



ROMÂNIA ENERGETICĂ – PREZENT ȘI VIITOR DIRECȚII STRATEGICE – PERSPECTIVĂ 2050

Acad. Nicolae Anastasiu, Dr. ing. Doru Cătălin Morariu,
Dr. ing. Alexandru Pătruți, Dr. ec. Filip Cârlea

1. Introducere – fundamentarea programului de direcții strategice 2050 pentru sistemul energetic național

Academia Română este consecventă în sprijinirea politicilor naționale privind dezvoltarea armonioasă a economiei și în recunoașterea rolului pe care *Sistemul Energetic Național*¹ îl are pentru implementarea cu succes a *Direcțiilor strategice – Obiectivelor generale de dezvoltare durabilă* ale țării noastre cu perspectiva anului 2050, în contextul provocărilor impuse de *schimbările climatice* și al imperativelor *tranziției energetice* pentru următoarele decenii.

*Resursele naturale energetice și minerale*² reprezintă un patrimoniu național, iar valorificarea sustenabilă a acestora, în condiții de impact negativ minim pe plan social și fără a afecta mediul ambiant, reprezintă cheia succesului pentru *creșterea economică* și *dezvoltarea durabilă* a României.

În prezent, pe plan global, se afirmă tot mai puternic faptul că resursele energetice și minerale constituie o componentă esențială a *securității* naționale. Acesta este motivul pentru care cunoașterea, și documentarea corectă a portofoliului de resurse energetice și minerale de care dispune țara noastră, cuplată cu gestionarea eficientă și modul de folosire judicios al resurselor energetice și minerale, devin elemente definitorii pentru elaborarea strategiei naționale de dezvoltare durabilă pe termen lung, a *obiectivelor strategice* majore și a *direcțiilor prioritare* de acțiune care să propulseze România pe calea către o economie durabilă, verde și digitală. Modul în care sunt valorificate resursele naturale energetice și minerale trebuie să contribuie atât la implementarea *strategiei energetice*, prin susținerea mix-ului energetic, cât și la atingerea țintelor climatice stabilite, prin reducerea impactului pe care exploatarea resurselor energetice și minerale l-ar putea avea asupra mediului înconjurător.

În acord cu recomandările Uniunii Europene (UE), **viziunea** adoptată pentru formularea noului **Program de direcții strategice pentru sistemul energetic al României 2050** urmărește:

- folosirea durabilă a resurselor naturale energetice și minerale;
- aprovizionarea cu energie sigură, durabilă și accesibilă;
- creșterea economică;
- promovarea prosperității naționale;

¹ *Sistemul energetic național* este definit ca totalitatea proceselor industriale și a elementelor de infrastructură aferente fluxului tehnologic pentru *toate verigile lanțului operațional și valoric al producției și consumului de energie din România*, de la extracția resurselor primare energetice și minerale și până la utilizarea energiei finale pentru furnizarea de servicii și bunuri către consumatorii finali.

² *Resursele naturale energetice și minerale* luate în considerare pentru tranziția energetică includ următoarele categorii: (i) *resurse energetice primare – neregenerabile* sau combustibili fosili (cărbune, petrol, gaze naturale) și minereu de uraniu; (ii) *resurse energetice primare regenerabile* (hidro, eolian, solar / fotovoltaic, geotermal, agrobiomasă și deșeuri urbane solide, etc) și respectiv, (iii) *resurse minerale nenergetice* (nemetalișere, metalișere, materii prime critice, precum și resursele minerale secundare depozitate în iazuri de decantare și halde de steril cu potențial de valorificare industrială).

- consolidarea la nivelul Academiei Române a capacităților de *Cercetare – Dezvoltare – Inovare*, precum și a expertizei și competențelor de *Monitorizare și Evaluare* a performanțelor sectorului de resurse naturale și energie, pe parcursul *tranziției energetice* către atingerea obiectivului *net-zero* în orizontul de timp 2050.

Principiile care stau la baza elaborării acestor **direcții strategice** au în vedere următoarele:

- prioritățile interesului național;
- se realizează pentru cetățeni și cu participarea acestora;
- integrează prioritățile de mediu, economice și sociale;
- trebuie să se încadreze în procesul bugetar, pentru a asigura acoperirea financiară a proiectelor de dezvoltare și infrastructură energetică promovate;
- prioritățile sunt identificate în baza unei analize multilaterale a situației existente;
- monitorizarea procesului de *dezvoltare durabilă* se va face în baza indicatorilor de performanță stabiliți.

Conceptele de valorificare a resurselor energetice și minerale în contextul dezvoltării durabile globale, trebuie să țină cont și de factorii de control globali:

- creșterea populației (de la 6 la cca 8–9 miliarde până în 2030), care implicit determină și o creștere proporțională a cererii de energie pentru satisfacerea necesităților mereu crescânde ale populației;
- gradul de folosire al resurselor energetice și minerale impune cu prioritate necesitatea de creștere substanțială a eficienței energetice, precum și de utilizare mult mai judicioasă a resurselor minerale, pentru care se estimează că cererea pieței va crește de cca 5 ori;
- aspirațiile țărilor în curs de dezvoltare și a economiilor emergente;
- mecanismele de acțiune la scară națională și internațională.

De când România a intrat cu drepturi depline în Uniunea Europeană, obligațiile ei față de aceasta, prin respectarea Directivelor, accesul la fonduri prin programe bine structurate, dar și necesitatea de a se înscrie și respecta regulile jocurilor au crescut în mod constant. Sistemul energetic european și strategia care-l însoțește se sprijină pe numeroși piloni și interferează cu problematica generată de schimbările climatice și, în mod obligatoriu, de protecția mediului.

Într-un astfel de cadru, fiecare țară trebuie să-și cunoască potențialul, respectiv *resursele materiale* de care dispune, *resursele umane* cu care se înscrie în accesarea de fonduri și rezolvă proiectele naționale și europene, precum și de *forța financiară* pentru a-și putea evalua și susține programul de investiții și, deci, dezvoltarea durabilă. Toate acestea stau la baza elaborării unei strategii cu obiective de perspectivă pentru multe decade de acum înainte, cu scenarii bine calculate și soluții alternative.

Actuala viziune strategică cristalizată pentru domeniul ***Resurselor energetice și minerale și al Energiei în contextul schimbărilor climatice și al tranziției energetice*** propune o abordare sistemică în formularea ***direcțiilor strategice și a obiectivelor prioritare*** pentru dezvoltarea sectorului energetic din România în perspectiva anului 2050, cuplată cu o nouă structură de prezentare. Am căutat să analizăm și să integrăm verigile „lanțului energetic” care formează ***sistemul energetic național***, pornind de la identificarea și valorificarea resurselor energetice și minerale, până la asigurarea cu energie a consumatorilor finali pe traseul „*fluxului tehnologic*” de redefinire și armonizare continuă a *mix-ului energetic* (Fig. 1). Astfel, am urmărit să asigurăm că direcțiile strategice propuse și măsurile prioritare de acțiune promovează o ***tranziție justă*** în consonanță cu obiectivele asumate (incluzând aspectele de *atenuare* a impactului schimbărilor climatice asupra mediului) și de a răspunde proactiv

provocărilor geopolitice de a menține un grad ridicat de **securitate energetică**. Direcțiile strategice propuse vor permite reconfigurarea sistemului energetic național, *în concordanță cu obligațiile climatice și obiectivele energetice determinate la nivel național*, care sunt adaptate condițiilor specifice și **necesităților de creștere economică ale României**, dar având în vedere și condițiile limită impuse de direcția strategică a Uniunii Europene, pe care țara noastră și-a asumat-o. Strategia energetică combină acțiunile pe termen scurt cu direcțiile de acțiune pe termen lung în vederea creării cadrului instituțional, eliminării barierelor legislative și susținerii investițiilor critice.

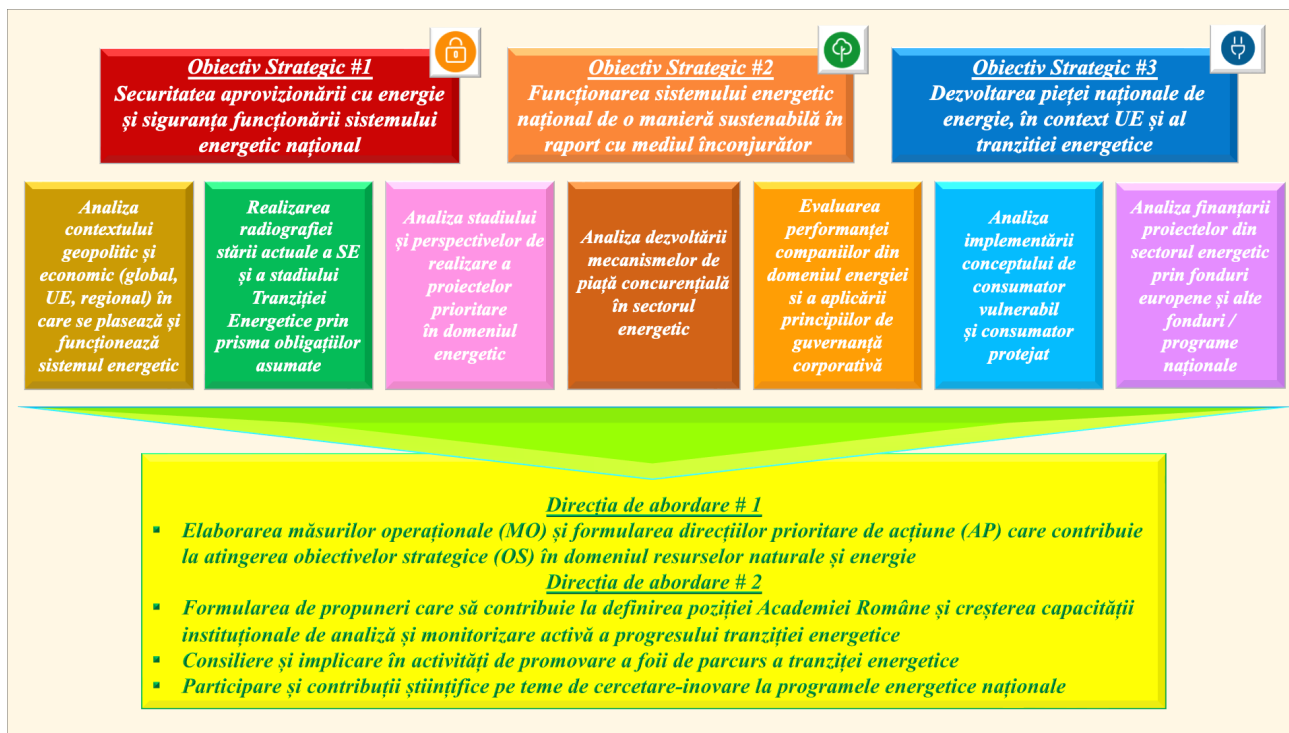





Fig. 1 – Prezentare schematică a manierei de abordare a temei Resursele naturale și Energia în contextul schimbărilor climatice și tranziției energetice.

În acest context, considerăm că obiectivele strategice majore ale politicii energetice naționale sunt **siguranța aprovizionării cu energie, promovarea energiei durabile și creșterea competitivității pieței interne** (Fig. 2).

Dezvoltarea durabilă a unui sistem energetic – conform definiției formulate de către Consiliul Mondial al Energiei și adoptate de către comunitatea energetică internațională – se bazează pe o abordare sistemică tridimensională, care încearcă să stabilească un echilibru optim în rezolvarea a trei domenii de **provocări majore** cu care este confruntat sectorul energetic global din **trei direcții strategice principale**:

- (i)  **Securitatea energetică**, dimensiunea care se referă la gestionarea eficientă a aprovizionării cu energie primară din surse interne și externe pentru a alimenta creșterea economică, prin menținerea unei fiabilități ridicate a infrastructurii energetice;
- (ii)  **Sustenabilitatea energetică**, dimensiunea care se referă la atenuarea impactului asupra mediului prin dezvoltarea aprovizionării cu energie din surse regenerabile și din alte surse cu emisii de gaze cu efect de seră (GES)³ reduse; și

³ Gazele cu efect de seră (GES) sunt acei constituenți gazoși ai atmosferei, atât naturali cât și antropici, care absorb și emit radiații și care provoacă efectul de seră. Principalele GES incluse în Protocolul de la Kyoto sunt: dioxid de carbon (CO₂), oxid de azot (N₂O), metan (CH₄), dioxid de sulf (SO₂) și hidrofluorcarburi (HFC).

- (iii)  **Accesibilitatea energetică**, dimensiunea care reflectă capacitatea unui sistem energetic de a asigura accesul universal la energie, la un preț corect și echitabil pentru toate categoriile de consumatori, prin creșterea disponibilității de aprovizionare cu energie în rândul populației și reducerea sărăciei energetice.

Provocările majore pentru dezvoltarea energiei durabile pe baza celor trei piloni ai sustenabilității energetice constituie „*trilema energetică*”, un concept fundamental pentru evaluarea stadiului de dezvoltare durabilă în care se află un sistem energetic pe traseul către obiectivul *net-zero*. Rezolvarea trilemei implică procese de ajustare a obiectivelor pe cele trei direcții strategice, precum și legături complexe între o varietate de factori de decizie (publici și privați) care acoperă întreg spectrul politic, economic, social, educațional și ambiental.

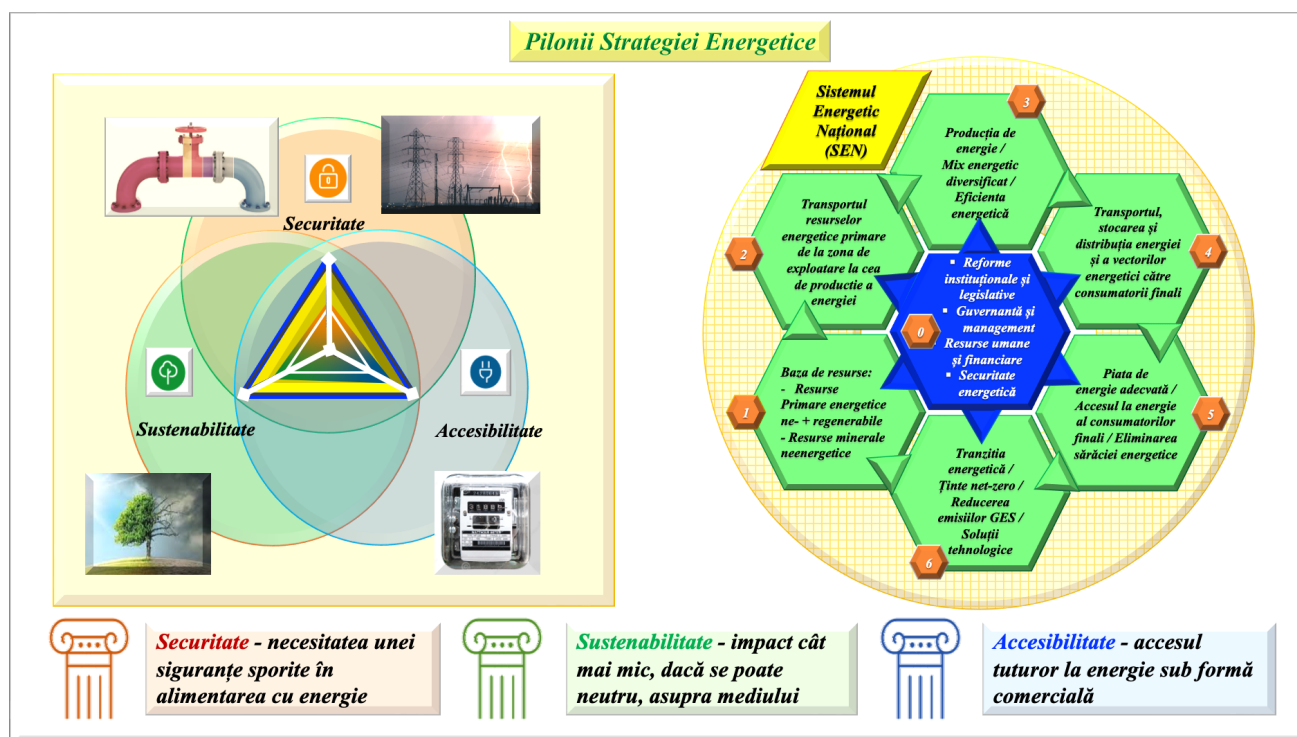


Fig. 2 – Principalele obiective strategice ale politicii energetice naționale (Anastasiu și Morariu, 2023).

Materiile prime critice aduc noi provocări pentru securitatea energetică

Materiile prime critice (MPC)⁴ reprezintă o componentă esențială a *tranziției energetice* către obiectivul net-zero 2050. Odată cu declanșarea tranziției energetice, omenirea s-a angajat într-o călătorie de decarbonare către o economie cu emisii net-zero, cu o foaie de parcurs extrem de ambițioasă, care necesită cu prioritate schimbări tehnologice fundamentale în toate sectoarele industriale, într-un ritm și cu o amploare fără precedent. Țintele climatice din ce în ce mai îndrăznețe

⁴ Deși în prezent nu există o definiție unică a **Materiilor Prime Critice (MPC)**, iar factorii care determină **criticitatea** depind de contextul specific al fiecărei națiuni, există totuși o unanimitate de opinii prin aceea că terminologia adoptată și utilizată pe plan internațional (**Critical Raw Materials**, sau abreviat, **CRM**) se referă exclusiv la materiile prime sau resursele minerale neenergetice, care sunt considerate ca esențiale, strategice și/sau critice deoarece ele joacă un rol important pentru anumite sectoare economice, considerate ca prioritare în strategia țărilor respective (cum ar fi tehnologiile pentru energie curată, tehnologiile digitale, și cele din industria aerospațială și de apărare). Nu există o listă unică de MPC-uri, iar organismele guvernamentale din țările interesate și-au compilat propriile liste, identificând materialele critice pentru economiile lor. Criteriile luate în considerare cuprind, inter alia, dependența de importurile din anumite țări cu instabilitate politică și/sau economică, riscul de aprovizionare pe fondul penuriei sau a unor blocaje de natură tehnică, contractuală, sau de context geopolitic, complexitatea exploatarii miniere și a prelucrării și/sau lipsa unor alternative viabile de substituție etc.

au modificat deja dinamica lanțurilor globale de aprovizionare cu MPC, nu numai prin creșterea substanțială a cererii de materii prime ci și prin imperativul de a echilibra continu ecuația cerere-ofertă pentru a menține ritmul tot mai accelerat al tranziției. Dezvoltarea globală a diferitelor **tehnologii pentru energie curată** necesită nu doar un portofoliu de MPC mult mai diversificat, dar și cantități substanțial mai mari de MPC pe unitatea de capacitate instalată comparativ cu tehnologiile convenționale.

Implementarea în următoarele câteva decenii a unui număr impresionant de mare de investiții în active bazate pe o gamă largă de tehnologii pentru energie curată, componente, echipamente și soluții tehnologice cu emisii reduse (de la mașini electrice la turbine eoliene și de la electrolizoare la panouri fotovoltaice, ce însumate la nivel global vor atinge ordinul sutelor de milioane de unități), care reprezintă un factor vital pentru decarbonare în multe domenii, necesită o extindere la scară largă a industriei extractive și de prelucrare a minereurilor cu lanțuri de aprovizionare sigure, menite să garanteze accesul neîntrerupt la materiile prime care intră în componența acestor tehnologii. Trecerea la un sistem de energie curată va genera o creștere uriașă a cerințelor de aprovizionare cu materii prime critice, ceea ce înseamnă că sectorul energetic devine o forță majoră pentru dinamica și configurația cererii pe piețele de minereuri și concentrate minerale. Dar, în același timp, MPC imprimă tranziției energetice un set distinct de provocări și noi vulnerabilități legate de securitatea aprovizionării și volatilitatea prețurilor, care fac necesară o abordare sistemică a tuturor aspectelor legate de menținerea securității energetice într-o lume energetică cu evoluție rapidă.

Este România pregătită în acest moment să iasă din zona de confort a unui *mix energetic* echilibrat, dar dominat de combustibili fosili, și să se înscrie pe un traseu mai anevoios, de reducere substanțială a emisiilor de GES, cu intervenții structurale majore asupra sistemului energetic? Este țara noastră gata de start pentru reconfigurarea mix-ului energetic, așa cum se preconizează în pilonii de decarbonare și securitate energetică a României? Este pregătită să accepte ajustări tehnologice cu consecințe economice și sociale semnificative, dar și cu perspectiva creerii unui mix energetic mult mai performant, care să joace rolul de catalizator în realizarea obiectivelor de țară pentru o economie națională durabilă ce va conduce la atingerea țintei net-zero în orizontul de timp 2050? În ce măsură ecuația mix-ului energetic pe care România și-o propune pentru perioada următoarelor 3 - 4 decenii poate fi rezolvată și susținută cu baza de resurse energetice primare de care dispune țara noastră? Iar în situația în care resursele interne nu mai sunt suficiente sau devin indisponibile, care sunt pașii necesari pe care trebuie să îi facem în mod proactiv pentru a ne asigura acum că vom dispune în viitor de resursele energetice primare din import, în condiții optime și pentru a satisface cerințele sistemului energetic național în conformitate cu prioritățile de moment ale trilemei energetice? Pot acestea să permită atingerea și susținerea obiectivelor climatice *net-zero* asumate prin programul de țară, în condiții optime de securitate energetică și cu ajustări economice și sociale minime? Este industria din România suficient de bine conectată la realitățile și cerințele tranziției energetice pentru a utiliza baza de resurse materiale și infrastructura pe care o posedă ca o platformă de creștere economică, de atragere a investițiilor și de dezvoltare a unei economii circulare? Iată doar câteva întrebări la care vom încerca să oferim un răspuns în paginile următoare și, sperăm, câteva soluții practice prin intermediul unui model conceptual care fundamentează direcții strategice ce pot fi aplicate în contextul specific al tranziției energetice din România, recunoscând atât necesitatea cât și beneficiile de a atinge **obiectivul net-zero** în orizontul de timp 2050.

2. Diplomația energetică – Sistemul energetic național în contextul geopolitic și economic actual

Sectorul resurselor naturale și energiei din România, în context global și la nivelul Uniunii Europene (Fig. 3), se confruntă cu provocări fundamentale și cerințe obligatorii pentru realizarea unui sistem energetic echilibrat. **Energia durabilă** reprezintă o condiție primordială pentru dezvoltarea sistemelor energetice stabile și accesibile care să permită satisfacerea cererii mereu crescute de energie, concomitent cu reducerea amprente de carbon.

Constatând degradarea mediului și apariția unor dezechilibre naturale ca urmare a procesului de încălzire globală, foruri internaționale precum ONU, UE și alte comunități implicate au luat inițiativa de a se reuni periodic, la nivel mondial, în cunoscutele Conferințe ale Părților (COP), menite să adopte inițiative politice și măsuri concrete care să conducă la atenuarea efectelor schimbărilor climatice și să evite declanșarea unei crize energetice extinse peste limite acceptabile.

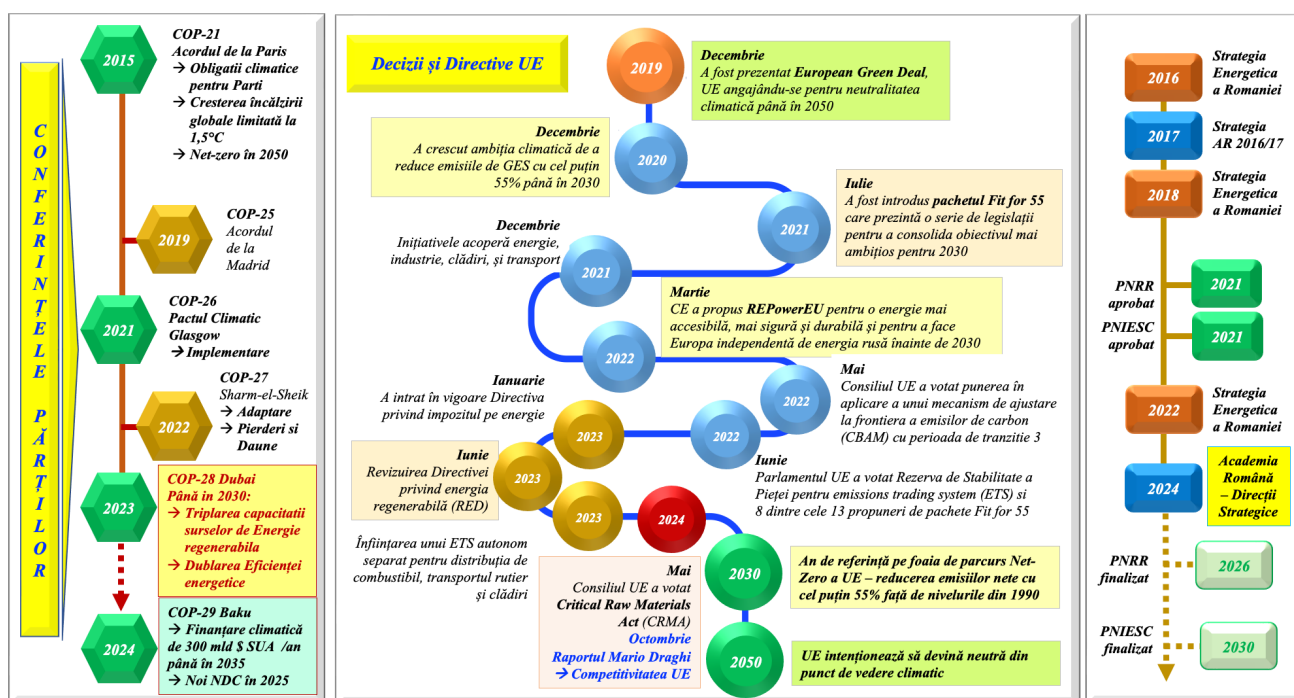


Fig. 3 – Sectorul resurselor și energiei din România în contextul global și al UE (Anastasiu și Morariu, 2024)

Astfel, la COP21, prin **Acordul de la Paris** din anul 2015, s-au statuat, pentru toate țările, planuri de acțiune pe termen lung, cu obiective, ambiții și contribuții majore, într-un cadru de transparență și solidaritate:

- creșterea încălzirii globale trebuie să fie limitată la mai puțin de +2°C, sau chiar până la +1,5°C, față de nivelul din perioada preindustrială;
- emisiile de GES să fie reduse și eliminate pentru a se ajunge la un nivel *net-zero* în anul 2050;
- fiecare țară trebuie să determine, să planifice și să raporteze în mod regulat cu privire la **contribuția financiară determinată pe plan național** (NDC) pe care o angajează pentru **atenuarea** încălzirii globale;
- niciun mecanism nu obligă o țară să stabilească un obiectiv privind volumul emisiilor specifice până la o anumită dată, dar fiecare obiectiv ar trebui să depășească obiectivele stabilite anterior;
- creșterea capacității de *adaptare* la efectele negative ale schimbărilor climatice și de promovare a rezilienței la schimbările climatice.

Prioritatea COP21 a fost despre asumarea **angajamentelor climatice**, cât mai multe și cât mai substanțiale.

Conferința de la Glasgow (COP26) din 2021, care a avut ca prioritate **direcția și conținutul acțiunilor climatice**, s-a încheiat cu un **Pact** prin care se cerea țărilor participante să implementeze și să îndeplinească integral obligațiile climatice asumate.

Conferința de la Sharm el Sheikh (COP27) din 2022 a solicitat țărilor să se **adapteze** la schimbările climatice, iar din dorința de a ajuta țările sărace a urmărit impunerea unei **tranziții juste**, cu compensații pentru **pierderile și daunele** suferite, printr-un mecanism conceput pentru a ajuta țările în curs de dezvoltare să suporte costurile imediate ale evenimentelor extreme provocate de încălzirea globală.

Conferința de la Dubai (COP28) din 2023 a inclus pentru prima dată în Comunicatul final un apel explicit către cele 198 de țări participante de a lua măsuri pentru renunțarea la combustibilii fosili în sistemul energetic, într-un mod just, ordonat și echitabil, astfel încât să se obțină **net-zero** până în 2050, în conformitate cu orientările științifice. Acest consens oferă o schimbare de paradigmă pentru tranziția energetică și are potențialul de a redefini economia globală. La COP28, s-au făcut angajamente globale cuantificabile (Fig. 4) în trei domenii cheie: (i) triplarea capacității surselor de energie regenerabilă și (ii) dublarea eficienței energetice – ambele susținute de 130 de țări -, precum și (iii) reducerea semnificativă a emisiilor de metan și eliminarea arderii de rutină a metanului până în 2030 - Carta de decarbonare a petrolului și gazelor, aprobată de 52 de companii, reprezentând cca 40% din producția mondială de petrol.

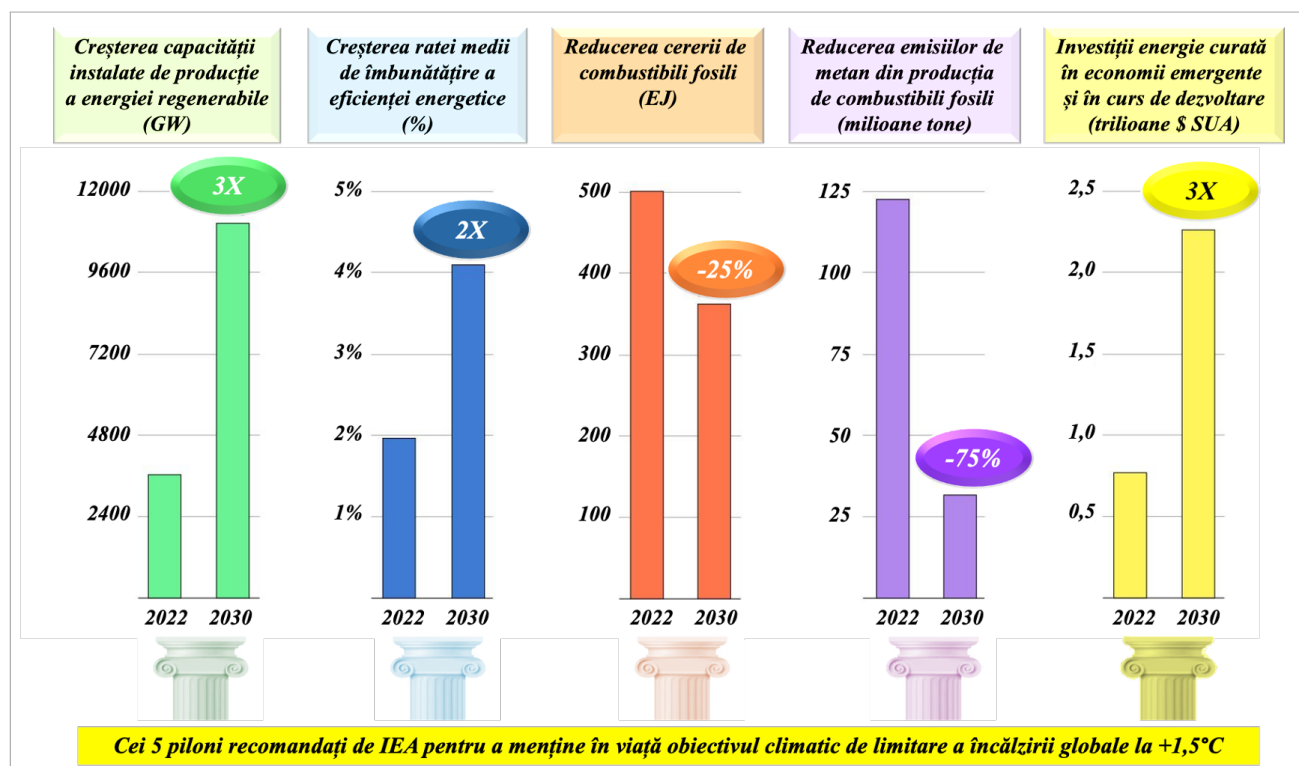


Fig. 4 – Pilonii centrali de acțiune și țintele tranziției energetice asumate de UE pentru perioada 2023 – 2030. (sursa datelor primare: IEA, 2023; Rystad Energy, 2023).

Conferința de la Baku (COP29) din noiembrie 2024 a făcut un pas important prin stabilirea unui **nou obiectiv colectiv cuantificat privind finanțarea climatică (NCQG)** de 300 miliarde dolari SUA pe an până în 2035, pentru a sprijini tranziția energetică și adaptarea la schimbările climatice în țările în curs de dezvoltare. Acesta înlocuiește obiectivul anterior de 100 de miliarde USD pe an, pe care Părțile 1-au convenit, ținând cont de nevoile și prioritățile țărilor în curs de dezvoltare, în contextul adoptării Acordului de la Paris în 2015. De asemenea, NCQG este un component esențial pentru **creșterea**

substanțială a investițiilor ce vor fi propuse de către Părți în următoarea rundă de **contribuții determinate la nivel național** (NDC), care urmează să fie scadente în februarie 2025.

După perioada anilor 2020–2022 în care societatea s-a confruntat cu pandemia COVID-19, dar mai ales după invazia Rusiei în Ucraina în februarie 2022 și extinderea în ultimul an a conflictelor armate din Orientul Apropiat, economia mondială a fost destabilizată, iar piețele energetice și-au reconfigurat prioritățile programelor de dezvoltare, precum și volumul și modul de alocare a investițiilor. O consecință firească a acestor modificări structurale din peisajul energetic global este că *tranziția energetică* – în accepțiunea Acordului de la Paris (COP21) – a început să fie regândită într-un nou context, cel **geopolitic**, care descrie starea și evoluția economiei mondiale actuale, și care **a modificat echilibrul dintre direcțiile și prioritățile strategice ale trilemei energetice**.

Incontestabil, *securitatea energetică* a devenit prioritatea momentului, toate țările fiind în prezent foarte concentrate pe găsirea de soluții viabile și durabile pentru asigurarea aprovizionării cu energie în consonanță cu gestionarea volatilității prețurilor de pe piețele de energie. Necesitatea de asigurare, cu maximă prioritate, a cerințelor privind securitatea energetică riscă să pună pe planul doi obiectivele fundamentate de *sustenabilitate* și *accesibilitate* ale gestionării unei tranziții energetice echilibrate care să garanteze beneficiile energiei sustenabile pentru toți.

Dezvoltarea durabilă a energiei necesită politici și decizii care să se adreseze simultan celor trei direcții strategice interconectate, recunoscând totuși că deciziile energetice specifice unui singur domeniu prioritar implică acceptarea unui „*compromis*” pentru fiecare dintre celelalte două domenii. În general, perspectivele privind urgența în rezolvarea provocărilor pentru cei trei piloni ai *sustenabilității energetice* variază de la o țară la alta, ceea ce face dificilă definirea „*spațiului de interes comun*” pentru toți participanții.

Deciziile Uniunii Europene, pe de altă parte, au lansat în anul 2019 programul prioritar *European Green Deal – Pactul Verde (Ecologic) European* și apoi, în cascadă, o suită de programe și inițiative legislative cum sunt *Uniunea Energetică*, *Fit for 55* ce au culminat în 2022 cu *REPowerEU*.

Pactul Ecologic European (PEE) are în vedere „*transformarea UE într-o societate echitabilă și prosperă, cu o economie modernă, competitivă și eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor, în care să nu existe emisii nete de gaze cu efect de seră în 2050 și în care creșterea economică să fie decuplată de utilizarea resurselor*”. Prin intermediul acestei inițiative, Comisia Europeană consideră că: „*UE are capacitatea colectivă de a-și transforma economia și societatea pentru a le plasa pe o traiectorie mai durabilă*”. Pachetul de politici energetice formulate și impuse țărilor membre prin PEE (Fig. 5) reprezintă cadrul strategic fundamental pentru realizarea obiectivului de *neutralitate climatică*. În acest scop, este necesară o mai bună coordonare a politicilor publice, inclusiv prin o mai bună analiză a sinergiilor intersectoriale și menționarea în mod explicit a modalității de realizare a neutralității climatice. **Uniunea Energetică** asumându-și cele trei obiective stabilite ale politicii energetice a UE-se concentrează pe cinci dimensiuni care se susțin reciproc:

- securitatea energetică;
- piața internă a energiei;
- eficiența energetică;
- decarbonarea economiei; și
- cercetare, inovare și competitivitate.

Legea Europeană a Climei (Comisia Europeană, Regulamentul 2021/1119) oferă un cadru legislativ orizontal pentru consolidarea eforturilor la nivelul UE în direcția *neutralității climatice*. Prin

intermediul acestui instrument se urmărește reglementarea și completarea cadrului legal existent în sensul stipulării de ținte cu caracter obligatoriu pentru statele membre, cum sunt reducerea emisiilor GES și creșterea absorbțiilor prin intermediul absorbanților naturali sau de alt tip la nivelul Uniunii Europene.

Pachetul de măsuri legislative **Fit for 55** (iulie 2021), parte a PEE, prin care se are în vedere reducerea emisiilor de GES cu cel puțin 55% până în anul 2030 la nivelul UE, reprezintă atât o provocare, cât și o oportunitate la nivelul tuturor statelor membre.

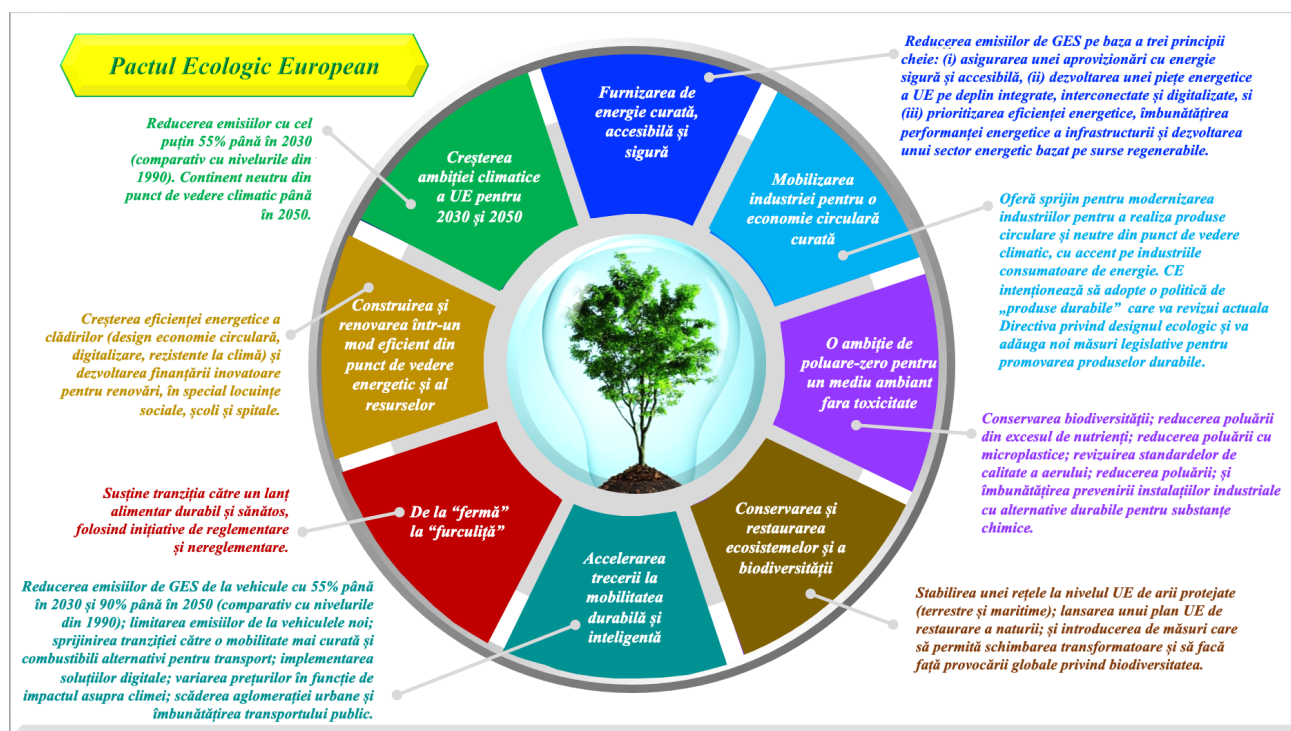


Fig. 5 – Pactul Ecologic European – Foaia de parcurs a tranziției UE către energie sigură, durabilă și accesibilă (Anastasiu și Morariu, 2023).

Un element nou esențial al răspunsului politic european la această situație geopolitică fără precedent este **Planul REPowerEU**, prezentat de Comisie în mai 2022, care se bazează pe punerea în aplicare deplină a PEE. Planul, adoptat printr-o nouă Comunicare comună privind angajamentul extern al UE în domeniul energiei, include un set de acțiuni integrate menite „să economisească energie, să diversifice și să asigure aprovizionarea cu energie, să stimuleze utilizarea energiei din surse regenerabile și să combine în mod inteligent investițiile și reformele”. REPowerEU sporește nivelul de ambiție al propunerilor legislative „Pregătiți pentru 55” în domeniul eficienței energetice și al surselor regenerabile de energie, prin ținte și obiective de decarbonare care influențează direct România, și este susținut de măsuri financiare și juridice menite să construiască noua infrastructură și noul sistem energetic de care are nevoie Europa pentru a elimina dependența de resursele energetice din Rusia.

Una din propunerile UE este **Planul Industrial Green Deal**, lansat în februarie 2023, care urmărește să consolideze lanțurile de aprovizionare locale și să sprijine accesibilitatea și adoptarea tehnologiilor curate. Capacitatea acestui plan de a contribui la tranziția energetică va depinde în mare măsură de volumul finanțării, de ușurința accesului la fonduri și de simplitatea instrumentelor de politică energetică. O altă propunere recentă a UE este pachetul legislativ european **Critical Raw Materials Act (Actul privind materiile prime critice – CRMA)** aprobat în martie 2024, prin care UE urmărește să garanteze aprovizionarea sigură și durabilă cu materii prime critice pentru industria europeană, să

reducă în mod semnificativ dependența UE de importuri și să întărească poziția de negociere a UE pentru fiecare verigă a lanțului valoric al MPC. CRMA stabilește **valori clare de referință** pentru capacitățile interne ale UE, care ar urma să fie atinse până în 2030, de-a lungul lanțului de aprovizionare cu materii prime critice și strategice: **10%** din necesarul anual al UE pentru extracție, **40%** din necesarul anual al UE pentru prelucrare și **25%** din necesarul anual al UE pentru reciclare. În plus, nu mai mult de **65%** din consumul anual al UE pentru fiecare materie primă strategică, în orice etapă relevantă de prelucrare, poate proveni din aceeași țară terță. În octombrie 2024, UE a publicat raportul coordonat de Mario Draghi, fostul director al Băncii Centrale Europene, cu privire la viitorul competitivității europene, care reprezintă un document esențial pentru strategia de dezvoltare economică a Uniunii Europene, dar și a României. Recunoscând că „*singura modalitate prin care Europa poate să devină mai productivă este ca Europa să se schimbe radical*”, raportul Draghi recomandă trei domenii de acțiune **pentru a stimula creșterea economică**:

- (i) Europa trebuie să-și reorienteze profund eforturile colective asupra **reducerii decalajului de inovare față de SUA și China**, în special în tehnologiile avansate.
- (ii) **Un plan comun al UE pentru decarbonare și competitivitate** – Obiectivele de decarbonare ale UE sunt mai ambițioase decât ale SUA sau China, creând pe termen scurt costuri suplimentare pentru industria europeană, cerințe cu care „*concurenții*” lor nu se confruntă în prezent.
- (iii) **Creșterea securității și reducerea dependențelor** – Securitatea este o condiție prealabilă pentru o creștere economică durabilă. Pe măsură ce epoca de stabilitate geopolitică cu care ne obișnuisem se estompează, se intensifică și riscul ca insecuritatea deja crescută să devină o amenințare pentru creșterea economică și libertate.

În ecuația noilor abordări și reziliențe din punct de vedere geopolitic și climatic, România va trebui să-și identifice zonele cu potențial de dezvoltare, care vor putea să aducă avantaje competitive pe termen mediu și lung.

3. Sistemul energetic național – Stadiul actual și potențialul de dezvoltare energetică 2050

Cu rol strategic și deținând o poziție dominantă în cadrul economiei naționale, sectorul de resurse naturale și energie din România a făcut pași importanți în ultimul deceniu pentru a construi un sistem energetic mai durabil pentru viitor. Evenimentele globale și geopolitice recente ne-au arătat totuși cât de vulnerabil este sistemul energetic actual la perturbările cererii și ofertei, precum și cât de fragil poate să fie echilibrul atins vremelnic între dimensiunile de **securitate, sustenabilitate și accesibilitate ale trilemei energetice**. Riscul iminent de întrerupere a lanțului de aprovizionare și presiunile inflaționiste au intensificat amenințarea insecurității energetice. Acest lucru a impus o resetare a priorităților, atenția mutându-se de la **sustenabilitatea energetică** pe termen lung, la **securitatea energetică** pe termen scurt și mediu. Este o decizie dificilă, dar cu certitudine corectă și necesară, deoarece **securitatea energetică** a devenit o problemă globală. În ciuda concentrării pe termen scurt și mediu, pe asigurarea securității energetice, sustenabilitatea energetică și tranziția energetică rămân în continuare priorități strategice ale sistemului energetic național.

În acest context, România traversează **tranziția energetică** și își pregătește **strategia energetică**, care prin programul de direcții strategice și măsuri operaționale propuse va permite atingerea obiectivelor energetice și climatice asumate de țara noastră. Ce înseamnă și cum se realizează tranziția energetică în România?

Scenariul realist luat în considerare pentru formularea direcțiilor strategice (scenariul „*România Net-Zero 2050*” sau „*RNZ-2050*”), care ar putea permite atingerea neutralității climatice a României în

orizontul de timp 2050, este în linii mari similar cu scenariul „RO Neutră” care a fost selectat de autoritățile române pentru implementare în cadrul strategiei pe termen-lung a României pentru reducerea emisiilor GES și notificat Comisiei Europene de către Guvernul României în aprilie 2023. Scenariul RNZ-2050 presupune că țara noastră își asumă integral politicile energetice care vizează obligațiile de reducere a emisiilor GES, precum și măsurile operaționale pe termen mediu și lung care au fost adoptate la nivel național și european până în prezent. Totodată, acest scenariu presupune că România va continua și în viitor să adere cu strictețe la obiectivele strategiei energetice adoptate în contextul UE și va promova pe plan național toate acțiunile strategice prioritare necesare pentru a se încadra pe traseul atingerii neutralității climatice până în 2050. Conform scenariului RNZ-2050 (Fig. 6), România trebuie să-și reducă, în 2030, emisiile nete GES cu cca 78% și pe cele fără absorbție prin intermediul sectorului de exploatare a terenurilor, schimbare a destinației terenurilor și silvicultură („LULUCF”) cu cca 67% față de nivelul de referință din 1990, iar la nivelul anului 2050 se preconizează o reducere a emisiilor nete cu cca 99%, comparativ cu anul 1990.

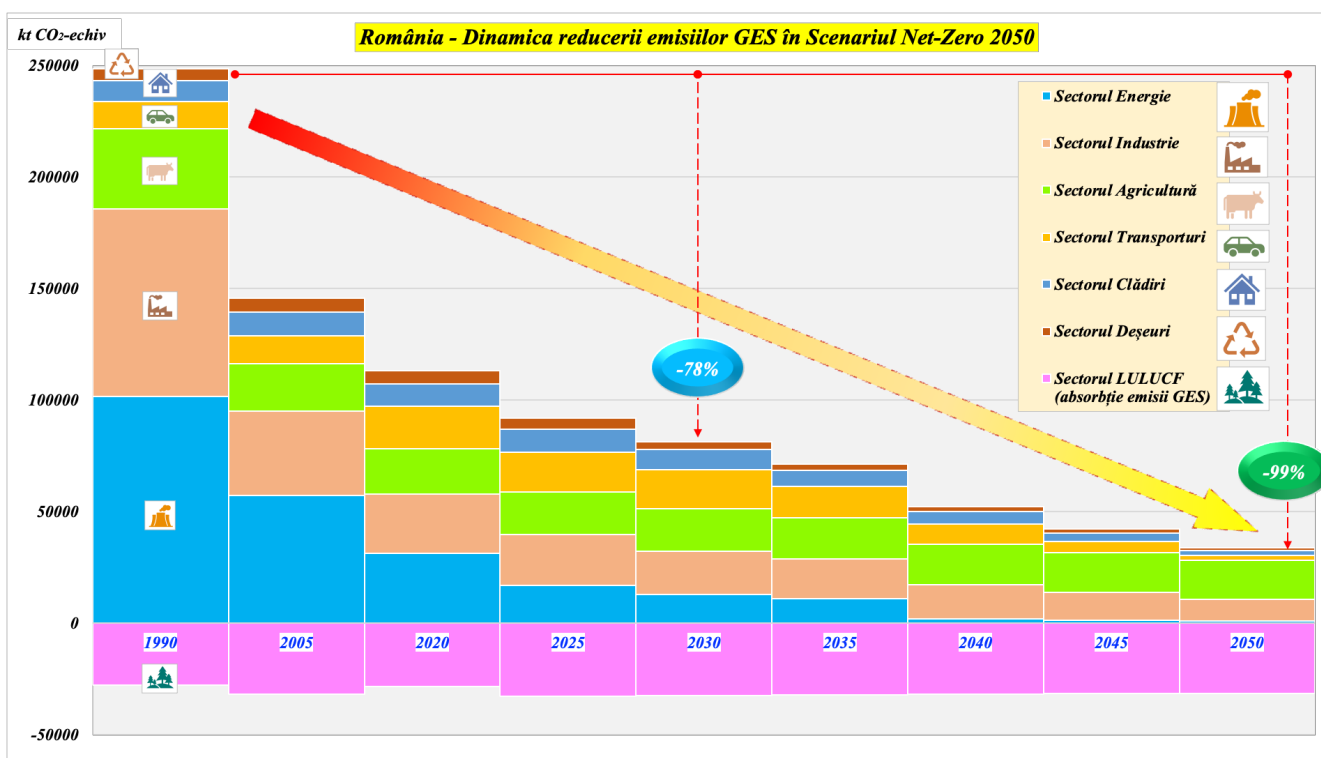


Fig. 6 – Dinamica reducerii emisiilor GES în Scenariul România Net-Zero 2050
(sursa datelor primare: Guvernul României, 2023).

Resursele energetice primare și resursele minerale – starea actuală și gradul de acoperire al necesităților de dezvoltare energetică ale României

Portofoliul actual de resurse energetice primare, neregenerabile și regenerabile, precum și potențialul în resurse minerale neenergetice ale României (Tab. 1) **crează premise favorabile pentru susținerea pe viitor a unui mix energetic echilibrat și diversificat**, în care combustibilii fosili sunt înlocuiți treptat cu **surse de energie curată** (în principal fotovoltaică, eoliană, nucleară și hidro). Amploarea impactului disponibilității resurselor energetice și minerale interne asupra obiectivelor strategice ale sistemului energetic național este în general variabilă, dar uneori poate avea implicații substanțiale pentru dimensiunile de securitate și sustenabilitate energetică.



Gradul de acoperire al resurselor interne pentru realizarea potențialului de dezvoltare energetică și a obiectivelor strategice asumate prin Scenariul România Net-Zero 2050

Tipul de resursă		Situția 2025	Potențial 2035	Potențial 2050	Impactul asupra Obiectivelor Strategice		
Resurse Energetice Primare Neregenerabile	Petrol	*	*	*	√√	√	√√
	Gaze naturale	***	***	**	√√	√√	√√
	Carbuni	**	**	*	√	√√	√
	Uraniu / Energie nucleară	* / **	* / ***	* / ***	√√	√√	√
Resurse Energetice Primare Regenerabile	Hidro	***	***	***	√√	√√	√
	Eolian	***	***	***	√	√√	√
	Fotovoltaic	***	***	***	√	√√	√
	Biomasă	**	***	***	√	√	√
	Geotermal	**	**	**	√	√	√
Resurse Minerale (Neenergetice) Neregenerabile	Nemetalifere	*	*	*	√	√√	√
	Metalifere	*	*	*	√	√√	√
	Materii critice	*	**	*	√√	√√	√
	Halde miniere	*	**	**	√	√	√
	Steril iazuri decantare	*	**	**	√	√	√

Gradul de acoperire al resurselor interne:
Ridicat – (***) – Resurse suficiente pe plan local sau cu necesar de import redus (<25%)
Moderat – (**) – Resurse parțial depletate, cu necesar de import substanțial (25% - 50%)
Scăzut – (*) – Resurse interne foarte limitate / epuizate, cu import dominant (50% - 100%)

Tab. 1 – Gradul de acoperire al resurselor interne pentru realizarea potențialului de dezvoltare energetică al României.

Dezvoltarea și reconfigurarea **sistemului energetic național** sunt dependente de potențialul țării noastre în resurse energetice primare (neregenerabile și regenerabile) și de potențialul în resurse minerale neenergetice, în special de materiile prime critice și de resursele secundare al căror impact se face resimțit în toate verigile lanțului operațional și valoric al producției și consumului de energie din România (Tab. 2).

Importanța resurselor naturale energetice și a celor minerale (materii prime critice - MPC) pentru susținerea necesităților de dezvoltare ale Sistemului Energetic Național în conformitate cu obiectivele tranziției energetice			
Componentele Sistemului Energetic din România	Resurse Primare		
	Energetice		Neenergetice
	Neregenerabile	Regenerabile	Minerale / MPC
Componente „Fizice” – verigi ale lanțului tehnologic și valoric			
1. - Portofoliul de resurse primare energetice (neregenerabile și regenerabile) și minerale	√√	√√	√√
2. - Infrastructura de transport a resurselor primare neregenerabile și minerale + lanțurile de aprovizionare cu materii prime critice	√√	√	√√
3. - Producția de energie electrică – Mix energetic diversificat, constituit predominant surse de energie curată	√√	√√	√
4. - Infrastructura de stocare, transport și distribuție a energiei electrice la consumatorii finali	√	√√	√√
5. - Piețele de energie – Consumatorii finali	√	√	√
6. - Tehnologii pentru energie curată, soluții tehnologice pentru creșterea eficienței energetice și reducerea amprentei de carbon, noi vectori energetici	√	√√	√√
Componente de „Proces” – verigi ale fluxului operațional			
7. - Cadrul organizațional și instituțional, resursele financiare și umane, inovația tehnologică, promovarea cercetării științifice și susținerea educației	√	√√	√√
8. - Cadrul legislativ și de reglementare, accesul populației la energie și protecția consumatorilor vulnerabili	√	√√	√
9. - Conectivitate și integrare cu sistemele energetice regionale și cel european	√	√	√√
10. - Decarbonarea sistemului energetic – provocări și oportunități	√	√√	√√
Gradul de impact al resurselor energetice și minerale asupra principalelor componente ale sistemului energetic național: Impact principal √√ / Impact secundar √			

Tab. 2 – Impactul resurselor energetice și minerale asupra componentelor sistemului energetic din România (Anastasiu și Morariu, 2024).

Mix-ul de energie primară al României (Fig. 7) se definește prin consumul de resurse energetice primare – neregenerabile, sau combustibili fosili (cărbune, petrol, gaze naturale și minereu de uraniu) și resurse energetice primare regenerabile (hidro, eolian, solar / fotovoltaic, geotermal, agrobiomasă sau deșeuri urbane solide, etc) pentru producția de energie electrică, producția de energie termică, transporturi și necesarul în industrie.

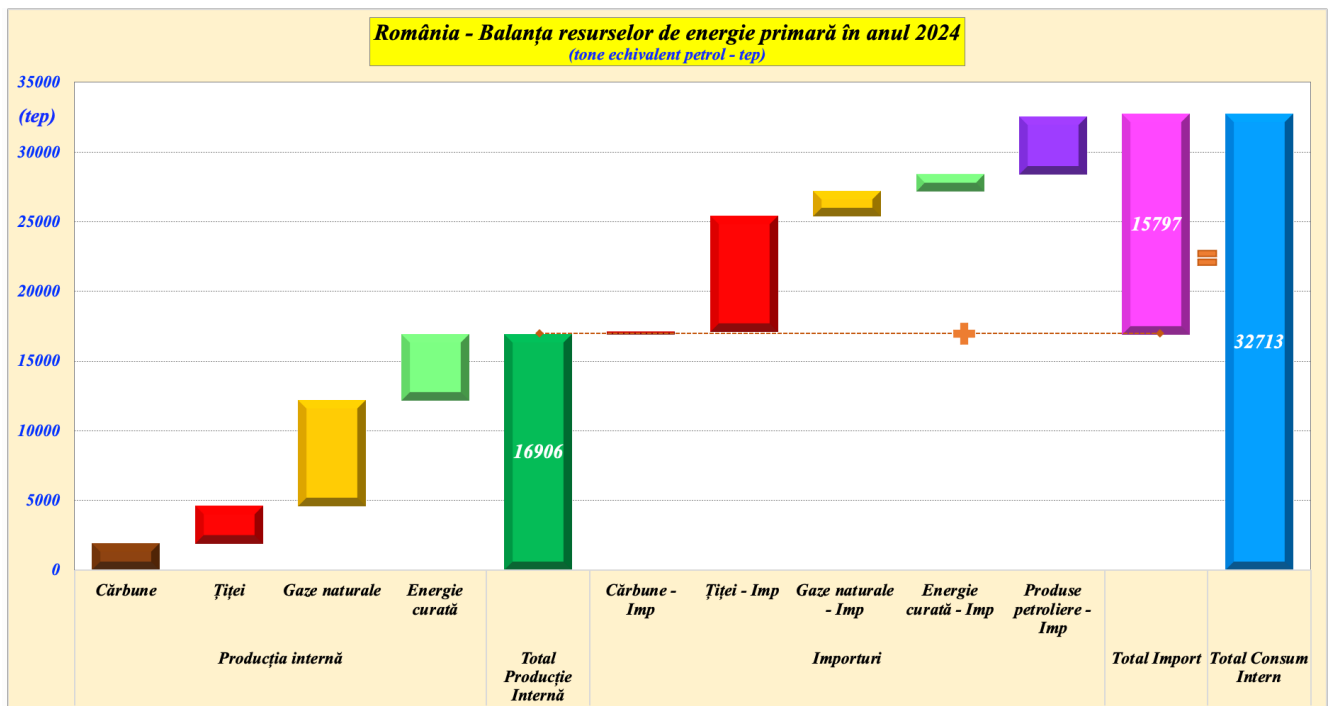


Fig. 7 – Balanța resurselor de energie primară a României în anul 2024 (sursa datelor primare: Institutul Național de Statistică, 2025).

Mixul electroenergetic definește consumul de resurse exclusiv pentru producerea de energie electrică prin intermediul capacităților de producție și a *puterilor instalate* aferente acestor capacități, pentru fiecare tip de energie primară (Fig. 8, Fig. 9 și Fig. 10).



Fig. 8 – Puterea instalată în capacitățile de producție a energiei electrice din României în anul 2024 (sursa datelor primare: ANRE, 2025).

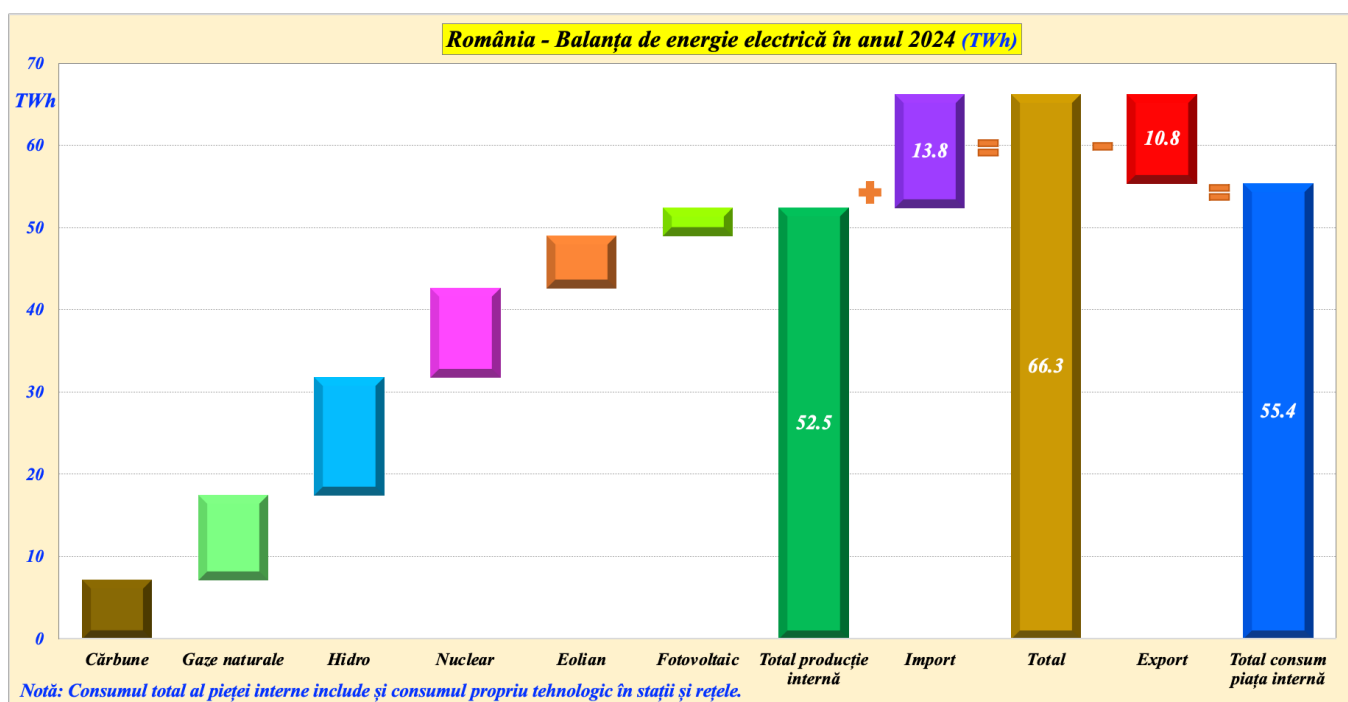


Fig. 9 – Balanța de energie electrică al României în anul 2024 (sursa datelor primare: Institutul Național de Statistică, 2025)

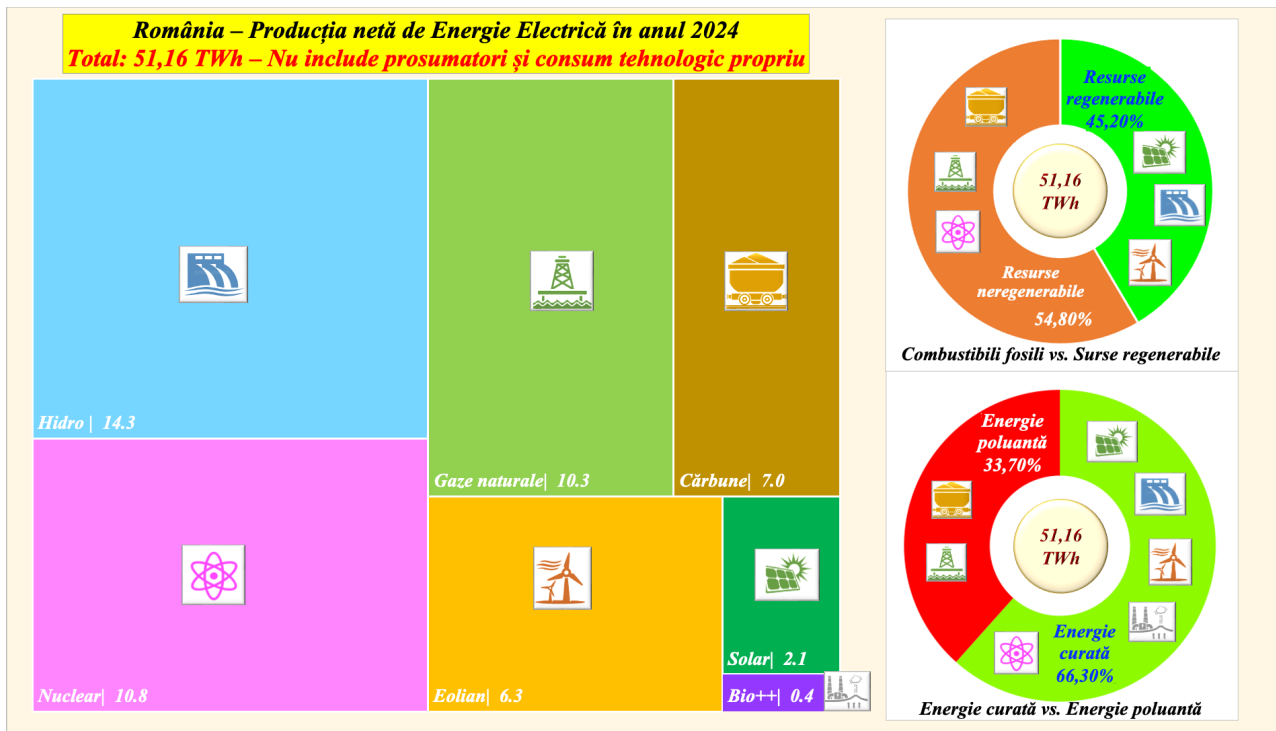


Fig. 10 – Mix-ul pentru producția de energie electrică al României în anul 2024 (sursa datelor primare: ANRE, 2025).

Perspectivile strategice ale sistemului energetic național în contextul dezvoltării societății românești (2030 – 2050)

România dezvoltă o politică energetică atât pentru asigurarea intereselor strategice naționale și respectarea angajamentelor asumate la nivel regional, european și global, precum și pentru a răspunde țintelor de *neutralitate climatică* convenite în calitate de membru al UE. Ca urmare, o transformare profundă, continuă și sistemică a sistemului energetic național trebuie susținută și realizată în următoarea perioadă de cca. 25 de ani (Fig. 11 și Fig.12). Cum să accelerăm *tranziția energetică*?

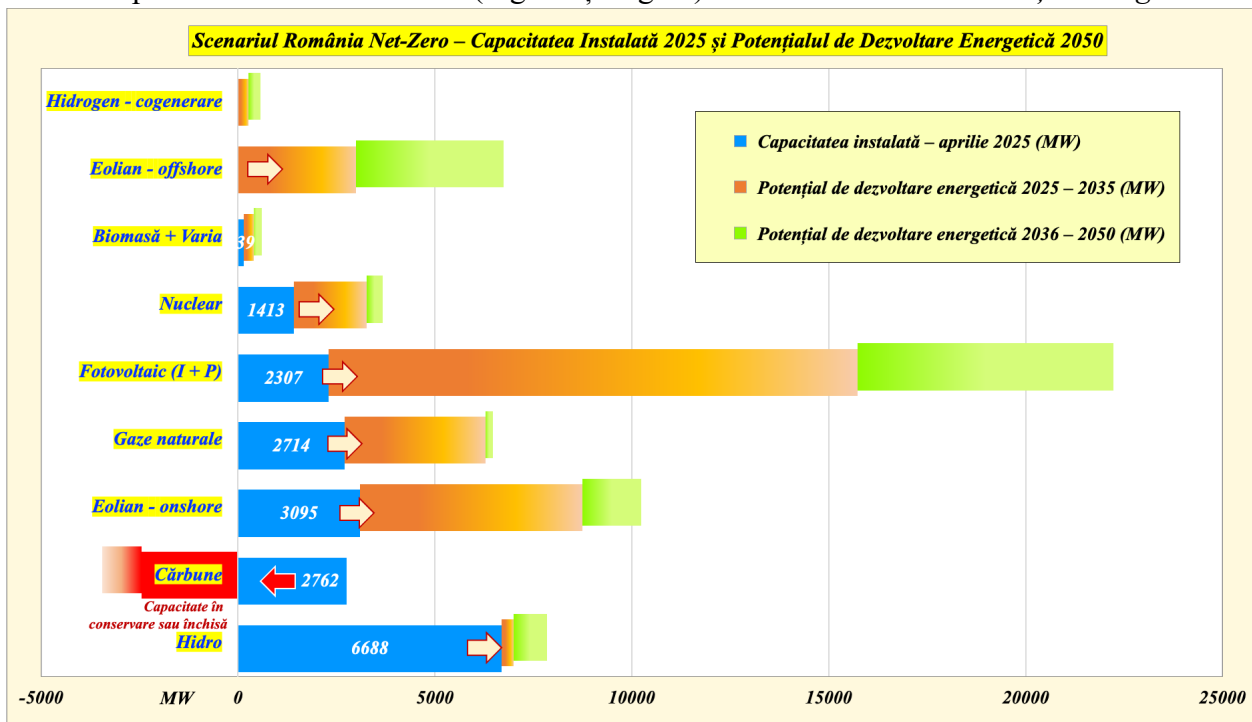


Fig. 11 – Capacitatea instalată pentru producția de energie electrică în 2025 și potențialul de dezvoltare energetică al României în perspectiva anilor 2035 și 2050 (sursa datelor primare: Guvernul României, 2024; ANRE, 2025).

Pentru a facilita tranziția de la combustibili fosili la surse de energie curată (în special fotovoltaic, eolian și nuclear) este necesară creșterea substanțială a **capacităților instalate** existente ale României (hidro + eolian + fotovoltaic + biomasă și geotermal + nuclear), de la cca 11000 MW la sfârșitul anului 2023, la aprox. 30000 MW în orizontul de timp 2035.

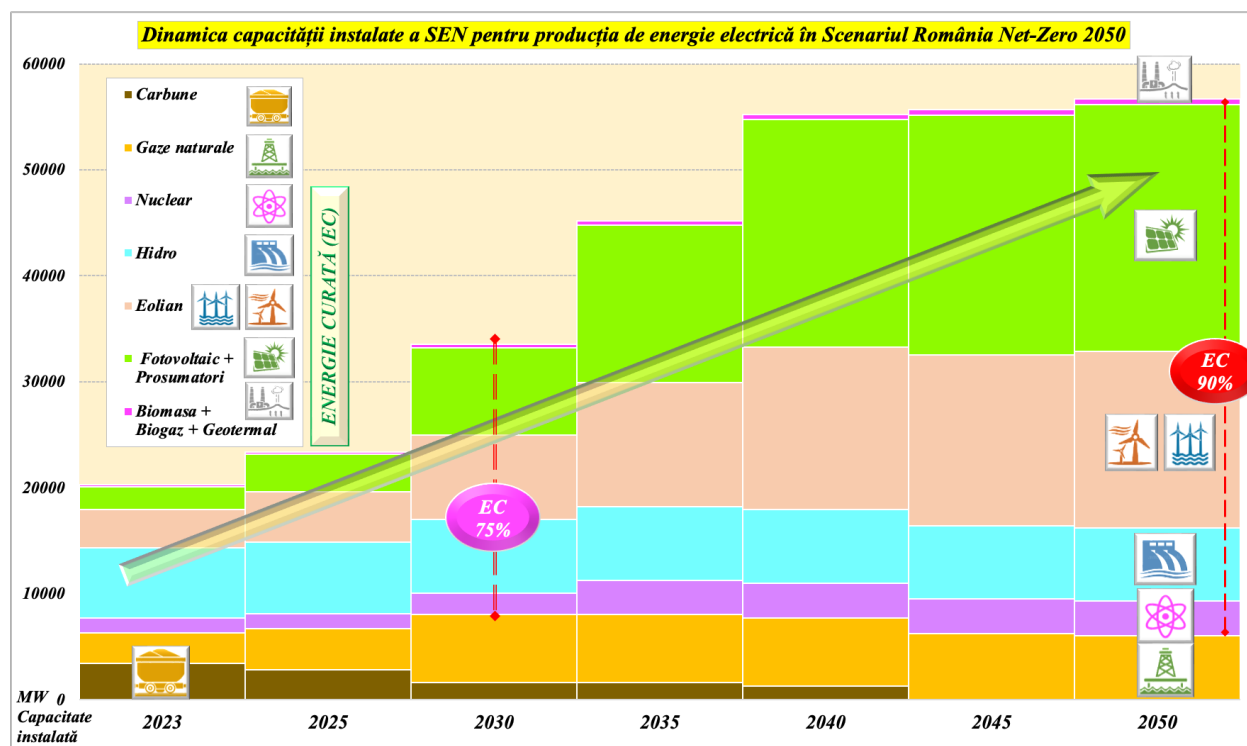


Fig. 12 – Dinamica capacității instalate a sistemului energetic național pentru producția de energie electrică în Scenariul RNZ – 2050 (sursa datelor primare: Guvernul României, 2023)

Pentru atingerea obiectivelor climatice care îi revin prin angajamentele de triplare a capacității de energie regenerabilă la nivel global și de dublare a ratei medii anuale globale de îmbunătățire a eficienței energetice, până în 2030, care au fost asumate în decembrie 2023 de către Uniunea Europeană prin Acordul Final de la COP28 Dubai, România trebuie să acționeze cu prioritate în următoarele direcții strategice:

- identificarea **surselor de finanțare**
- stabilirea de **parteneriate și colaborări** interinstituționale și extranaționale
- îmbunătățirea **cadrelor de reglementare** pentru **promovarea și dezvoltarea surselor regenerabile**.

Resursele minerale neenergetice rămân foarte importante pentru sistemul energetic național

România are încă un potențial notabil în privința resurselor de minerale strategice și critice, cum sunt cupru, bor, magneziu, mangan, telur, stibiu, arsen și pământuri rare. Datorită acestui fapt, există premise favorabile pentru **repoziționarea domeniului minier** (industria extractivă și de prelucrare) în perspectiva asigurării resurselor de materii prime critice necesare pentru susținerea obiectivelor strategice ale sistemului energetic național și de dezvoltare durabilă a țării.

Din lista de MPC publicată de UE în 2023, putem identifica în prezent potențialul de valorificare economică pentru următoarele tipuri de ocurențe în România (Fig. 13):

- (i) **nisipuri cuarțoase și grafit** din categoria resurselor nemetalifere, economic importante, cu rezerve geologice bine cunoscute și posibilități de exploatare – **potențial ridicat de valorificare**;

- (ii) **resurse polimetalice Cu – Pb – Zn** din categoria resurselor metalifere importante, cu rezerve geologice bine cunoscute și posibilități de noi exploatări (cu metode și tehnologii moderne de deschidere și de pregătire) și/sau de reluare a exploatării în unele din minele deja închise (care se pot adapta pentru introducerea tehnologiilor moderne de exploatare) – **potențial ridicat de valorificare**;
- (iii) **minerale de bor și fosforite** din categoria resurselor nemetalifere, economic importante, cu rezerve geologice necunoscute – **potențial moderat de valorificare**;
- (iv) **crom, magneziu, germaniu și telur** din categoria resurselor metalifere economic foarte importante, cu rezerve geologice necunoscute – **potențial moderat de valorificare**;
- (v) **stibiu (antimoniu), wolfram (tungsten) și pământuri rare** din categoria resurselor metalifere economic importante, cu rezerve geologice neevaluate – **potențial moderat de valorificare**;
- (vi) **cobalt, indiu, niobiu, galiu și minerale din grupul platinei** – din categoria resurselor metalifere economic importante, dar având **perspective reduse** de conturare a unor acumulări semnificative care să poată justifica alocarea de finanțări pentru investiția în proiecte de valorificare economică.

În luna martie 2025, trei proiecte de exploatare minieră din România – Rovina (cupru și aur), Baia de Fier (grafit) și respectiv, Budureasa (magneziu) – au fost incluse în prima listă cu 47 de proiecte MPC care sunt considerate ca fiind **strategice** pentru Uniunea Europeană, în conformitate cu prevederile legii privind materiile prime critice.



Fig. 13 – Distribuția principalelor ocurențe și zone cu potențial minier pentru materii prime critice din România (cu actualizări, după Anastasiu și Morariu, 2024).

Resursele minerale secundare depozitate în iazuri de decantare și halde de steril (Fig. 14) prezintă un potențial foarte ridicat de valorificare industrială prin posibilitatea recuperării metalelor prețioase,

critice și utile de bază, rămase după exploatarea miniere (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, W, Mo etc.), sau a unor elemente care au intrat recent în sfera de interes a valorificărilor industriale (Ge, In, Te, Cd, Sb), prin utilizarea mineralelor însoțitoare (*cuarț, feldspat, minerale argiloase*), sau prin folosirea unor tipuri de reziduuri ca amelioratori pentru cazurile în care conținuturile de metal sunt foarte scăzute (de exemplu, în cazul unor halde ale minelor de cărbune).

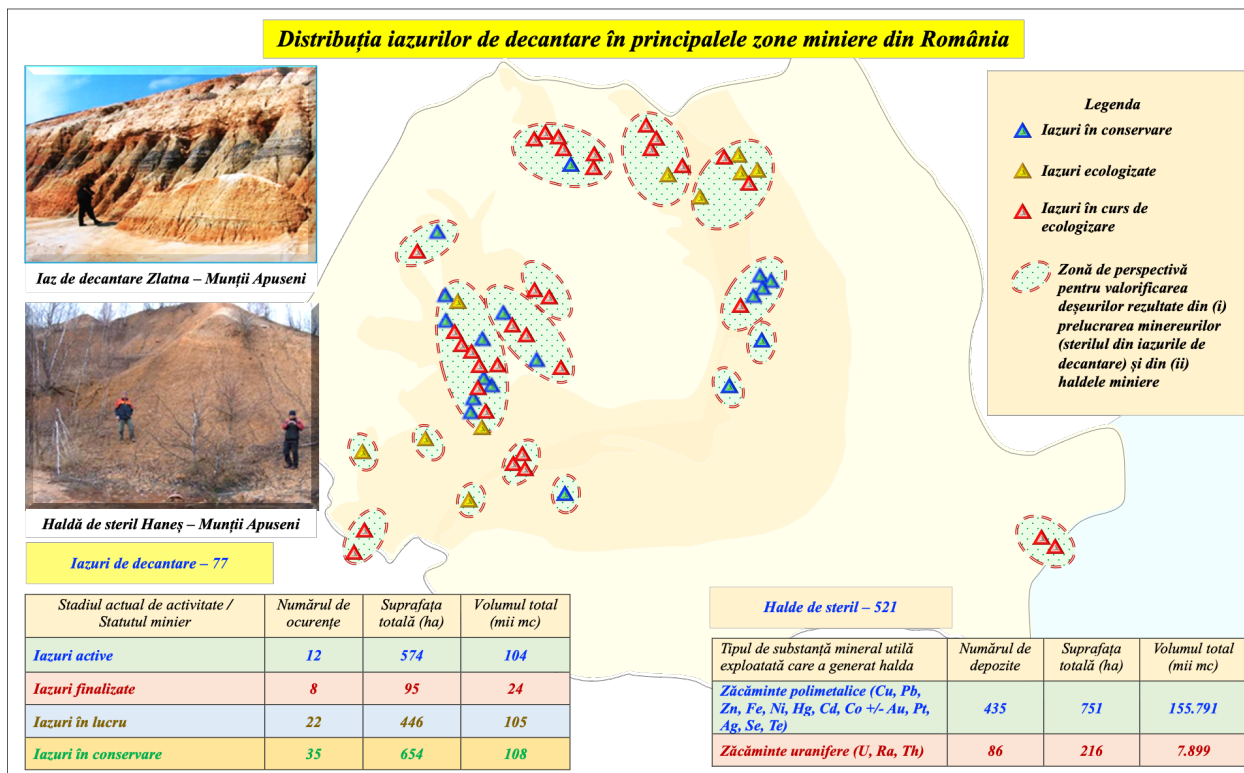


Fig. 14 – Distribuția zonelor cu potențial pentru resurse minerale secundare din România. (Anastasiu și Morariu, 2024).

Proiecte de dezvoltare energetică și centre de energie curată în România

România are potențialul de dezvoltare a unui **coridor energetic** și capacitate de transport, datorită accesului la un important sector navigabil al Dunării și ieșirii la Marea Neagră, conferind transformarea în **hub de securitate energetică** pe flancul sud-est european. Din punct de vedere energetic, România se află într-o situație atipică pentru regiunea sud-est-europeană întrucât dependența față de furnizorii externi de energie este relativ moderată (a 3-a cea mai puțin dependentă țară din UE). Cadrul geopolitic actual oferă României oportunitatea dezvoltării durabile a sectorului energetic în următorii 20 de ani, prin implementarea unui **portofoliu substanțial** și variat de **proiecte de dezvoltare energetică** (Fig. 15) în contextul schimbărilor de paradigmă economică pe plan regional și global. Diversitatea geologică a teritoriului României, multitudinea surselor de energie cu o repartiție relativ echilibrată între granițele țării, o infrastructură rutieră existentă, o rețea de transport al gazelor naturale și rețeaua de linii de înaltă tensiune (ca parte integrantă a sistemului energetic național) pot constitui premise favorabile pentru atingerea unui grad de **eficiență energetică** ridicată, prin dezvoltarea etapizată a unor **centre de energie curată** (Fig. 16). Realizarea acestor **hub-uri**, în perspectiva anilor 2030-2050, ține de investiții și organizare, de un management performant și de o stabilitate legislativă.

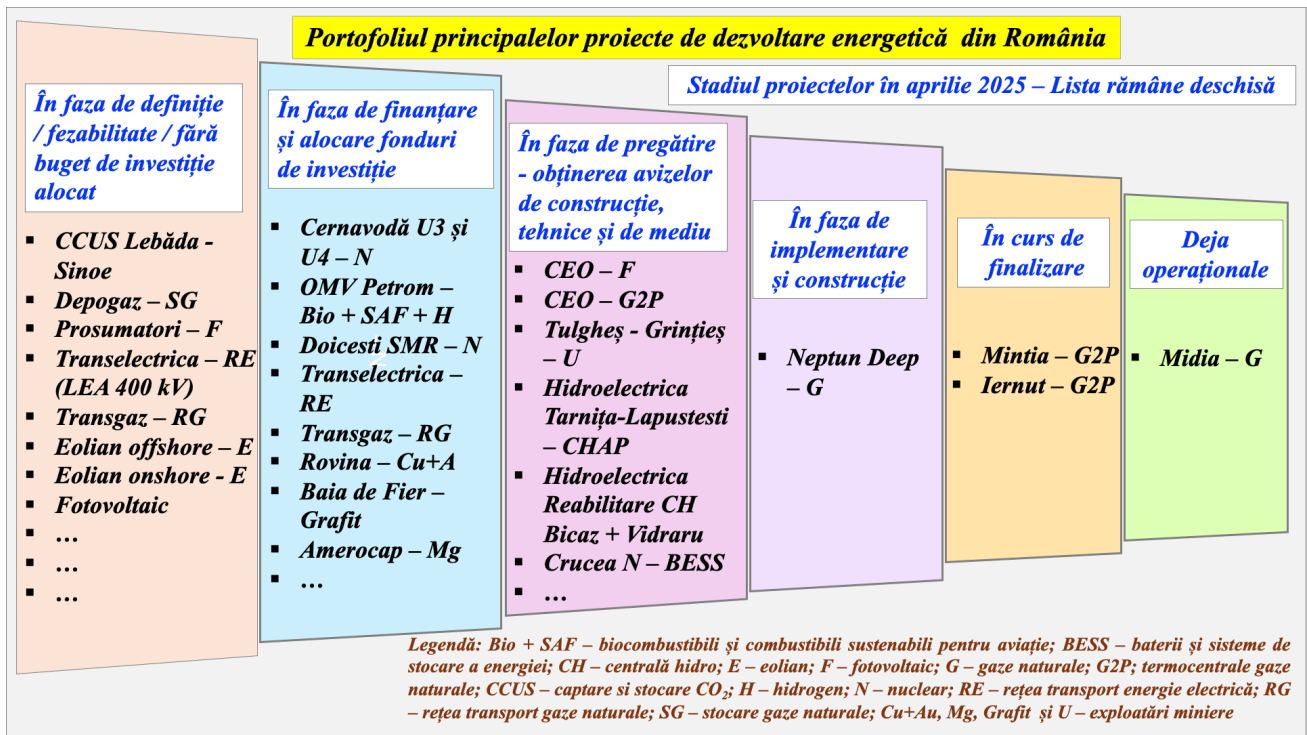


Fig. 15 – Portofoliul principalelor proiecte de dezvoltare energetică din România (Morariu, 2025).

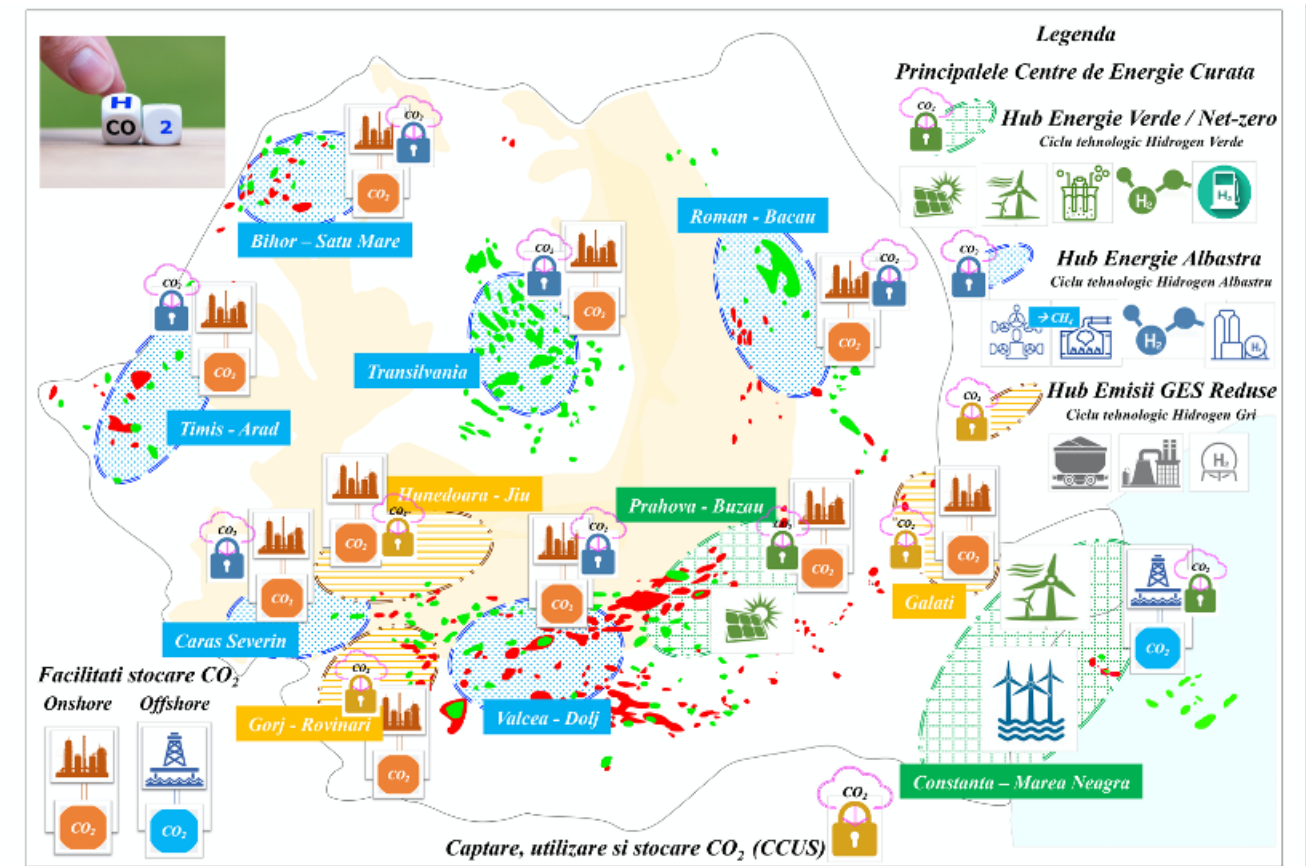


Fig. 16 – Tentativă de delimitare a principalelor centre de energie curată și facilități de stocare a CO₂ (hub-uri de eficiență energetică) ce pot fi implementate în România (Anastasiu și Morariu, 2022).

Tentativa de conturare a centrelor de energie curată din Romania centralizează aceste informații și ne oferă o vizualizare sintetică asupra *hub-urilor* propuse, clusterelor industriale subordonate și poziția nucleelor de energie curată propuse vis-a-vis de regiunile economice către care tindem. Ele se pot recomanda ca o **abordare integrată** pentru o tranziție energetică de succes în România. Varietatea actuală a surselor de energie predominant curată, precum și capacitatea acestora de a evolua progresiv

și ascendent, în consonanță cu cerințele tranziției energetice de promovare a noi vectori energetici și extindere a soluțiilor tehnologice pentru eliminarea emisiilor GES, fac din Dobrogea o zonă cu un viitor energetic promițător, care reprezintă primul centru de energie curată din România (Fig. 17).

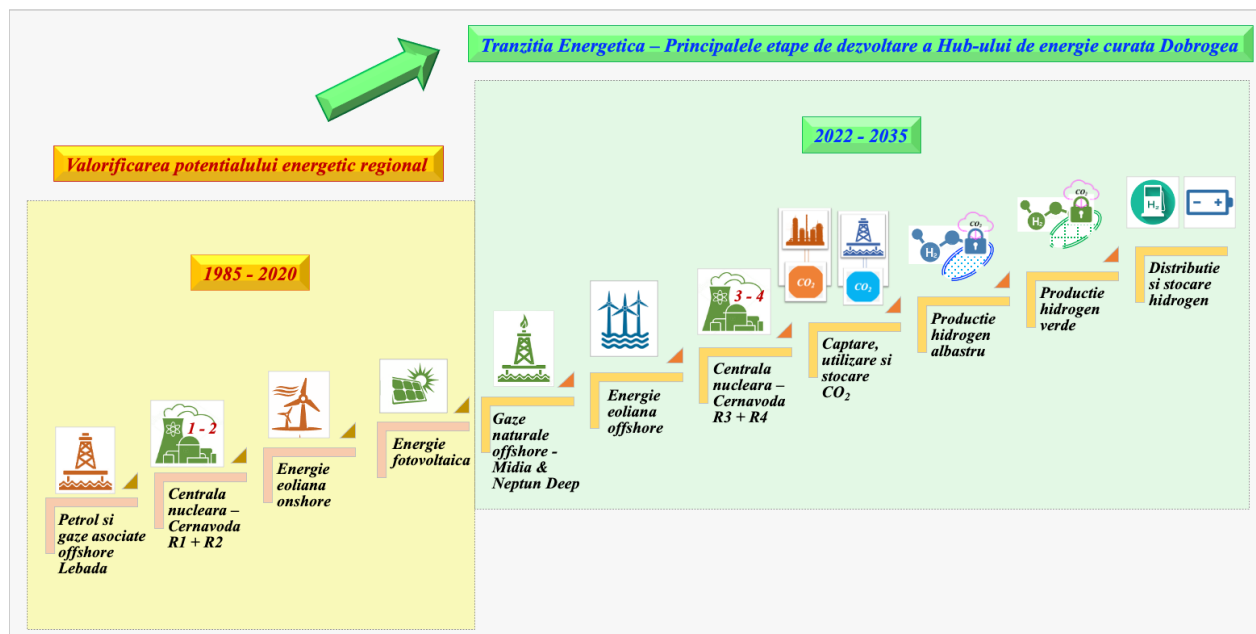







Fig. 17 – Principalele reperi în secvența de dezvoltare a mix-ului de energie curată din hub-ul Dobrogea (Anastasiu și Morariu, 2022).

4. Pilonii strategiei energetice

Măsurile operaționale și acțiunile prioritare propuse pentru realizarea obiectivelor strategice ale sistemului energetic național

Programul de direcții strategice și de acțiuni propus pentru domeniul de resurse naturale și energie în contextul schimbărilor climatice și al tranziției energetice, formulat ca o matrice de componente strategice prioritare care include **3 obiective strategice majore (OS)** și **10 seturi de măsuri operaționale (MO)**, este pragmatic, realist și complex (Tab. 3 și Anexa I). Acest program poziționează domeniul de resurse naturale și energie pe foaia de parcurs a scenariului *România Net-Zero 2050* și, prin recomandările făcute – **acțiuni prioritare (AP)** – în cadrul fiecărei MO, conduce la atingerea obiectivelor de țară pe care România, în calitate de membru al UE, și le-a asumat pe plan internațional în contextul tranziției energetice și al eforturilor concertate de atenuare a impactului schimbărilor climatice. Ducerea la îndeplinire a acestui plan presupune atât implicare și acțiune coerentă a factorilor responsabili, cât și un context general favorabil diplomației energetice și cooperării. Programul pornește de la premisa că **energia durabilă** reprezintă o condiție esențială pentru **dezvoltarea sistemelor energetice stabile și accesibile**, care să permită satisfacerea cererii mereu crescute de energie, concomitent cu **reducerea amprentei de carbon**. În acest context, întărirea **durabilității Sistemului Energetic Național**, se bazează pe o abordare sistemică tridimensională a sectorului de resurse și energie, din perspectiva celor trei direcții strategice principale ale **trilemei energetice**: (i) **securitatea energetică**, (ii) **sustenabilitatea energetică** și (iii) **accesibilitatea energetică**.

MĂSURI OPERAȚIONALE (MO) 	ACȚIUNI PRIORITARE (AP) 	IMPACTUL ASUPRA OBIECTIVELOR STRATEGICE (OS) Impact principal ✓✓ – Impact secundar ✓		
		SECURITATE 	SUSTENABILITATE 	ACCESIBILITATE 
(MO-I) – MIX ENERGETIC DIVERSIFICAT – NIVEL RIDICAT DE SECURITATE ENERGETICĂ	I1 – (I-1 → I-11)	9 ✓✓+ 2 ✓	9 ✓✓+ 2 ✓	1 ✓✓+ 10 ✓
(MO-II) – REȚELE PENTRU TRANSPORTUL ENERGIEI, CAPACITĂȚI DE INTERCONECTARE ȘI FACILITĂȚI DE STOCARE	I2 – (II-1 → II-11)	8 ✓✓+ 3 ✓	3 ✓✓+ 8 ✓	1 ✓✓+ 10 ✓
(MO-III) – FLEXIBILITATE ÎN EXPLOATARE, ȘI PROTECȚIA INFRASTRUCTURII CRITICE	I3 – (III-1 → III-7)	5 ✓✓+ 2 ✓	2 ✓✓+ 5 ✓	1 ✓✓+ 6 ✓
(MO-IV) – DIPLOMAȚIE ENERGETICĂ, INTEGRARE ȘI PARTENERIATE STRATEGICE	I4 – (IV-1 → IV-5)	5 ✓✓	2 ✓✓+ 3 ✓	5 ✓
(MO-V) – PROVOCĂRILE TRANZIȚIEI ENERGETICE ȘI A OBIECTIVELOR DE NEUTRALITATE CLIMATICĂ	I5 – (V-1 → V-4)	3 ✓✓+ 1 ✓	4 ✓✓	3 ✓✓+ 1 ✓
(MO-VI) – CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE	I6 – (VI-1 → VI-4)	1 ✓✓+ 3 ✓	3 ✓✓+ 1 ✓	4 ✓✓
(MO-VII) – PIAȚA INTERNĂ DE ENERGIE – CONCURENȚĂ ȘI LIBERALIZARE	I7 – (VII-1 → VII-5)	5 ✓	5 ✓	3 ✓✓+ 2 ✓
(MO-VIII) – CREȘTEREA ACCESULUI POPULAȚIEI LA ENERGIE ȘI PROTECȚIA CONSUMATORULUI VULNERABIL	I8 – (VIII-1 → VIII-7)	7 ✓	1 ✓✓+ 6 ✓	7 ✓✓
(MO-IX) – PROMOVAREA CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE, INOVAȚIEI TEHNOLOGICE ȘI SUSȚINEREA EDUCAȚIEI	I9 – (IX-1 → IX-6)	2 ✓✓+ 4 ✓	6 ✓✓	6 ✓
(MO-X) – DEZVOLTAREA CAPACITĂȚII INSTITUȚIONALE ȘI ACTUALIZAREA CADRULUI LEGAL	I10 – (X-1 → X-9)	7 ✓✓+ 2 ✓	6 ✓✓+ 3 ✓	1 ✓✓+ 8 ✓
TOTAL ACȚIUNI PRIORITARE	69	40 ✓✓+ 29 ✓	36 ✓✓+ 33 ✓	21 ✓✓+ 48 ✓

Tab. 3 – Sinteza planului strategic de măsuri operaționale și activități prioritare pentru asigurarea unei tranziții energetice juste și echilibrate, care să permită atingerea obiectivelor de neutralitate climatică asumate de România.

Pe lângă prioritatea asigurării **securității energetice** naționale, obiectivele cheie avute în vedere sunt **tranziția verde**, promovarea și accelerarea producției de energie electrică din **surse regenerabile** și implementarea în toate componentele sistemului energetic național de **noi vectori energetici și soluții tehnologice**, cu accent pe **decarbonarea** furnizării de energie (hidrogen, baterii, CCUS, DAC, BECCS).

5. Concluzii – Puncte de vedere, recomandări și modalități specifice de implicare

Tranziția energetică în concordanță cu obiectivul **net-zero** reprezintă una dintre cele mai mari oportunități economice pentru România. Implementarea rapidă a producției de energie electrică cu emisii GES reduse va permite o **transformare sistemică** în întreaga economie. Acțiunea globală pentru **atenuarea** schimbărilor climatice devine esențială pe termen lung pentru prosperitate. Dar, pentru depășirea **barierelor din calea tranziției**, factorii de decizie politică trebuie să găsească echilibrul potrivit între măsurile reactive și măsurile pro-active în domeniul energiei. Tranziția energetică va trebui să promoveze un sistem mai rezistent, mai favorabil incluziunii și mai sigur din punct de vedere climatic. Accelerarea progresului la nivel mondial necesită o schimbare majoră de la structurile de organizare și sistemele de operare construite pentru energia provenită predominant din combustibili fosili la cele adecvate pentru noua „**epocă a regenerabilelor**”.

Modul în care Guvernul României va lua măsuri pentru a spori securitatea energetică a țării noastre trebuie să fie consolidat prin crearea unui **cadru instituțional și legislativ** adecvat, care să faciliteze atât accesul la oportunitățile și beneficiile economice ale tranziției energetice, cât și îndeplinirea angajamentelor climatice **net-zero** asumate.

Având ca imperativ **securitatea energetică**, industria energetică se află într-un moment crucial. Tranziția energetică în curs de desfășurare și preocupările mai recente cu privire la accesul la energie și accesibilitatea prețurilor impun din nou o reevaluare a modului în care au fost regândite prioritățile

trilemei energetice sub influența provocărilor geopolitice. Cum se vor echilibra, deci, *securitatea energetică* și imperativul de *durabilitate* în sistemul energetic reinventat? Provocarea actuală pentru sistemul energetic global nu mai poate să separe asigurarea *durabilității* energetice de garantarea *securității* energetice. Provocarea constă, de fapt, în abordarea ambelor direcții strategice în același timp și cu un sentiment egal de urgență. Viitorul nostru energetic depinde de o abordare echilibrată atât a securității, cât și a durabilității.

O tranziție energetică de succes, care poate atinge obiectivele *net-zero* în orizontul 2050, se bazează pe capacitatea omenirii de a accesa sursele de energie pe termen scurt și de a absorbi costul lor. Astfel, luarea de măsuri care abordează imperativul sustenabilității pe termen lung, asigurând în același timp securitatea energetică pe termen scurt și mediu, va permite funcționarea optimă a sistemului energetic durabil. Considerăm că accentul pus acum pe *securitatea energetică* poate servi, de fapt, la accelerarea pe termen mediu și lung a drumului către obiectivul *net-zero*. Aceasta pentru că reconfigurarea strategiilor în domeniul securității energetice ne arată că securitatea energetică depinde pe viitor de un *mix energetic* cu surse mult mai diversificate, atât sub aspectul locației geografice de proveniență a resurselor primare, cât și al tipului de sursă de energie utilizată (solar/fotovoltaic, eolian, nuclear, hidro), precum și de investiții în noi vectori energetici și tehnologii curate (de la hidrogen la soluțiile de captare, utilizare și stocare a carbonului, până la baterii și facilități de stocare a energiei). În acest sens, concentrarea pe termen scurt asupra securității energetice poate reprezenta un catalizator pentru obiective de durabilitate mai ambițioase și mai realizabile.

Majoritatea proiectelor din sectorul energetic național, inițiate recent sau aflate deja în derulare, sunt de dimensiuni mai ample, și vor avea nevoie, în funcție și de condițiile economice și geopolitice generale, de o perioadă mai lungă de timp pentru finalizare. Dar, cu certitudine, cea mai mare parte a obiectivelor strategice vor fi atinse integral în orizontul de timp la care se referă acest program de direcții strategice. De aceea, considerăm necesar ca la nivelul Academiei Române să fie întărită capacitatea de analiză și monitorizare activă a performanțelor domeniului de resurse naturale și energie în contextul cerințelor impuse de foaia de parcurs a tranziției energetice, pentru rezolvarea cât mai echilibrată a *trilemei energetice*. În acest sens, Biroul Prezidiului Academiei Române a luat hotărârea de înființare sub directă sa îndrumare a unei comisii de specialitate cu un grup permanent de lucru – **Comisia de resurse naturale pentru tranziția energetică** (CRNTE), începând cu ianuarie 2024. CRNTE își asumă rolul de evaluare a rezultatelor cercetării în domeniul resurselor energetice și minerale, precum și de monitorizare a progreselor obținute în implementarea strategiei energetice naționale SER 2023–2050, inclusiv a atingerii țintelor climatice asumate.

La nivel regional propunem înființarea unei **Agende Strategice de Cercetare** care să aibă în vedere conectarea activităților de cercetare și inovare cu provocările societale majore:

- Digitalizare, industrie și spațiu;
- Climă, energie și mobilitate;
- Hrană, bioeconomie, resurse naturale, biodiversitate, agricultură și mediu.

Succesul implementării viziunii și obiectivelor *Strategiei Energetice a României*, promovată de către Guvernul României prin intermediul Ministerul Energiei, este direct proporțional cu volumul investițiilor făcute pentru creșterea calității învățământului și al formării profesionale în domeniul resurselor și energiei, precum și pentru promovarea de soluții inovatoare bazate pe cercetare științifică aplicativă și dezvoltare tehnologică.

Sursele regenerabile de energie joacă în prezent un rol esențial, iar în viitor **vor deveni resursa dominantă** (Fig. 18 și Fig. 19). Integrarea inteligentă a surselor regenerabile de energie, a eficienței

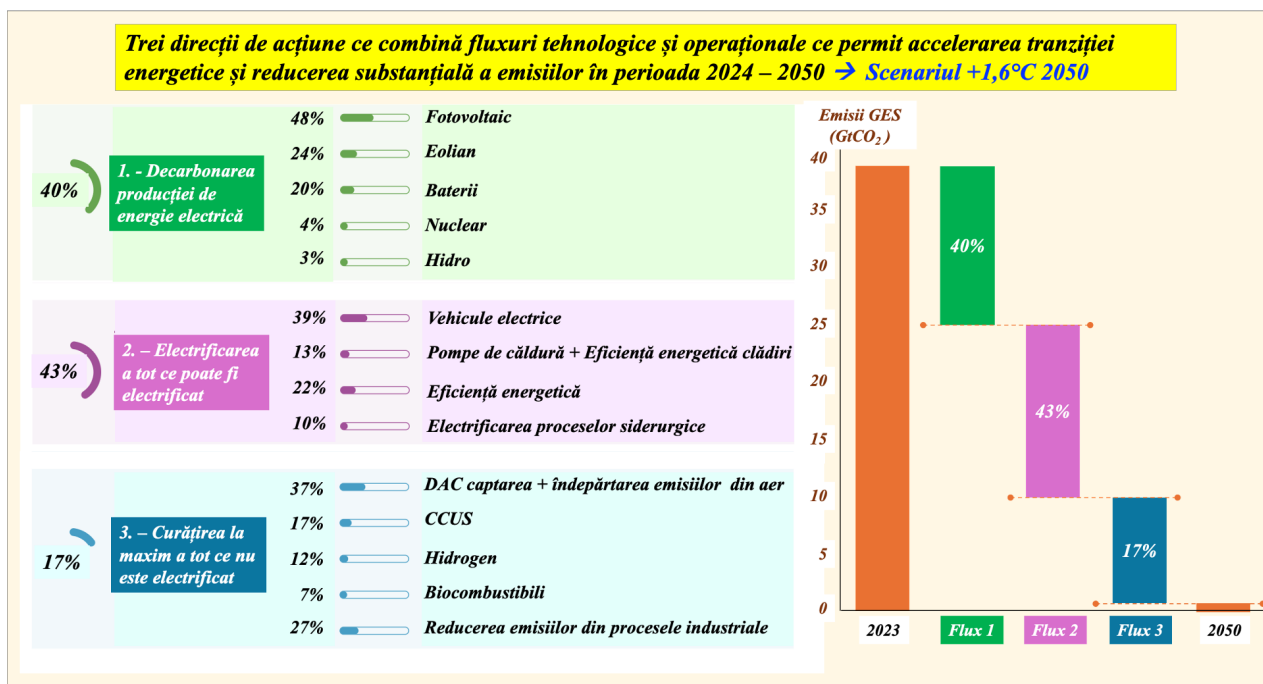


Fig. 18 – Direcțiile de acțiune care conduc la reconfigurarea sistemului energetic global, accelerarea tranziției energetice și menținerea foii de parcurs către obiectivul net-zero (sursa datelor primare: Rystad Energy, 2024 ; McKinsey, 2024).

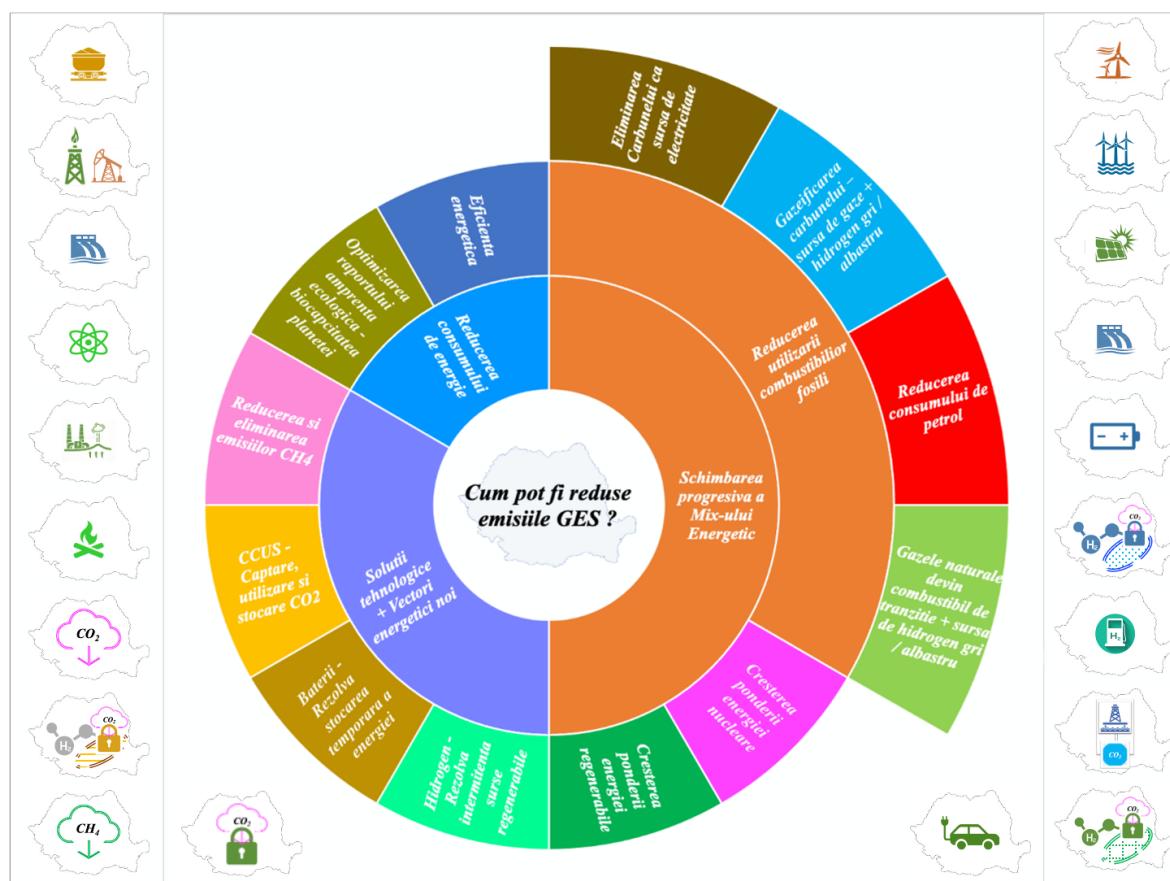


Fig. 19 – Sinteza mecanismelor și a demersurilor de reducere a emisiilor GES. Un model conceptual ce poate fi aplicat pentru reconfigurarea sistemului energetic din România pe traseul tranziției energetice (Anastasiu și Morariu, 2022).

energetice și a altor soluții durabile transsectoriale contribuie la decarbonarea sistemului energetic național în condiții de eficiență economică. Integrarea inteligentă a surselor regenerabile de energie, a eficienței energetice și a altor soluții durabile transsectoriale contribuie la decarbonarea sistemului energetic național în condiții de eficiență economică. Tranziția oferă oportunitatea extinderii activității

economice durabile și este generatoare de locuri de muncă; există potențial pentru implementarea de tehnologii cu emisii scăzute de GES, produse și servicii durabile.

România trebuie să își valorifice poziția geostrategică, potențialul energetic național și să materializeze posibilitatea de realizare a unui **coridor de tranzit** dinspre producători răsăriteni spre consumatori occidentali. Avantajele geostrategice, resursele naturale energetice și minerale, capacitățile de producție și facilitățile energetice de care dispune țara noastră, precum și experiența de decenii în domeniul valorificării resurselor naturale și al producției de energie, gradul de liberalizare și integrare al pieței interne de energie, calitatea și costul forței de muncă locale sunt argumente viabile în negocieri intereuropene. Tranziția către energie curată trebuie să implice consumatorii finali și să aducă beneficii acestora.

Pentru realizarea unei **tranziții energetice de succes**, pe fondul provocărilor macroeconomice și geopolitice cu care se confruntă în prezent Uniunea Europeană și implicit România, este nevoie de **voință politică susținută, cooperare și coordonare** între toate părțile interesate, inclusiv operatorii, autoritățile de reglementare, investitorii și societatea în general.

Bibliografie selectivă

Această privire de ansamblu a stadiului actual și a perspectivelor de dezvoltare durabilă a sistemului energetic național se bazează, în principal, pe următoarele lucrări:

- Anastasiu, N., Morariu D.C. (2021) – *Schimbările climatice și tranziția energetică*. Editura Academiei Române, București, 287 p.
- Anastasiu, N., Morariu, D.C. (2021) – *Sistemul energetic în actualitate – România energetică – Quo vadis?* *Academica*, vol. XXXI, no. 368–369, Editura Academiei Române, București, p. 10–29.
- Anastasiu, N., Morariu, D.C., Pătruți, A., Cârlea, F. (2022) – *România – Resurse minerale și energetice. Potențial și strategie – Sinteza*. *Academica*, vol. XXXII, no. 381, Editura Academiei Române, București, pp 5–10.
- Anastasiu, N., Morariu, D.C. (2023) – *Dilema Trilemei Energetice*. *Academica*, vol. XXXIII, no. 390–391, Editura Academiei Române, București, pp 8–25.
- Anastasiu, N., Morariu, D.C. (2024) – *Provocările globale ale tranziției energetice*. Buletinul informativ al Comisiei de resurse minerale pentru tranziția energetică, no. 1, Academia Română, București, pp 5–21.
- Anastasiu, N., Morariu, D.C., Pătruți, A., Cârlea, F. (2024) – *România: Resursele naturale și Energia*. Buletinul informativ al Comisiei de resurse minerale pentru tranziția energetică, no. 1, Academia Română, București, pp 22–41.
- Anastasiu, N., Morariu, D.C. (2024) – *Materiile prime critice – Pivotal tranziției energetice*. Buletinul informativ al Comisiei de resurse minerale pentru tranziția energetică, no. 2, Academia Română, București, pp 4–43.
- Anastasiu, N., Morariu, D.C., Pătruți, A., Cârlea, F. (2025) – *Resursele naturale – Catalizatorul tranziției energetice din România*. Academia Română, volum special dedicat sesiunii de comunicări Independența și securitatea energetică a României, Editura Mega, Cluj Napoca, pp. 63–84.
- Comisia Europeană (2022) – *REPowerEU - Affordable, secure and sustainable energy for Europe*. Commission Report, Bruxelles, 30 p.
- Comisia Europeană (2023) – *A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age*. Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Bruxelles, 32p.
- Guvernul României (2023) – *Strategia pe Termen Lung a României pentru Reducerea Emisiilor de Gaze cu Efect de Seră - Proiect*. Studiu elaborat de PricewaterhouseCoopers Management Consultants SRL, București, 132 p.

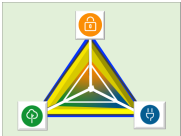
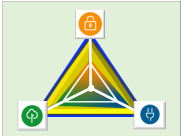



- Ministerul Economiei (2024) – *Strategia României pentru Resurse Minerale Neenergetice - orizont 2035*. București, 103 p.
- Ministerul Energiei (2020) – *Planul Național Integrat în Domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) 2021-2030*. București, 215 p.
- Ministerul Energiei (2023) – *Strategia Națională a Hidrogenului 2023-2035 și planul de acțiune pentru implementare – Proiect*. București, 95 p.
- Ministerul Energiei (2024) – *Strategia Energetică a României 2022-2030, cu perspectiva anului 2050*. București, 174 p.
- Ministerul Investițiilor și Fondurilor Europene (2021) – *Planul Național de Redresare și Reziliență al României (PNRR) Partea I: Sumar Executiv, Partea V: Bugetul Programului*. București, 116 p.
- Morariu D.C. (2020) – *Capcane subtile în Sistemele Petroliere din România*. Editura Academiei Române, București, 228 p.
- Morariu, D.C., Anastasiu, N. (2022) – *Hidrogenul – Protagonist al Tranziției Energetice*. *Academica*, vol. XXXII, no. 377-378, Editura Academiei Române, București, pp 9-27.
- Morariu, D.C., Anastasiu, N. (2022) – *Dobrogea de sub ape – Proiecte de dezvoltare energetică*. *Academica*, vol. XXXII, no. 382-383, Editura Academiei Române, București, pp 56-71.
- Morariu, D.C. (2025) – *Radiografia tranziției energetice din România*. Prezentare la simpozionul-dezbateri Tranziția energetică – perspective globale, abordări regionale și implicații pentru România, organizat de Academia Română, București, 10 aprilie 2025, 48 p.
- Rystad Energy (2023) – *Renewable Energy Outlook*. Energy Transition Report, Rystad Energy Analytics, Oslo, 78 p.
- Rystad Energy (2024) – *Global Energy Scenarios – The transition is accelerating*. Executive Summary, Rystad Energy Analytics, Oslo, 44 p.
- World Energy Council (2022) – *Trilema Index 2022*. London. WEC Report, London, 46 p.



ANEXA I

SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL ÎN CONTEXTUL TRANZIȚIEI ENERGETICE

PLANUL DE MĂSURI OPERAȚIONALE ȘI ACȚIUNI PRIORITARE
PENTRU AIGURAREA ROMÂNIEI CU ENERGIE SIGURĂ, DURABILĂ ȘI ACCESIBILĂ

<p>MĂSURI OPERAȚIONALE (MO)</p> 	<p>ACȚIUNI PRIORITARE (AP)</p> 	<p>IMPACTUL ASUPRA OBIECTIVELOR STRATEGICE (OS)</p> <p>Impact principal ✓✓ Impact secundar ✓</p>		
				
<p>(MO-1) – MIX ENERGETIC DINAMIC, DIVERSIFICAT ȘI ECHILIBRAT – GARANȚIE PENTRU FUNȚIONARE LA UN NIVEL RIDICAT DE SECURITATE ENERGETICĂ</p>	<p>I-1. Modificarea progresivă a mix-ului energetic actual prin reducerea susținută a utilizării combustibililor fosili simultan cu creșterea semnificativă a ponderii surselor de energie curată, regenerabilă (SRE) și nucleară.</p>	✓✓	✓✓	✓
	<p>I-2. Promovarea unui mediu investițional stimulativ care să permită exploatarea durabilă a resurselor primare energetice și neenergetice, precum și punerea în valoare a noi zăcăminte de materii prime critice (MPC) care să contribuie la creșterea gradului de siguranță energetică.</p>	✓✓	✓	✓
	<p>I-3. Utilizarea cu prioritate a gazelor naturale produse în România (onshore și offshore) pentru satisfacerea cerințelor pieței interne de energie. Se impune astfel, o perfectă corelare între profilul producției interne și necesarul de gaze naturale al României, menținând pe termen lung un nivel cât mai scăzut de dependență de gazele naturale din import.</p>	✓✓	✓	✓✓
	<p>I-4. Asigurarea unui portofoliu diversificat și flexibil de capacități de producere a energiei electrice și termice, bazat pe tehnologii cu emisii reduse de GES.</p>	✓✓	✓✓	✓

	I-5. Stabilirea zonelor de dezvoltare pentru capacități energetice care utilizează surse regenerabile de energie, inclusiv pentru valorificarea potențialului eolian-offshore din zona economică exclusivă a Mării Negre.	√√	√√	√
	I-6. Adoptarea de noi vectori energetici (ex. hidrogen) și soluții tehnologice avansate pentru reducerea emisiilor GES, incluzând capturarea, utilizarea și stocarea dioxidului de carbon CO ₂ (CCUS), captarea și stocarea directă a CO ₂ , (DAC), bioenergie cu captare și stocare a CO ₂ (BECCS), precum și dezvoltarea a noi capacități de stocare a energiei, inclusiv a sistemelor de baterii pentru stocarea energiei (BESS), prin atragerea de investiții private, susținerea cercetării științifice și dezvoltarea parteneriatelor strategice.	√√	√√	√
	I-7. Dezvoltarea sustenabilă a producției de hidrogen curat pe teritoriul României.	√	√√	√
	I-8. Optimizarea raportului dintre amprenta ecologică produsă de mix-ul energetic și biocapacitatea teritoriului național de absorbție și atenuare a emisiilor GES.	√	√√	√
	I-9. Dezvoltarea unui program național de import al resurselor energetice și minerale necesare satisfacerii cerințelor de menținere pe termen mediu și lung a unui mix energetic diversificat și flexibil.	√√	√√	√
	I-10. Reducerea vulnerabilității lanțurilor de aprovizionare la riscuri geopolitice, instabilitate macro economică sau întreruperi în relațiile comerciale. Dezvoltarea de lanțuri de aprovizionare durabile și reziliente pentru tehnologiile cheie de decarbonare, care să asigure resursele primare și materiile critice necesare pentru dezvoltarea proiectelor de tehnologii curate, inclusiv centrale nucleare, panouri solare, turbine eoliene și baterii.	√√	√√	√
	I.11. Având în vedere că extinderea implementării surselor regenerabile de energie este dependentă de produse minerale critice , este necesară reintroducerea în circuitul economic a resurselor minerale secundare depozitate în iazuri de decantare și halde de steril prin recuperarea metalelor prețioase, critice și utile de bază, rămase după exploatarea miniere (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, W, Mo etc.), sau a unor elemente care au intrat recent în sfera de interes a valorificărilor industriale (Ge, In, Te, Cd, Sb).	√√	√√	√
	I-12. Optimizarea raportului dintre amprenta ecologică produsă de mix-ul energetic și biocapacitatea teritoriului național de absorbție și atenuare a emisiilor GES.	√	√√	√
(MO-II) – REȚELE EFICIENTE PENTRU TRANSPORTUL ENERGIEI, CAPACITĂȚI ADECVATE DE	II-1. Implementarea a noi coridoare pentru transportul energiei , precum și reabilitarea și re tehnologizarea infrastructurii existente.	√√	√	√
	II-2. Stabilirea traseelor rețelei de transport de energie electrică și actualizarea normelor de reglementare pentru disponibilizarea terenurilor, obținerea autorizațiilor și avizelor pentru construcția acestora. Revizuirea reglementărilor, accelerarea procedurilor de autorizare și	√√	√√	√

INTERCONECTARE ȘI FACILITĂȚI DE STOCARE A ENERGIEI	reducerea constrângerilor de reglementare și utilizare a terenurilor necesare implementării și utilizării surselor de energie regenerabile reprezintă condiții critice pentru menținerea ritmului de creștere asumat pentru dezvoltarea surselor regenerabile.			
	II-3. Asigurarea surselor de finanțare pentru dezvoltarea capacităților de interconectare cu flux bidirecțional și a componentelor aferente din sistemele naționale de transport de energie, precum și finanțarea unor noi segmente de infrastructură care să lege capacitățile noi de producție cu punctele de interconectare.	√√	√	√
	II-4. Închiderea inelului de 400 kV în sistemul național de transport al energiei electrice.	√√	√	√
	II-5. Armonizarea codurilor de rețea și a tarifelor de intrare/ieșire în/din sistemele naționale de transport de energie, în sensul facilitării fluxurilor de energie la nivel regional.	√	√	√
	II-6. Reabilitarea sistemelor de transport al hidrocarburilor.	√√	√	√
	II-7. Constituirea de stocuri obligatorii de țiței, produse petroliere și gaze naturale.	√√	√	√
	II-8. Dezvoltarea de noi capacități și produse flexibile de înmagazinare subterană a gazelor naturale, în condițiile necesităților crescânde de asigurare a siguranței în aprovizionarea consumatorilor finali, precum și a configurației de ansamblu a pieței de gaze naturale.	√√	√	√√
	II-9. Susținerea investițiilor care permit integrarea rapidă a surselor regenerabile , cum sunt extinderea, modernizarea și digitalizarea infrastructurii de transport a energiei electrice și creșterea capacității de echilibrare a rețelei prin conexiuni interregionale între centrele de generare și cele de consum.	√√	√√	√
	II-10. Asigurarea capacității SEN de stocare și integrare a SRE intermitente prin dezvoltarea unor sisteme de acumulatori electrici / baterii la nivelul parcurilor eoliene și fotovoltaice, inclusiv a unor capacități mici de stocare la locația prosumator-ului.	√√	√	√
	II-11. Adaptarea sistemului de transport al gazelor naturale de a prelua transportul hidrogenului verde.	√	√√	√
	(MO-III) – FLEXIBILITATE ÎN EXPLOATARE, PROTECȚIA INFRASTRUCTURII CRITICE ȘI ATENUAREA IMPACTULUI SCHIMBĂRILOR CLIMATICE	III-1. Digitalizarea SEN și implementarea de rețele inteligente, cu prioritate în segmentele de transport, distribuție și consum.	√√	√
III-2. Dezvoltarea rețelelor și a contoarelor inteligente concomitent cu integrarea sistemelor de producție distribuită și a prosumatorilor în SEN.		√	√	√√
III-3. Adoptarea de măsuri de securizare fizică a infrastructurii critice și de protecție împotriva unor eventuale acte teroriste.		√√	√	√
III-4. Securitatea informatică a sistemelor de control a rețelelor energetice prin întărirea barierelor de protecție împotriva atacurilor fizice, informatice și a calamităților naturale.		√√	√	√






	III-5. Asigurarea mentenanței și a lucrărilor de modernizare a SEN pentru menținerea la standarde de siguranță a obiectivelor critice, pentru prevenirea și gestionarea riscurilor unor evenimente extreme, precum și de atenuare a impactului schimbărilor climatice.	√√	√√	√
	III-6. Ajustarea codurilor și normelor existente în domeniul construcțiilor în acord cu parametrii schimbărilor climatice și a evenimentelor extreme.	√	√√	√
	III-7. Operaționalizarea sistemelor de avertizare / alarmare a populației și realizarea exercițiilor de apărare civilă.	√√	√	√
(MO-IV) – INTEGRARE ÎN CONTEXTUL REGIONAL ȘI EUROPEAN – DIPLOMAȚIE ENERGETICĂ ȘI PARTENERIATE STRATEGICE	IV-1. Participarea proactivă a României la inițiativele de diplomatie energetică și la configurarea mecanismelor de solidaritate pentru asigurarea securității energetice în situații de criză a aprovizionării cu energie.	√√	√	√
	IV-2. Implicarea activă a României în stadiile incipiente de elaborare a documentelor europene cu caracter normativ și strategic, pentru a asigura promovarea intereselor naționale și armonizarea legislației din sectorul energetic cu cerințele inițiativelor europene.	√√	√	√
	IV-3. Dezvoltarea parteneriatelor strategice ale României pe principalele dimensiuni ale SEN (pentru cooperare în domeniul cercetării științifice și a transferului de <i>know-how</i> , asistență pentru atragerea investițiilor companiilor energetice de vârf, colaborare cu autoritățile statelor partenere pentru creșterea securității infrastructurii etc.).	√√	√√	√
	IV-4. Creșterea capacității României de a atrage finanțare europeană pentru dezvoltarea proiectelor de infrastructură strategică și a programelor de eficiență energetică.	√√	√√	√
	IV-5. Demersuri diplomatice pentru aderarea României la Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE) și în această calitate de implicare ca membru în activitățile Agenției Internaționale pentru Energie (AIE).	√√	√	√
(MO-V) – CONTEXTUL TRANZIȚIEI ENERGETICE ȘI AL OBIECTIVELOR DE NEUTRALITATE CLIMATICĂ	V-1. Participarea echitabilă a României la realizarea țintelor colective asumate de statele membre UE pentru 2030.	√√	√√	√√
	V-2. Participarea echitabilă a României la realizarea obiectivului european de a atinge ținta de neutralitate climatică „net zero” la nivelul anului 2050.	√√	√√	√√
	V-3. Adoptarea unor politici economice și fiscale care să stimuleze investițiile în sectorul energetic și să permită atingerea de către România a țintelor impuse de UE și a obiectivelor de țară asumate în cadrul <i>Pactului Verde European</i> și a programului <i>REPowerEU</i> .	√√	√√	√√
	V-4. Activitățile operaționale curente și proiectele companiilor din sectorul energetic trebuie să respecte legislația de mediu și să aplice cele mai bune practici internaționale de protecție a mediului	√	√√	√
	VI-1. În condițiile de creștere economică și a consumului de energie se impune cu prioritate implementarea conceptului și a măsurilor de eficiență energetică în toate verigile lanțului	√√	√√	√√

(MO-VI) – CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE	tehnologic și valoric al SEN, pentru a asigura randamentul sporit al acestuia prin reducerea ineficiențelor de sistem și eliminarea pierderilor de energie.			
	VI-2. Reducerea consumului de energie și implicit a emisiilor GES prin creșterea eficienței energetice.	√	√√	√√
	VI-3. Valorificarea potențialului de eficiență energetică în sectorul clădirilor, prin implementarea programelor de renovare și izolare termică în sectorul clădirilor publice și al blocurilor de locuințe.	√	√√	√√
	VI-4. Implementarea de măsuri de diminuare a pierderilor tehnice de rețea și de combatere a furturilor de energie.	√	√	√√
(MO-VII) – PIAȚA INTERNĂ DE ENERGIE – CONCURENȚĂ ȘI LIBERALIZARE	VII-1. Integrarea pieței de energie românești în piața unică europeană a energiei, pentru a crește rolul regional al platformelor bursiere românești în tranzacționarea produselor energetice.	√	√	√√
	VII-2. Funcționarea pieței de energie în condiții de liberalizare și integrarea regională pentru a permite consumatorilor finali să beneficieze de cel mai bun preț al energiei.	√	√	√√
	VII-3. Dezvoltarea pieței interne a gazelor naturale prin creșterea volumelor tranzacționate și a lichidității și cuplarea ulterioară a acesteia la piața europeană a gazelor naturale.	√	√	√
	VII-4. Creșterea gradului de transparență și de lichiditate al pieței interne de energie.	√	√	√
	VII-5. Revizuirea unor prevederi ale legislației primare care să permită încheierea contractelor de vânzare a energiei electrice pe termen lung (PPA) în afara piețelor centralizate, pentru a oferi soluții mai atractive de finanțare a investițiilor.	√	√	√√
(MO-VIII) – CREȘTEREA ACCESULUI POPULAȚIEI LA ENERGIE, REDUCEREA GRADULUI DE SĂRĂCIE ENERGETICĂ ȘI PROTECȚIA CONSUMATORULUI VULNERABIL	VIII-1. Îmbunătățirea accesului populației la surse alternative de energie, prin extinderea rețelelor de distribuție.	√	√√	√√
	VIII-2. Dezvoltarea de micro-rețelele și de sisteme de generare distribuită a energiei electrice.	√	√	√√
	VIII-3. Implementarea de politici publice la nivelul comunităților energetice locale privind modul de asigurare a energiei electrice și termice.	√	√	√√
	VIII-4. Dezvoltarea rețelelor de distribuție a gazelor naturale și hidrogenului la nivelul întregii țări.	√	√	√√
	VIII-5. Realizarea de programe publice de izolare termică a imobilelor pentru comunitățile afectate de <i>sărăcie energetică</i> , în scopul reducerii pierderilor de energie și al scăderii cheltuielilor cu încălzirea.	√	√	√√

	VIII-6. Protecția consumatorului vulnerabil prin ajutoare sociale adecvate, precum ajutoarele pentru încălzire și tariful social al energiei electrice, respectiv prin obligații de serviciu public.	√	√	√√
	VIII-7. Implementarea măsurilor de protecție socială reglementate prin statutul și regimul juridic al consumatorului de energie vulnerabil.	√	√	√√
(MO-IX) –PROMOVAREA CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE ȘI SUSȚINEREA EDUCAȚIEI PENTRU SECTORUL ENERGETIC	IX-1 Susținerea activității de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare în domeniul energiei prin stabilirea de parteneriate publice – private între centrele academice, universitare, institutele de cercetare și operatorii din industria extractivă și energetică.	√√	√√	√
	IX-2. Dezvoltarea capacității de atragere a surselor de finanțare europene și internaționale pentru cercetare științifică, prin participarea institutelor de cercetare în programe internaționale de cercetare fundamentală și aplicativă, prin dezvoltare și inovare tehnologică.	√√	√√	√
	IX-3. Promovarea cercetării științifice pentru decarbonarea sectorului energetic și fundamentarea soluțiilor tehnologice aplicative și a investițiilor în producția de echipamente și componente pentru tranziția energetică și producția de energie curată / conținut redus de emisii GES.	√	√√	√
	IX-4. Dezvoltarea învățământului superior în domeniul energiei și armonizarea sa cu nevoile sectoriale de educație și formare profesională prin parteneriate cu industria extractivă și energetică.	√	√√	√
	IX-5. Susținerea învățământului mediu profesional în domeniul energiei.	√	√√	√
	IX-6. Programe de formare și instruire continuă pentru prevenirea riscurilor profesionale, protecția sănătății și securitatea lucrătorilor, eliminarea factorilor de risc și accidentare.	√	√√	√
(MO-X) – DEZVOLTAREA CAPACITĂȚII INSTITUȚIONALE, ACTUALIZAREA CADRULUI LEGAL ȘI ÎMBUNĂȚIREA GUVERNANȚEI CORPORATIVE	X-1. Pentru a asigura îndeplinirea obiectivelor asumate și a realiza cu succes ambiția majoră a scenariului „ România Net-Zero 2050 ”, este oportună înființarea unei autorități competente, organism guvernamental cu atribuții specifice – Departamentul pentru Securitate și Sustenabilitate Energetică – cu responsabilitate directă pentru atingerea obiectivelor strategice naționale în domeniile de securitate energetică, accesibilitate energetică, sustenabilitate energetică și atenuarea impactului schimbărilor climatice.	√√	√√	√√
	X-2. Organizarea unui Serviciu Geologic Național care să asigure, în conformitate cu cerințele programului EuroGeoSurvey coordonat de UE, implementarea unui Program geologic național de reevaluare, gestionare durabilă și valorificare a resurselor energetice și minerale în consonanță cu obiectivele tranziției energetice.	√√	√√	√
	X-3. Reformă și susținere legislativă pentru realizarea obiectivelor strategice prin actualizarea și completarea cadrului legal existent (Legea minelor, Legea petrolului, Legea	√√	√√	√

	energiei și Legea mediului etc), precum și armonizarea continuă cu legislația relevantă din spațiul UE.			
	X-4. Îmbunătățirea managementului și creșterea eficienței companiilor energetice prin optimizarea economică a portofoliilor de active și proiecte de investiții, eliminarea pierderilor, precum și dezvoltarea sistemelor de management al datelor pentru proiectare, avizare și implementare.	√√	√√	√
	X-5. Asigurarea autorităților de reglementare cu un număr corespunzător de personal tehnic concomitent cu dezvoltarea capacității interne de a coordona elaborarea de sinteze și analize tehnico-economice în conformitate cu practicile internaționale.	√√	√√	√
	X-6. Implementarea normelor privind guvernanta corporativă a companiilor cu capital de stat și introducerea unor mecanisme de monitorizare a performanței manageriale a acestora.	√	√√	√
	X-7. Asigurarea profesionalismului și transparenței procesului de selecție a echipei de management, cu o publicarea detaliată a criteriilor de selecție și a rezultatelor intermediare și finale.	√	√	√
	X-8. Separarea instituțională a activității statului de arbitru al pieței energetice (legiuitor, reglementator și elaborator de politici) și cea de jucător activ (ca deținător și administrator de active).	√√	√	√
	X-9. Eliminarea conflictelor de interese între instituții publice și companii energetice, prin transparentizarea actului administrativ, adoptarea celor mai bune practici de guvernanta corporativă și implementarea unor sisteme efective de management instituțional și achiziții publice.	√√	√	√

**SINTEZA PLANULUI STRATEGIC DE MĂSURI OPERAȚIONALE ȘI ACTIVITĂȚI PRIORITARE
PENTRU ASIGURAREA UNEI TRANZIȚII ENERGETICE JUSTE ȘI ECHILIBRATE, CARE SĂ PERMITĂ ATINGEREA
OBIECTIVELOR DE NEUTRALITATE CLIMATICĂ ASUMATE DE ROMÂNIA**

MĂSURI OPERAȚIONALE (MO) 	ACȚIUNI PRIORITARE (AP) 	IMPACTUL ASUPRA OBIECTIVELOR STRATEGICE (OS) Impact principal √√ – Impact secundar √		
		SECURITATE 	SUSTENABILITATE 	ACCESIBILITATE 
(MO-I) – MIX ENERGETIC DIVERSIFICAT – NIVEL RIDICAT DE SECURITATE ENERGETICĂ	11 – (I-1 → I-11)	9 √√+ 2 √	9 √√+ 2 √	1 √√+ 10 √
(MO-II) – REȚELE PENTRU TRANSPORTUL ENERGIEI, CAPACITĂȚI DE INTERCONECTARE ȘI FACILITĂȚI DE STOCARE	11 – (II-1 → II-11)	8 √√+ 3 √	3 √√+ 8 √	1 √√+ 10 √
(MO-III) – FLEXIBILITATE ÎN EXPLOATARE, ȘI PROTECȚIA INFRASTRUCTURII CRITICE	7 – (III-1 → III-7)	5 √√+ 2 √	2 √√+ 5 √	1 √√+ 6 √
(MO-IV) – DIPLOMAȚIE ENERGETICĂ, INTEGRARE ȘI PARTENERIATE STRATEGICE	5 – (IV-1 → IV-5)	5 √√	2 √√+ 3 √	5 √
(MO-V) – PROVOCĂRILE TRANZIȚIEI ENERGETICE ȘI A OBIECTIVELOR DE NEUTRALITATE CLIMATICĂ	4 – (V-1 → V-4)	3 √√+ 1 √	4 √√	3 √√+ 1 √
(MO-VI) – CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE	4 – (VI-1 → VI-4)	1 √√+ 3 √	3 √√+ 1 √	4 √√
(MO-VII) – PIAȚA INTERNĂ DE ENERGIE – CONCURENȚĂ ȘI LIBERALIZARE	5 – (VII-1 → VII-5)	5 √	5 √	3 √√+ 2 √
(MO-VIII) – CREȘTEREA ACCESULUI POPULAȚIEI LA ENERGIE ȘI PROTECȚIA CONSUMATORULUI VULNERABIL	7 – (VIII-1 → VIII-7)	7 √	1 √√+ 6 √	7 √√
(MO-IX) – PROMOVAREA CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE, INOVAȚIEI TEHNOLOGICE ȘI SUSȚINEREA EDUCAȚIEI	6 – (IX-1 → IX-6)	2 √√+ 4 √	6 √√	6 √
(MO-X) – DEZVOLTAREA CAPACITĂȚII INSTITUȚIONALE ȘI ACTUALIZAREA CADRULUI LEGAL	9 – (X-1 → X-9)	7 √√+ 2 √	6 √√+ 3 √	1 √√+ 8 √
TOTAL ACȚIUNI PRIORITARE	69	40 √√+ 29 √	36 √√+ 33 √	21 √√+ 48 √