate a aerului și să obțină autorizații de mediu.
4. **Legislația privind energia din surse regenerabile.** Gazeificarea biomasei sau a altor materiale organice poate fi considerată o sursă de energie regenerabilă. Legea nr. 220/2008 privind sistemul de promovare a producției de energie din surse regenerabile reglementează și sprijină astfel de procese, atât timp cât respectă criteriile de sustenabilitate.
5. **Autorizări și permise de mediu.** Orice instalație de gazeificare trebuie să obțină autorizații de mediu și să respecte normele de siguranță și protecție a mediului, conform HG nr. 1076/2004 privind evaluarea impactului asupra mediului.
6. **Reglementări specifice pentru deșeuri periculoase.** Dacă gazeificarea implică deșeuri periculoase, se aplică reglementări suplimentare conform Legii nr. 211/2011 și normelor europene.

Cunoscând acestea, în România au fost făcuți câțiva pași timizi în producerea de energie prin tehnologiile prezentate mai sus, existând câteva instalații industriale mici sau experimentale sau câteva proiecte care sunt în stadiul de implementare.

Valorificarea agrobiomasei

Tehnologia pe scurt:

Materia primă, agrobiomasa care rămâne pe câmp în urma recoltării, se depozitează, se macină și se usucă, apoi se gazeifică într-un gazeificator. De aici rezultă: căldura, din care o parte se folosește pentru uscarea agrobiomasei, biochar și syngaz. Syngazul se procesează într-un echipament Fischer-Tropsch și se obțin: syndiesel, combustibil echivalent motorinei, cu caracteristici mai bune și care se poate folosi imediat în motoare nemodificate, lichide combustibile (kerosen, Nafta, C5) și ceară.

Resursele energetice:

În România există aproximativ 12.000.000 Ha agricole. Din acestea doar aproximativ 9.000.000 sunt cultivate cu diverse culturi.

Conform studiilor, după recoltare, pe fiecare Ha rămân următoarele cantități de agrobiomasă care au următoarele puteri calorice.

	Producția medie de boabe, t/ha	Proportia boabe-paie	Producția medie de paie, t/ha	Puterea calorică MWh/to	Puterea calorică/ha MWh/ha
Grâu	6,5	1 : 0,8	5,2	4,78	24,856
Porumb	6,8	1 : 1,3	8,84	4,92	43,492
Floarea soarelui	2,5	1 : 4,1	10,25	4,39	44,997
Soia	3,5	1 : 0,6	2,1	3,8	7,980
Rapiță	3,5	1 : 2,9	10,15	4,75	48,212

Dacă admitem că de pe fiecare Ha cultivat se recuperează minimum 5 tone, rezultă că potențialul masiv de agrobiomasă este de 45.000.000 tone. Dacă socotim, scoțând recolta de soia, că potențialul energetic pe o tonă de agrobiomasă (porumb, grâu, floarea soarelui și rapiță) este de 20 MWh/Ha și potențialul energetic minim este de 7 MWh/t, rezultă un potențial energetic minim

în România de 315 TWh stocați în agrobiomasă, potențial lăsat pe câmp. Pentru comparație, România a consumat 54.91 TWh și a produs 52.06 TWh de energie electrică în 2024.

În 2006 a fost realizat un studiu în care se arată care este potențialul de agrobiomasă pe fiecare județ. Studiul a înglobat datele furnizate de Institutul Național de Statistică.



Sursa: Bucharest District Heating System – state of the art and data review - Project number 101119793, pag 31

Dintr-o tona de agrobiomasă se obține 1 baril de produse combustibile (159 l¹⁴) după cum urmează:

Produsul	Procent	159 litri ¹⁵
syndiesel ¹⁶	44,65 %	71 litri
kerosen ¹⁷	24.52 %	38,9 litri
combustibil Nafta	12%	19,1 litri
combustibil C5	10%	15,9 litri
ceara	8,83%	14 litri

Ar rezulta un potențial energetic uriaș care astăzi este lăsat să se degradeze.



Instalații de colectare și tratare a biomasei și gazeificare Venette, Franța
– 145 barili/zi

Exemplu de buna practică:

Primăria comunei Seleuș din județul Arad construiește o centrală termică care folosește biogaz și biomasă. Aceasta va furniza agent termic pentru gospodăriile care se încălzesc. Primăria Seleuș a investit aproape 9 milioane de euro într-un sistem centralizat de încălzire, fiind montate deja 70 de km de conductă. Astfel, o parte din cei 3000 de locuitori ai comunei se vor putea racorda la noul sistem până la sfârșitul acestui an.

Comentariu:

Orice varianta de folosire a agrobiomasei este posibilă. În cazul de față, Primăria comunei Seleuș a preferat instalațiile de biogaz, în locul celor de gazeificare sau de piroliză.

14 <https://www.metric-conversions.org/ro/volum/barili-americi-petrol-in-litri.htm> ;

Gazeificarea o posibilitate de producție de energie electrică și termică în București

Evoluția conceptului de management al deșeurilor municipale este după cum urmează:

1980 – depozitarea controlată a deșeurilor, adică gunoiul de depozitează exclusiv în gropi organizate

1990 – managementul integrat al deșeurilor, înainte de a fi depozitate în gropi organizate se recuperează deșeurile cu potențial de reciclare

2000 – managementul resurselor materiale, adică după recuperarea deșeurilor reciclabile, gunoiul rămas se valorifică energetic, doar resturile rămase, aruncându-se în gropi organizate.

După cum observăm, România se află la nivelul anilor '80 prin organizarea gropilor și timid își pune problema recuperării deșeurilor reciclabile.

Poluarea în București este cauzată în special de deșeurilor municipale, traficului auto și neaplicarea normelor de poluare în construcții¹⁵.

Fiecare locuitor al României produce conform statisticilor UE, 9,012 kg de gunoi pe an¹⁶.

Cu această cifră ajungem la cifre înspăimântătoare:

- București¹⁷: 2.104.967 locuitori x 9,012 to/locuitor/an = 18.969.962 t/an
- România¹⁸: 19 405 000 locuitori x 9,012 to/locuitor/an = 174.877.860 t/an

Statistica aceasta se referă la toată cantitatea de deșeuri produsă pe cap de locuitor. Trebuie să ținem seama că acestea se clasifică în: menajere, stradale, industriale, voluminoase, din construcții și demolări, de animale și păsări, industriale reciclabile¹⁹. La acestea le adăugăm și pe cele medicale și cele industriale periculoase și toxice și avem tabloul exact. O clasificare academică se găsește în cartea „Noțiuni de gestionarea deșeurilor și chimia materialelor” de Pălărie Daniela Laura, Chirigiu Liviu. - Craiova: Universitaria, 2016 ISBN 978-606-14-1102-3, pag. 5 ²⁰.

Presa românească și oficialii afirmă că Bucureștiul produce peste 1.000.000 tone de deșeuri menajere / an (România peste 6.000.000 tone / an)²¹.

Generarea deșeurilor, 2016



Fig. Generarea deșeurilor în UE (sursa Eurostat, europa.eu)

15 Primăria Municipiului București - Raport privind Etapa a II-a din cadrul proiectului PLANURI DE CALITATE A AERULUI AMBIENTAL DIN MUNICIPIUL BUCUREȘTI http://www.pmb.ro/institutii/primaria/directii/directia_mediu/planuri_de_calitate_aer/docs/studiu_de_calitate_aer_buc/raport_etapa2_privind_calitatea_aerului_ambiental_buc.pdf

16 Site-ul Uniunii Europene https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/ro

17 <http://Bucuresti.insse.ro/despre-Bucuresti/>

18 Inspectoratul National de Statistica – Comunicat de presa: http://www.insse.ro/cms/sites/default/files/com_presa/com_pdf/poprez_ian2019r.pdf

19 Agenția Națională de Protecție a Mediului http://www.anpm.ro/documents/12220/2477709/Decizia+2014_955.pdf/19ea22d0-22fd-4898-803e-8534f1172a9f

20 Pălarie, Laura; Chirigiu, Liviu – Noțiuni de gestionare a deșeurilor și chimia materialelor, Editura Universitaria, Craiova, 2016 - <http://editurauniversitaria.ucv.ro/notiuni-de-gestionarea-deșeurilor-si-chimia-materialelor/rasfoire>

21 <https://www.news.ro/politic-intern/costel-alexe-Bucurestiul-produce-un-milion-de-tone-de-deșeuri-pe-an-din-cele-sase-pe-care-le-produce-România-nivelul-de-alerta-se-depășește-o-data-la-cinci-zile-1922403307002020012319220186>

Aceste deseuri sunt depozitate în gropi de gunoi, în proporție de 94%. România nu reciclează deșeurile conform datelor Eurostat pe care le considerăm valide. Constatăm că, alături de Grecia și Bulgaria, România se află la coada Uniunii Europene²² în aceasta statistică.

De asemenea, Comisia Europeană amenință România că va iniția o procedură de infringement pentru nerespectarea obligațiilor ecologice la gropile de gunoi²³.

	Recycling	Backfilling	Energy recovery	Landfill and other	incineration without energy recovery
EU-28	37.8	9.9	5.6	45.7	1.0
Belgium	76.9	0.0	12.6	6.4	4.1
Bulgaria	5.2	0.0	0.4	94.4	0.0
Czechia	49.5	29.0	4.5	16.6	0.4
Denmark	51.4	0.0	19.5	29.1	0.0
Germany	42.7	26.6	11.3	18.1	1.2
Estonia	21.6	11.2	2.5	64.7	0.0
Ireland	10.6	46.0	4.8	38.4	0.3
Greece	4.8	0.0	0.3	94.8	0.0
Spain	37.1	5.7	3.6	53.6	0.0
France	55.0	10.3	5.4	27.6	1.6
Croatia	47.2	4.0	1.0	47.8	0.0
Italy	78.9	0.1	4.0	14.2	2.7
Cyprus	10.4	28.0	3.8	57.8	0.0
Latvia	71.7	1.1	6.8	20.3	0.0
Lithuania	33.4	4.1	5.8	56.6	0.0
Luxembourg	34.8	24.2	2.1	39.0	0.0
Hungary	54.1	3.7	7.4	34.2	0.6
Malta	19.1	63.4	0.0	17.2	0.4
Netherlands	45.6	0.0	7.6	46.0	0.9
Austria	37.0	11.0	:	45.9	:
Poland	46.2	22.2	3.3	28.0	0.4
Portugal	43.5	9.5	12.1	34.7	0.2
Romania	4.0	0.4	1.4	94.1	0.1
Slovenia	60.2	27.2	4.8	6.9	0.8
Slovakia	40.0	4.7	7.0	47.8	0.5
Finland	7.4	0.0	4.5	88.0	0.0
Sweden	12.0	4.9	6.6	76.3	0.2
United Kingdom	48.5	7.8	3.4	37.5	2.7
Iceland	25.0	51.0	0.4	22.3	1.3
Norway	43.5	2.6	34.0	19.5	0.5
Montenegro	0.8	0.0	0.2	98.9	0.0
Serbia	2.8	0.8	0.2	96.3	0.0
Turkey	33.0	0.0	0.8	:	0.2
Kosovo (*)	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0

Fig. Reciclarea deșeurilor în UE (sursa Eurostat)

Să nu uităm ca transportul este al doilea mare consumator de energie din mixul primar, după energia termică. Și de asemenea transportul este cel mai mare poluator în marile aglomerări urbane.

Trebuie specificat că există două modalități de folosire a hidrogenului ca și combustibil. Prima modalitate este cea a motorului cu ardere internă și a doua se bazează pe electricitatea obținută în pila de combustie / fuel cell – o reacție inversă electrolizei – fără ardere internă, hidrogenul reacționând cu oxigenul atmosferic, producând multă energie electrică și apă. În ambele variante nu exista emisii de gaze.

Există posibilitatea de realizare de centrale de gazeificare a deșeurilor, în cogenerare, energia electrică putând să nu este injectată în rețea ci folosită pentru alimentarea parcului de vehicule de transport în comun al marilor aglomerări urbane.

Problema valorificării energetice a deșeurilor prin gazeificare ar putea fi preluată de ELCEN SA care are terenuri și clădiri disponibile și racorduri la rețeaua de termoficare și dacă e cazul la rețeaua de distribuție de energie electrică.

22 Siteul Uniunii Europene [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Waste_treatment_2016_\(%25_of_total\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Waste_treatment_2016_(%25_of_total).png)

23 <https://www.capital.ro/comisia-europeana-pedepseste-grav-România-tara-noastra-va-intra-cu-siguranta-in-infringement.html>

Date inițiale:

- Cantitatea anuală de deșeuri municipale nesortate, conform Studiului „Master Plan pentru Sistemul de Management Intergat al Deșeurilor la Nivelul Municipiului București”²⁴: 1.033.874 tone,
- din aceasta cantitate se recuperează 45% deșeuri reciclabile (sticlă, metal, hârtie, plastic) 468.000 t și rămân 568.000 t,
- acestea au umiditate 35% și trebuie să aducă la 15%. Rămân 434.353 t deșeuri cu 15% umiditate scoțându-se 133.647 t apă.

Valoare energetică a deșeurilor uscate: 14,27MJ/kg (3,96kWh/kg)²⁶. Deșeurile după sortare sunt procesate prin gazeificare, obținându-se un gaz combustibil, syngas, care este folosit mai departe pentru producerea energiei termice și electrice sau a H₂, într-o centrală de cogenerare. Valoarea energetică teoretică a syngasului obținut din deșeuri este de 3,2 kWh/kg deșeuri (81% din valoarea energetică a deșeurilor uscate).

Recuperarea căldurii reziduale

Recuperarea căldurii reziduale se realizează cu pompe de căldură. Pentru a putea realiza recuperarea de căldură trebuie depistate izvoarele de căldură.

Hărțile termice reprezintă un instrument foarte util, deoarece pe harta localității respective sunt suprapuse, pe coordonatele reale, potențiale surse de căldură. Acest instrument este în continuă dezvoltare.

În București, există un proiect european în derulare SET_HEAT²⁵, care propune decarbonarea SACET-urilor. În acest proiect participă Termoenergetica SA, transportatorul și distribuitorul de agent termic al SACET-ului. În acest proiect s-au depistat câteva variante de reducere a emisiilor de CO₂, una dintre acestea fiind recuperarea căldurii reziduale, urmînd a se demara alte studii.

În momentul realizării acestui studiu se afirmă că „s-au identificat 210 surse potențiale de căldură regenerabilă și căldură reziduală, totalizând aproximativ 187.000 de gigacalorii pe an. În ce privește partea de energie regenerabilă, la nivelul Municipiului București s-au identificat: surse de energie solară și căldură ce poate fi recuperată din lacuri prin pompe de căldură. De asemenea se afirmă că există un potențial geotermal.

Pe partea de căldură reziduală s-au identificat până în prezent două soluții: recuperare de căldură de la stații de metrou și de la clădiri unde există servere și, la fel, se generează căldură. Bineînțeles, acestea implică de asemenea introducerea unei pompe de căldură.²⁷

Putem afirma că nu au fost depistate multe surse de căldura reziduală, iar la o prima vedere și probabil cea mai importantă este cea nerecuperată din gazele ce se elimină la coș de producătorul de energie electrică și termică, Elcen SA.

Concluzie:

Trebuie făcute studii și măsuratori pentru a depista marile izvoare de căldură reziduală și de făcut analize de rentabilitate pentru captarea acestora.

24 Site-ul Primaria Municipiului București <https://www3.pmb.ro/storage/proiecte/1541510102master-plan.pdf> - pagina 143

25 <https://setheat.polsl.pl/about>

26 Organizatia Olanda pentru Cercetare Stiintifica Aplicata <https://phyllis.nl/Biomass/DownloadPDF/849>

27 <https://b365.ro/solutiile-astea-par-sf-termoenergetica-bucuresti-ar-putea-livra-caldura-generata-de-metrou-in-statii-sau-de-cladirile-care-au-servere-558481/>

Previziuni, concluzii finale și direcții de acțiune

Suntem conștienți că este necesar schimbul de cunoștințe și informații pentru a forma o rețea de bune practici privind energia curată alternativă. Putem spune că și România ar putea furniza câteva exemple și că trebuie încurajată o astfel de rețea pentru a face schimb de informații în privința cercetării și practicii la nivel de cercetători și specialiști practicanți și la nivel de afaceri.

De asemenea credem că realizarea unei baze de date cu studii de caz și povești de succes din Norvegia și România ar putea servi drept referință pentru stakeholderii români și norvegieni.

1. Gazele rămân o resursă pentru energia termică - regenerabilele ar putea reprezenta o cale de echilibrare a sistemului energetic național

Problema României este că deține resurse de gaze, în acest moment fiind cel mai mare producător de gaze de UE. Aceste rezerve trebuiesc valorificate maxim în perioada de tranziție energetică prin care trece UE până în 2050, când emisiile de CO₂ trebuie să fie zero.

România neavând o industrie chimică mare, potențialul acestor rezerve este de a fi folosite pentru producția de energie electrică și termică, în industria chimică și eventual pentru export. În acest moment capacitățile de producție de energie electrică și termică sunt vechi și au randamente mici. De asemenea, piața românească de gaze este legată la cea europeană, unde prețurile sunt foarte mari. Acest lucru face ca prețurile din piața românească să fie echivalente cu cele din piața europeană. Mai există și problema lipsei de capacități de stocare de gaze care să acopere necesarul din sezonul rece.

După cum știm, generarea de energie electrică din gaze este simbiotică cu producția de energie termică și sistemul energetic național românesc nu poate renunța la termocentralele pe gaze. Majoritatea termocentralelor pe gaze funcționează în România, fiind pe tehnologii

vechi, au timpi de pornire și oprire mari, deoarece au fost gândite drept capacități de furnizare a energiei electrice în bandă.

De asemenea cunoscând funcționarea pieței de energie electrică, unde ordinea de merit este dată după cum urmează - fotovoltaicele, eolienele, hidrocentralele, reactoarele nucleare și ultimile termocentralele pe cărbune și termocentralele pe gaze, alternativ în funcție de prețul gazelor, capacitățile de producție de energie electrică din regenerabile intermitente (fotovoltaice și eoliene) au întâietate la intrarea în piață. Acest fapt a făcut ca termocentralele să aibă o funcționare intermitentă, intrând în funcțiune când nu sunt îndeplinite condițiile meteo: soare și vânt. Deabia în perioadele cu cerere de energie termică, termocentralele funcționează în parametrii proiectați. Am făcut această specificație deoarece capacitățile pe gaz devenind intermitente, adică fiind supuse la opriri și porniri dese, li se scurtează perioada de viață, trebuind a fi înlocuite în proporție de 70% în maxim 5 ani.

Apreciem că înlocuirea se va realiza exclusiv cu capacități de generare de energie electrică și termică pe gaze pentru a putea genera energia cerută de consumatori.

De asemenea amintim că în ultimii 20 de ani au dispărut peste 150 de SACET-uri, în acest moment fiind în stare de funcționare doar 46, cea mai mare parte dintre acestea având ca principal combustibil gazul natural și cărbunele într-o proporție din ce în ce mai mică.

Astfel apreciem că pentru viitorii minim 15 ani termocentralele pe gaz își vor crește aportul la sistemul electro-energetic național. De asemenea regulamentele UE de implementare a economiei circulare și de gestionare cât mai eficientă a deșeurilor va face ca să se investească în centrale cu cogenerare / trigenerare având combustibil deșeurile municipale solide și agrobiomasa.

Rezultă că producția SACET-urilor, pentru a scădea prețurile, vor apela la soluții de hibridizare

a producției, adoptând producția de energie termică din deșeuri și posibil din geotermal.

După cum am arătat, exploatarea energiilor alternative, în special a energiei geotermale, prezintă un potențial semnificativ atât la nivel local, cât și național. Energia geotermală este o resursă regenerabilă care poate oferi energie sustenabilă și continuă pentru încălzire, răcire și generare de electricitate. Această sursă de energie trebuie integrată din ce în ce mai mult prin hibridizarea cu energia obținută din gaz și din gestionarea deșeurilor rezultate din aplicarea principiilor economiei circulare, oferind beneficii de mediu și economice.

Energia geotermală susține economia circulară prin furnizarea unei surse de energie curată și regenerabilă care reduce dependența de combustibili fosili și scade emisiile de gaze cu efect de seră. Utilizarea pompelor de căldură geotermale (GSHP) poate optimiza utilizarea energiei în clădiri, contribuind la eficiența energetică și sustenabilitate.

De asemenea credem ca trebuie făcute studii asupra energiei geotermale obținută din zăcămintele de petrol.

Termocentralele pe gaz și cu deșeuri municipale solide pot reprezenta soluții de echilibrare a SEN. Și genearea de energie termică din geotermal ar putea reprezenta o soluție de echilibrare a SEN.

2. Autosuficiența energetică va dezvolta regenerabilele

Cunoscând experiența Ucrainei, care a avut un sistem energetic cu o arhitectură asemănătoare cu a celui românesc, putem trage concluzia că sistemele energetice (energie electrică și energie termică) trebuie regândite și re proiectate către autosuficiență energetică individuală, locală și regională, eventual către autosuficiență energetică națională.

Credem că sunt necesare studii pentru autoritățile locale și regionale pentru a identifica soluțiile cele mai avantajoase în creerea de capacități de producție (și eventual stocare) de energie termică și electrică având drept combustibili resursele locale pentru ca sistemul energetic să se îndrepte către autosuficiența energetică regională / locală / individuală.

De asemenea multe din regiuni nu dețin resurse de combustibili fosili, rezultând că autosuficiența

energetică locală se poate realiza doar cu tehnologii folosind combustibili regenerabili.

Astfel, singura cale de a ajunge la acest deziderat constă în întocmirea de studii la nivel cât mai granular pentru a se putea depista resursele locale. De asemenea, este recomandat să se înceapă cu cele 46 de SACET-uri existente pentru că aici se vor înregistra cele mai mari valori ale decarbonării. Trebuie avute în vedere inclusiv posibilitățile de insularizare, de desprindere a unor activități de producție, distribuție și furnizare din SACET-ul existent sau înființarea de noi ramuri din domeniile arătate. Luând în considerare sistemul electro – energetic național, considerăm că numai o singură entitate trebuie să se ocupe de transportul agentului termic și echilibrarea temperaturilor și presiunilor ale sistemului.

3. Educația pentru energii sustenabilă, o problemă ce trebuie depășită

Apreciem că educația în privința folosirii energiilor alternative este deficitară pentru toate categoriile de cetățeni, dar în special în rândul clasei politice, a decidenților și aparatelor birocratice din ministere și UAT-uri și a managerilor din companiile de stat sau private.

Astfel, apreciem că trebuie realizate campanii de educare având ca scop cunoașterea tehnologiilor alternative, a folosirii combustibililor fosili și a celor regenerabili (eoliene și fotovoltaice). De asemenea constatăm că factorii de decizie nu cunosc noile tehnologii pentru a putea realiza o legislație primară, secundară și terțiara suplă, care să ajute la implementarea cât mai rapidă a noilor tehnologii.

Am mai constatat că la nivelul decidenților și al birocratilor din industria energetică există un anumit grad de corupție care împiedică dezvoltarea sectorului către energiile regenerabile.

Astfel, credem că este necesar să se desfășoare campanii de educare a factorilor de decizie și a beneficiarilor pentru a populariza noile tehnologii și beneficiile acestora.

Credem că trebuie să se desfășoare și campanii de deoalare a actelor de corupție și de prevenire a acestora.

Bibliografie

Publicații academice

- Pălărie, Laura; Chirighi, Liviu – Noțiuni de gestionare a deșeurilor și chimia materialelor, Editura Universitaria, Craiova, 2016
- <http://editurauniversitaria.ucv.ro/notiuni-de-gestionarea-deșeurilor-si-chimia-materialelor/rasfoire>
- Zhovtyansky, Victor; Valincius, Vitas – Efficiency of Plasma Gasification for Waste Treatment <https://www.intechopen.com/books/gasification-for-low-grade-feedstock/efficiency-of-plasma-gasification-technologies-for-hazardous-waste-treatment>
- Yong-Kilogram seo; Md Tanvir Alam; Won-Seok Yanvir – Gasification of Municipal Waste <https://www.intechopen.com/books/gasification-for-low-grade-feedstock/gasification-of-municipal-solid-waste>
- Oudkerk, Jean-Francois and & - Evaluation of the Energy Performance of an Organic Rankine Cycle-Based Micro Combined Heat and Power System Involving a Hermetic Scroll Expander, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power 135(4), 2016 https://www.researchgate.net/figure/Configuration-of-ORC-based-CHP_fig3_261696755
- Kriekouki Alik, Lazarus Anton, Schaible Christian - A Wasted Opportunity? EU environmental standards for waste incineration plants under review, European Environmental Bureau, Brussels, Belgium, 2018
- Bucharest District Heating System – state of the art and data review - Project number 101119793

Site-uri instituționale

- Universitatea Politehnica Timisoara upt.ro
- Institutul National de Statistica insse.ro
- Site-ul Uniunii Europene europa.eu
- Primăria Municipiului București - www.pmb.ro

- Agentia Nationala de Protectie a Mediului anpm.ro
- Inspectoratul Național de Statistică - www.insse.ro
- Agenția Națională de Protecție a Mediului www.anpm.ro
- Siteul Societății de Transport București www.stbsa.ro
- Asociația de dezvoltare intercomunitară pentru transport public București – Ilfov www.tpbi.ro
- Ministerul Justiției www.just.ro

Publicatii online

- emerg.ro
- www.news.ro
- g4media.ro
- www.turnulsfatului.ro
- www.cunoastelumea.ro
- www.mymed.ro
- news.ro
- tpu.ro
- agendaconstructiilor.ro
- profit.ro
- jurnalul.ro
- pressone.ro

Site-uri corporatiste

- Keyou Germania keyou.de
- www.edmunds.com
- bankwatch.ro

Acest material este parte a programului „Comunității mai puternice în tranziția verde: schimb de bune practice și expertiză România – Norvegia pentru energie curată și renovarea clădirilor” cu sprijinul granturilor acordate de Islanda, Liechtenstein și Norvegia prin mecanismul financiar „Fund for Bilateral Relations - EEA and Norway Grants in Romania” și este a doua inițiativă pe care o derulăm în domeniul eficienței energetice și a tranziției verzi.