

UNIVERSITATEA „BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE ȘTIINȚE ECONOMICE ȘI GESTIUNEA AFACERILOR
ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚE ECONOMICE ȘI GESTIUNEA
AFACERILOR

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Coordonator doctorat:

Prof.univ.dr. CIOBANU Gheorghe

Student-doctorand:

PÎRVU Marcel

CLUJ-NAPOCA

2019

UNIVERSITATEA „BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE ȘTIINȚE ECONOMICE ȘI GESTIUNEA AFACERILOR
ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚE ECONOMICE ȘI GESTIUNEA
AFACERILOR

ROLUL ENERGIEI REGENERABILE ÎN NOUA PARADIGMĂ A OPTIMULUI MIXULUI ENERGETIC

Coordonator doctorat:

Prof.univ.dr. CIOBANU Gheorghe

Student-doctorand:

PÎRVU Marcel

CLUJ-NAPOCA

2019

CUPRINSUL LUCRĂRII

LISTA FIGURILOR ȘI TABELELOR.....	4
PREAMBUL – ENERGIA ÎN MILENIUL III	6
OBIECTIVELE LUCRĂRII ȘI METODOLOGIE	8
CAPITOLUL 1..... ENERGIA REGENERABILĂ ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE	13
1.1. DEFINIREA CONCEPTULUI ȘI ABORDĂRI ÎN LITERATURA DE SPECIALITATE	13
1.2. RAȚIUNI PRIVIND UTILIZAREA RESURSELOR REGENERABILE.....	17
1.2.1. <i>Protecția mediului și asigurarea unei dezvoltări durabile</i>	17
1.2.2. <i>Securitatea energetică și predictibilitatea aprovizionării cu energie.....</i>	22
1.2.3. <i>Factor stimulator al creșterii economice</i>	27
1.3. SURSE DE ENERGIE REGENERABILĂ ȘI INFRASTRUCTURI DE EXPLOATARE	31
1.3.1. <i>Energia solară.....</i>	32
1.3.2. <i>Energia eoliană.....</i>	38
1.3.3. <i>Energia geotermală.....</i>	40
1.3.4. <i>Energia provenită din biomasă</i>	41
1.3.5. <i>Hidroenergia.....</i>	45
1.4. PROVOCĂRI ȘI DIFICULTĂȚI ÎN EXPLOATAREA EFICIENTĂ A ENERGIEI REGENERABILE	46
1.4.1. <i>Variabilitatea resurselor de energie regenerabilă.....</i>	47
1.4.2. <i>Volumul investițiilor inițiale și costurilor de operare.....</i>	48
1.4.3. <i>Bariere administrative</i>	52
1.4.4. <i>Costuri sociale – impactul asupra comunităților.....</i>	53
1.5. CONCLUZII PRELIMINARE	56
CAPITOLUL 2. STRATEGII, INSTRUMENTE ȘI PROGRAME DE SPRIJIN PENTRU ENERGIE REGENERABILĂ.....	57
2.1. ROLUL ENERGIEI REGENERABILE ÎN MIXUL ENERGETIC MONDIAL	57
2.1.1. <i>Optimul mixului energetic.....</i>	63
2.2. POLITICI ȘI INSTRUMENTE DE STIMULARE PENTRU ENERGIA REGENERABILĂ	72
2.3. CONVENȚIA-CADRU A ORGANIZAȚIEI NAȚIUNILOR UNITE PRIVIND SCHIMBĂRILE CLIMATICE	78
2.3.1. <i>Rio de Janeiro (1992) – Earth Summit.....</i>	79
2.3.2. <i>Kyoto (1997).....</i>	81
2.3.3. <i>Copenhaga (2009).....</i>	83
2.3.4. <i>Paris (2015).....</i>	84
2.4. CONCLUZII PRELIMINARE	86
CAPITOLUL 3. STRATEGII, PROGRAME ȘI POLITICI PENTRU UN VIITOR SUSTENABIL PRIN ENERGIE REGENERABILĂ – MODELUL UNIUNII EUROPENE.....	88

3.1.	STRATEGIA UNIUNII EUROPENE CU PRIVIRE LA ROLUL ENERGIEI REGENERABILE ÎN MIXUL ENERGETIC	88
3.2.	EVOLUȚIA CADRULUI LEGISLATIV AL UNIUNII EUROPENE ÎN DOMENIUL PROMOVĂRII ENERGIEI REGENERABILE	93
3.3.	DIRECTIVA 2009/28/EC ȘI IMPORTANȚA EI ÎN CONTEXTUL STRATEGIEI EUROPA 2020	96
3.3.1.	<i>Strategia Europa 2020</i>	96
3.3.2.	<i>Directiva 2009/28/CE privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile</i>	100
3.3.3.	<i>Planurile Naționale de Acțiune în Energie Regenerabilă</i>	103
3.4.	EVOLUȚIA ROLULUI ENERGIEI REGENERABILE PE PIAȚA ENERGETICĂ A UNIUNII EUROPENE.....	104
3.5.	TRANZIȚIA CĂTRE ORIZONTUL STRATEGIC 2030 – VIZIUNEA STRATEGICĂ „UNIUNEA ENERGETICĂ”	114
3.6.	FINANȚAREA INVESTIȚIILOR ÎN INFRASTRUCTURA DE PRODUCȚIE ENERGETICĂ DIN SURSE REGENERABILE ÎN STATELE MEMBRE ALE UNIUNII EUROPENE.....	118
3.6.1.	<i>Accesul la creditare pentru proiecte de investiții în facilități de producție energetică din surse regenerabile</i>	118
3.6.2.	<i>Accesul la finanțări nerambursabile sau parțial rambursabile</i>	122
3.7.	CONCLUZII PRELIMINARE	126
CAPITOLUL 4. ANALIZĂ COMPARATIVĂ DANEMARCA-REGATUL UNIT-ROMÂNIA: STRATEGIA PRIVIND ENERGIA REGENERABILĂ - INSTRUMENTE DE POLITICĂ ENERGETICĂ ȘI EFECTELE IMPLEMENTĂRII.....		127
4.1.	ROLUL ENERGIEI REGENERABILE ÎN MIXUL ENERGETIC.....	128
4.1.1.	<i>Evoluții în consumul de energie</i>	128
4.1.2.	<i>Importanța regenerabilelor pe piața energiei</i>	135
4.1.3.	<i>Potențialul natural în privința resurselor regenerabile</i>	138
4.2.	CADRUL LEGISLATIV ȘI PROGRAMELE DE SPRIJIN UTILIZATE	142
4.2.1.	<i>Danemarca</i>	142
4.2.2.	<i>Regatul Unit</i>	144
4.2.3.	<i>România</i>	148
4.3.	SPECIFICITĂȚI ȘI EFECTE LA NIVEL NAȚIONAL	151
4.3.1.	<i>Danemarca</i>	151
4.3.2.	<i>Regatul Unit</i>	157
4.3.3.	<i>România</i>	161
4.4.	CONCLUZII PRELIMINARE	167
CONCLUZII		168
BIBLIOGRAFIE.....		180
REFERINȚE WEB ȘI BAZE DE DATE ONLINE		188
ANEXE		

CUVINTE CHEIE:

energie regenerabilă, politici energetice, dezvoltare durabilă, mix energetic optim, potențial energetic, instrumente de sprijin;

REZUMAT

Energia este, alături de informație, unul din elementele centrale ale vieții economice și politice a mileniului III, deopotrivă o resursă indispensabilă a economiei contemporane, dar și un instrument de negociere geopolitică, fiind folosită adesea pentru consolidarea relațiilor politice dintre state, având totodată potențialul de a genera și importante conflicte militare.

Element central al activității umane, energia are un rol de importanță majoră pentru asigurarea unui climat favorabil dezvoltării. În contextul unei dezvoltări durabile însă, resursele naturale convenționale care au stat până acum la baza producerii de energie vor trebui menajate, din diverse considerente: caracterul epuizabil, rata de refacere net inferioară ritmului de consum, emisiile de noxe în urma proceselor de valorificare a energiei și impactul negativ asupra mediului înconjurător. Numeroși autori citați în prezenta lucrare abordează tema protecției mediului în paralel cu problema aprovizionării cu energie, covârșitoarea majoritate relevând creșteri îngrijorătoare ale emisiilor de gaze cu efect de seră și efectelor acestora asupra climei și temperaturilor medii globale. Remarcabil este tiparul de corelare a nivelului de dezvoltare cu acela al emisiilor de gaze cu efect de seră și în general al poluării; din acest punct de vedere am achiesat raționamentului conform căruia în primă fază există o evoluție în același sens a creșterii economice și a gradului de poluare, însă continuarea fenomenului de dezvoltare economică după un anumit nivel aduce după sine creșterea exigențelor și preocupărilor populației privind calitatea vieții; o importantă componentă a acestor preocupări este conștientizarea pericolului poluării și a efectelor negative asociate acesteia; completată de un spirit civic pronunțat specific economiilor dezvoltate, pun presiune pe autoritățile publice care sunt nevoite să ia măsuri.

Regăsim în univers energie din abundență, sub diferite forme (cinetică, potențială, chimică, electrică, termică, radiantă, nucleară etc.), însă pe Pământ disponibilitatea elementelor ce conțin

potențial de energie primară ușor de fructificat este limitată, relevând caracterul economic (epuizabil) al resurselor energetice la dispoziția societății umane. Afirmăm că aceste resurse sunt la dispoziția societății umane deoarece nivelul de influență pe care omul îl exercită asupra mediului înconjurător în ultimii circa 250 de ani, de la revoluția industrială și până în prezent, a dus inclusiv la adoptarea de către o serie de autori precum Zalasiewicz, Crutzen, Williams sau Steffen a termenului de *Antropocen* – folosit pentru a defini *epoca omului* (Zalasiewicz et. al, 2010). Observând remarcabilul rol al omului ca specie capabilă să modifice fundamental condițiile de mediu în care trăiește și să afecteze direct și indirect toate celelalte specii ale planetei, consider că această denumire este una potrivită în sensul amintit.

Având în vedere faptul că, în mod tradițional, pentru obținerea și valorificarea energiei, sunt folosite resurse primare precum cărbunele, gazele naturale sau combustibilii fosili, care prin ardere emit gaze cu efect de seră, schimbarea climatică antropogenă este o importantă caracteristică a Antropocenului. Nevoia crescândă de energie a omenirii a determinat o evoluție exponențială a cererii de energie și implicit a emisiilor de dioxid de carbon (creștere cu 40% față de era pre-industrială), metan (creștere cu 150%), respectiv oxid de azot (creștere cu 20%) în atmosferă, schimbări fără precedent în ultimii 800.000 ani, conform Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2014).

Amprenta negativă a activității antropice asupra aerului prin intensificarea efectului de seră nu este unica formă de poluare. Apele, solurile, ecosistemele în general sunt de asemenea tulburate, mai ales în cazurile extreme ale accidentelor ecologice; fie că discutăm despre energia nucleară (prin exemplele Cernobîl sau Fukushima), cea petrolieră (deversările de petrol din Războiul din Golf sau accidentul British Petroleum din Golful Mexic), industria chimică etc., toate produc schimbări în mediul înconjurător, uneori ireversibile.

Deteriorarea mediului înconjurător prin acțiunile preponderent iresponsabile ale societății umane pune, în mod paradoxal, însuși viitorul acesteia în pericol. Securitatea omenirii depinde în mare măsură de securitatea aprovizionării ei cu energie. Tranziția către un sistem energetic bazat într-o mai mare măsură pe surse regenerabile ar genera și avantajul asigurării unui grad mai ridicat al securității și predictibilității aprovizionării cu energie. Volatilitatea prețurilor de pe piața țițeiului, gazelor naturale și a cărbunelui, dar și disponibilitatea acestor produse este de multe ori efectul unor factori non-economiци, ci mai degrabă politici, geo-politici, sociali, ceea ce reprezintă o

amenințare majoră la adresa securității energetice. Problematika securității energetice este una intens studiată și dezbătută la nivel mondial, existând o serie de autori care dedică o importantă parte a activității lor de cercetare acestui subiect. Prezenta lucrare va încerca să facă o sinteză a concepției exprimată în unele lucrări de referință în domeniu, în căutarea esenței acestei noțiuni „polisemantice” și „alunecoase” (Chester, 2010). Deși nu există un larg consens în literatura de specialitate cu privire la o definiție unitară a conceptului de securitate energetică, majoritatea autorilor validează principiile enunțate de Yergin (2005), cu focusare pe cel mai important dintre acestea, cel al diversificării surselor de energie, o condiție *sine qua non* pentru consolidarea securității energetice. Cu toate acestea, în economia reală întâlnim, chiar în cazul Uniunii Europene, situații cu importante vulnerabilități din acest punct de vedere; spre exemplu, s-a relevat în lucrare că UE28 are o dependență de importul de energie de 40%, iar aceste importuri provin îndeosebi din Rusia. Având în vedere tensiunile geopolitice recente generate de sprijinirea separatiștilor din estul Ucrainei, ocuparea Crimeei sau implicarea în conflictul sirian, concretizate în impunerea de către SUA și Uniunea Europeană a unor sancțiuni inclusiv economice Federației Ruse, este cel puțin riscantă o situație de dependență a statelor Uniunii Europene față de importul de produse energetice din Rusia.

Schimbările climatice sunt, cu siguranță, printre cele mai mari provocări ale generației actuale, iar Uniunea Europeană și-a creat imaginea unui lider mondial în promovarea acțiunilor de protecție a mediului. Strategia energetică a Uniunii Europene abordează două dimensiuni: pe de o parte subliniază importanța rațiunii consumului de energie, notând și oportunitatea inițierii de investiții în acest sens și, implicit, crearea de noi locuri de muncă, iar pe de altă parte atrage atenția asupra necesității unei tranziții reale de la o piață energetică bazată pe surse convenționale de energie la una bazată și pe fructificarea surselor de energie regenerabilă, regăsită în abundență în universul cunoscut, cu o disponibilitate practic infinită.

În ceea ce privește dimensiunea economică a dezvoltării durabile, în cazul resurselor naturale este firesc să vorbim de limitele creșterii, așa cum au fost ele enunțate în anul 1972 de Clubul de la Roma. Scenariul business-as-usual ne duce într-o zonă de epuizare a resurselor energetice convenționale; raritatea acestora, alături de un ritm relativ lent de refacere sunt argumentele fundamentale pentru necesitatea diversificării surselor de energie. În literatura de specialitate există două opțiuni teoretice majore: prima ar fi cea a energiei obținută din fuziunea nucleară

(teoretic fezabilă și care ar rezolva toate problemele energetice ale omenirii, dar imposibilă tehnic la acest moment și fără un orizont rezonabil de înfăptuire), iar cea de-a doua și cea care merită discutată, energia din surse regenerabile.

Trecerea de la folosirea surselor convenționale de energie la cele regenerabile ar putea ajuta nu doar la ameliorarea situației climatice globale, ci are potențialul de a genera și beneficii economice pe termen lung, ce subliniază aspectul sustenabil al surselor de energie regenerabilă. Piața acestora este însă la nivelul unei maturități incipiente, necesitând încă stimulente exogene pentru diminuarea riscului investitorilor. Aceste programe de sprijin sunt finanțate din bugete publice, fiind elaborate în conformitate cu strategiile de dezvoltare și cu diverse reglementări grupate în pachete legislative de stimulare a investițiilor în energie regenerabilă. Cel mai complex cadru legislativ în speță este în vigoare la nivelul statelor membre ale Uniunii Europene și va fi obiectul analizei acestei lucrări. Prin mobilizarea instrumentelor sale, strategia energetică a Uniunii Europene (Uniunea Energetică) își propune să faciliteze depășirea dificilelor provocări ale schimbării de paradigmă a sistemelor de producție și distribuție a energiei.

Printre cele mai puternice bariere ale trecerii la resurse energetice verzi o reprezintă reticența – chiar rezistența – la schimbare a unor organizații precum OPEC, care menționează în misiunea lor faptul că vor „ține stindardul promovării consumului de produse petroliere”, în mod evident un punct de vedere care satisface interesele economice ale celor 15 state membre ale acestui grup. Numeroase companii petroliere aparținând acelor state sau chiar unele din alte țări, (Statele Unite, Norvegia sau țări membre ale Uniunii Europene) și-au formulat propriile strategii privind modul în care vor aborda tematica surselor regenerabile de energie. Multe dintre acestea, chiar dacă își continuă activitatea de bază de gestionare a produselor petroliere, au început să dea o tot mai mare importanță sectorului regenerabilelor și implicit să îndrepte mai multe resurse în acea direcție, atât la nivel de cercetare cât și investiții propriu-zise în capacități de producție sau achiziția unor companii dezvoltatoare de astfel de capacități.

Lucrarea examinează efectele economice ale politicilor de sprijinire a investițiilor în regenerabile, efecte care se referă în primul rând la creșterea numărului de locuri de muncă directe și indirecte, posibilitățile unei recalificări facile pentru angajații care deja activează în domeniul surselor convenționale de energie, dar și la importante fluxuri de investiții (atât autohtone cât și străine) generate în economiile unde acestea se implementează. Un important rezultat al prezentei

cercetări, care merită subliniat, este acela că în ultimii ani proveniența finanțării acestor investiții o reprezintă mari companii care activează în producția și distribuția de țiței, gaze naturale sau cărbune, vizând tranziția treptată spre energia regenerabilă. Sunt de părere că acest fenomen reprezintă alinierea acestora la tendința globală, o investiție timpurie care are potențialul de a genera însemnate beneficii pe termen lung, având în vedere faptul că, după cum a fost precizat în lucrare, consider că ne aflăm la începutul unui ciclu Kondratieff, în proces de înlocuire a capitalului tehnologic cu unul nou, de perspectivă. Companiile cu activitate în zona energiei convenționale sunt în această perioadă într-o paradigmă Ahab-iană, să-i spunem. Este vorba despre situația căpitanului Ahab din îndrăgitul roman Moby Dick al lui Herman Melville, care se vede nevoit ca pentru untura de balenă să călătorească tot mai departe, în ape necunoscute și pline de primejdii, în vreme ce în Pennsylvania oamenii descopereau că un nou material, întunecat la culoare și neobișnuit de vâcos, era pe de o parte mult mai ușor disponibil, dar avea și o ardere mai eficientă. Într-o astfel de situație, căpitanul Ahab este nevoit să se adapteze, altfel riscând eliminarea de pe piață. Similar, tendințele în cazul exploatațiilor de petrol și gaze naturale sunt acelea de disponibilitate din ce în ce mai scăzută; o dată cu împuținarea resurselor relativ ușor de colectat, alternativele sunt la adâncimi tot mai mari, dificultatea accesării lor crescând abrupt. În tot acest timp, disponibilitatea energiei regenerabile este relativ infinită, sursa primară a acestor forme energetice fiind Soarele; este nevoie de investiții în dezvoltarea și producția de tehnologie pentru valorificarea cât mai înaltă a acesteia. De altfel, marii actori globali din energie au devenit proactivi, după cum am argumentat pe parcursul lucrării, pornind ample procese de investiție în regenerabile, profitând de lobby-ul dar și de resursele financiare importante pe care le au la dispoziție, pentru a accelera ritmul inovării și a dezvolta noi capacități de producție energetică de mare randament.

Prezenta teză de doctorat are ca punct de pornire definirea cât mai clară a conceptelor cheie care vor fi folosite pe parcursul acesteia, începând de la noțiunea de energie, continuând cu analiza formelor sale, pentru a motiva importanța energiei regenerabile în contextul dezvoltării durabile contemporane. Pentru aceasta, am identificat, sintetizat și sistematizat cele mai cunoscute și utilizate tipuri de energie regenerabilă, respectiv tehnologii de valorificare a acesteia; menționăm aici câteva dintre ele, cele cu potențial de intrare în zona rentabilității economice: energia solară și panourile fotovoltaice, energia eoliană onshore și offshore, energia geotermală, energia provenită din biomasă (în special biocombustibili), precum și hidroenergia.

În perspectiva tranziției către preponderența energie regenerabile, această lucrare își propune să identifice factorii care generează criza surselor convenționale de energie, pornind de la epuizabilitatea acestora și efectul folosirii lor asupra mediului înconjurător, pentru a demonstra importanța și avantajele surselor regenerabile de energie: sustenabilitatea, securitatea aprovizionării cu energie, respectiv efectele economice ale tranziției către noua paradigmă; acestea vor deveni și principalele argumente care să susțină noua abordare a mixului energetic optim.

Există totuși numeroase provocări în exploatarea eficientă a regenerabilelor. Vorbim aici de variabilitatea, sezonalitatea acestor resurse, element care afectează predictibilitatea aprovizionării cu energie; în rezolvarea acestei probleme există abordarea multi-surse, după principiul diversificării, dar și rețelele de distribuție inteligente. De asemenea, volumul investițiilor inițiale și ale costurilor de operare sunt încă la niveluri la care nu pot fi eficiente economic fără subvenții. Lucrarea relevă însă faptul că există o tendință generală de scădere atât a costului investiției inițiale, cât și a costului mediu nesubvenționat al energiei electrice provenite din surse regenerabile. Barierele administrative pot fi și ele un factor generator de costuri suplimentare, având în vedere birocrăția specifică autorizării proiectelor de investiție și apoi operare a capacităților de producție în multe state ale lumii. Nu în ultimul rând există costuri sociale, poluare peisagistică, fonică, dar și alte elemente care alterează calitatea vieții membrilor comunităților în care aceste investiții se fac. Fenomenul NIMBY (Not-In-My-Back-Yard) este de multe ori ostil noilor investiții în domeniu, mai ales în lipsa unei informări corecte a populației.

Problematica energiei regenerabile pleacă de la conștientizarea importanței și acuității problemelor de mediu și a efectelor schimbărilor climatice, concentrarea treptată a societății spre energiile regenerabile devenind în secolul XXI o realitate cotidiană, susținută de riguroase cercetări geologice, meteorologice dar și chimice. Identificarea acestora, fără a intra în detalii tehnice din afara cadrului lucrării, va fi de asemenea un obiectiv intermediar al acesteia.

Tot în această direcție, creșterea cantitativă a consumului de energie, cât mai ales diversificarea nevoilor energetice ale indivizilor pune presiune din perspectiva epuizabilității energiilor convenționale, afectând profund securitatea energetică. Luând în considerare importanța politică, dar și complexitatea noțiunii, teza de doctorat direcționează cercetarea spre necesitatea identificării cât mai clare a accepțiunilor securității energetice în literatura de specialitate. La nivelul Uniunii Europene au fost identificate și subliniate nivelul dependenței sale energetice externe, folosind

aceasta ca argument pentru intensificarea eforturilor de sprijinire a energiei regenerabile și eficienței energetice.

Nevoia de energie a omenirii este însă în continuă creștere, evoluția ultimilor 30 de ani arătându-ne un trend crescător al consumului. De altfel, singurul moment în care evoluția an-an nu a înregistrat creșteri a fost momentul 2008-2009, ecou al șocului crizei piețelor financiare. Din punct de vedere al regiunilor lumii, Asia Pacific înregistrează evoluții spectaculoase în consumul de energie, sub presiunea dezvoltării accelerate a Chinei, dar și Indiei, astfel că la nivelul anului 2017, în acest areal se consumă aproape jumătate din energia totală consumată pe glob.

Din punct de vedere al evoluției consumului energetic în funcție de surse, energia regenerabilă este pe un trend pozitiv relativ constant, spre deosebire de celelalte surse energetice convenționale care au oscilații importante, mai ales cărbunele și petrolul. Aceste evoluții modifică mixul energetic mondial, aducând energia regenerabilă în anul 2017 la o pondere de peste 10% din consumul total de energie. Observăm deci o restructurare a consumului în favoarea energiilor regenerabile, atât la nivel mondial, cât și regional (indiscutabil cea mai importantă tendință este la nivelul Uniunii Europene). Chiar dacă investițiile în aceste surse energetice generează costuri prezente mai mari decât energia convențională, acestea sunt deseori susținute de subvenții și alte programe de stimulare, având un important avantaj pe termen lung: acela al costurilor viitoare (de mediu) mult mai scăzute.

Investițiile în creșterea eficienței energetice și atingerea acestui deziderat, dar și investițiile în crearea de noi facilități de producție au puterea de a genera efecte economice pozitive la nivel național și, mai ales local, astfel că secțiunea 2.2.3 a lucrării își propune să le surprindă și exemplifice. În demersul de cercetare am identificat atât păreri conform cărora aceste efecte pozitive sunt reale și cuantificabile, dar și unele care le apreciază ca fiind neglijabile; prezenta lucrare se poziționează în zona favorabilă, de confirmare și exemplificare a efectelor economice pozitive asupra comunităților, care susțin nevoia instrumentelor de stimulare a investițiilor în noua paradigmă energetică; întregul demers de cercetare gravitează în jurul acestei ipoteze.

Analiza critică a provocărilor și acțiunilor care nu susțin sau chiar împiedică exploatarea eficientă a energiei regenerabile (în studiul cărora am cules cu precădere informații din zona lucrărilor scepriice) se bazează ca principale argumente pe: *variabilitatea resurselor de energie regenerabilă, volumul ridicat al investițiilor inițiale dar și al costurilor de operare, barierele administrative,*

precum și costurile sociale; lucrarea își propune să demonstreze (o dată în plus) necesitatea și oportunitatea unor programe strategice ample, de factură să încline balanța energetică în favoarea resurselor verzi (regenerabile).

Capitolul al doilea al lucrării își propune o radiografiere a importanței energiei regenerabile în mixul energetic mondial, pornind de la tendințele de creștere a consumului de energie, precum și evidențierea continentală a evoluțiilor, crearea unei paralele între nivelul de dezvoltare al piețelor și cel al consumului energetic; identificarea relației între volumul de energie consumat și nivelul de dezvoltare este aici un obiectiv important, care vizează totodată și sublinierea unui efect preponderent cantitativ în prima fază de dezvoltare, iar apoi unul preponderent calitativ pentru statele dezvoltate.

Urmărind dialectica echilibrului între dezvoltarea economică și impactul său asupra mediului, identificată în urma studiului celor peste 150 de lucrări și documente relevante cu tematică în sfera energiei regenerabile și dezvoltării durabile, am abordat un subiect inedit, cel al optimului mixului energetic, încercând să-l definesc ca fiind ***rezultatul maxim ce se poate obține ca raport între consumul energetic și costurile prezente (de exploatare) și viitoare (degradarea mediului) ce decurg din consumul de energie***. În definierea acestui optim, am introdus necesitatea consultării unor repere relevante: contextul istoric, național și geopolitic (regional și internațional), nivelul de dezvoltare (și chiar evoluția perspectivei asupra dezvoltării durabile de-a lungul timpului), structura resurselor naturale proprii, nivelul de dependență al economiei naționale față de acestea, cât mai ales față de importurile de resurse naturale. Dimensiunea mai degrabă calitativă a acestor repere, în dauna celei cantitative, fac să fie dificilă introducerea lor într-o funcție matematică obiectivă care să asigure echilibrul în orice economie națională pe care este aplicată. Propunerea este de a aborda în primă fază problema în manieră empirică, după modelul Uniunii Europene, prin stabilirea unor obiective intermediare privind ponderea energiei regenerabile în mixul energetic, analiză de impact, urmată de stabilirea de noi ponderi, și repetarea acestor pași până la identificarea variantei care oferă cea mai bună soluție economică și ecologică. Prin continuarea studiului pe termen lung, consider posibilă formularea unui model econometric pentru identificarea mixului energetic optim.

Scopul fundamental al acestei tranziții către o nouă paradigmă a mixului energetic optim, dincolo de obiectivele economice, este ***asigurarea viitorului omenirii în condițiile inevitabilei crize a***

resurselor naturale care se va instala în perspectiva unei evoluții de tip business-as-usual în comportamentul de consum energetic actual, dar și a adâncirii impactului antropic negativ asupra mediului înconjurător, cu efecte ecologice uneori ireversibile, care pun în pericol echilibrul natural al Pământului. Tendința de creștere a ponderilor energiei regenerabile în mixul energetic mondial, în special în ultimul deceniu, este răspunsul economiei mondiale la această nevoie de echilibrare.

Subcapitolul 2.2 propune o revizuire a instrumentelor de politică energetică – și nu numai – menite să sprijine extinderea utilizării noilor surse de energie în rândul piețelor energetice mondiale; identificarea instrumentelor financiare, fiscale, juridice și administrative necesare susținerii realizării acestui obiectiv sunt elemente adjuvante pentru a demonstra complexitatea dar și acuitatea atingerii desideratului dorit. De asemenea, evidențierea eforturilor politice internaționale prin analiza celor mai importante întruniri ale Convenției-cadru a Organizației Națiunilor Unite privind Schimbările Climatice vine să completeze colecția de instrumente mobilizate înspre accelerarea spre o economie verde a viitorului. Dintre aceste întruniri se evidențiază cea din anul 2015 de la Paris, care s-a finalizat cu un Acord care produce efecte și în prezent. Desigur, el este în deplină concordanță cu Strategia Uniunii Europene privind Energia Regenerabilă, UE fiind un model de bune practici în acest sens. De remarcat este faptul că, deși inițial a fost semnatara acestui Acord, SUA s-au retras în luna august 2017 ca urmare a instalării la Casa Albă a administrației Trump, în vreme ce China, poluatorul numărul 1 al planetei, își continuă aderența la Acord pentru o tranziție către o economie sustenabilă. De altfel, rolul Chinei în dezvoltarea tehnologiilor pentru regenerabile este unul tot mai important, după cum o sugerează și datele privind creșterea capacității de producție. Input-ul Chinei în această direcție influențează ritmurile de creștere a consumului de energie din surse regenerabile la nivelul regiunii Asia Pacific, creștere care ajunge în perioada 2010-2017 aproape de nivelul de 90%; asistăm deci la o dublare a acestor indicatori în mai puțin de un deceniu.

Capitolul trei pătrunde în profunzimea temei lucrării și propune o analiză detaliată a strategiilor, programelor și politicilor pentru un viitor sustenabil prin energie regenerabilă prin raportarea la modelul Uniunii Europene, cel mai important promotor la nivel mondial al noilor principii ale politicii energetice: tranziția la surse verzi de energie, respectiv creșterea eficienței consumului energetic. **Obiectivul principal** al acestei părți a lucrării este **evidențierea rolului Uniunii**

Europene ca principal pol de promovare al noii paradigme a mixului energetic pentru viitorul societății umane, aflat în avangarda inovațiilor tehnologice, juridice, dar mai ales administrative îndreptate spre accelerarea procesului de tranziție către o piață energetică sustenabilă, corectă cu mediul înconjurător și cu generațiile viitoare.

Pornind de la însăși rațiunea inițială a existenței unui organism supra-statal european, crearea unei piețe comune a Cărbunelui și Oțelului, dar luând în vedere și argumentele mai recente ale dependenței energetice și diversificării structurii consumului energetic, Uniunea Europeană plasează energia ca prioritate a procesului de integrare europeană. De altfel, întreaga construcție instituțională europeană are între pilonii săi de bază problematica energiei, recunoscută unanim ca una din materiile prime indispensabile în economia modernă, iar primele forme de colaborare europeană au fost Comunitatea Europeană a Cărbunelui și Oțelului, iar apoi Comunitatea Europeană a Energiei Atomice. Consolidarea acestor asocieri multi-naționale europene în ceea ce este astăzi Uniunea Europeană a dus la o mai puternică aplecare a statelor membre către problemele de aprovizionare cu energie. Identificarea unor noi surse energetice și sprijinirea investițiilor necesare cercetării și exploatării în condiții de eficiență, care să asigure viitorul dezvoltării economice dincolo de orizontul tot mai apropiat al epuizării stocurilor de resurse convenționale, au devenit subiecte predilecte ale discuțiilor de la Bruxelles sau Strasburg o dată cu publicarea de către Comisia Europeană a *Cartei Albe - O Politică Energetică pentru Uniunea Europeană* în anul 1995.

Cadrul legislativ care s-a dezvoltat ca urmare a acestei concentrări a agendei publice din domeniul energetic asupra surselor regenerabile de energie este unul de o deosebită complexitate și importanță pentru viitorul sustenabil al construcției blocului comunitar european. Examinarea unor luări oficiale de poziție ale UE în privința strategiei energetice, de trecere la o nouă structură a consumului de energie vine în sprijinul atingerii obiectivului principal al tezei. Analiza detaliată a evoluției cadrului legislativ european din domeniu completează acest efort, surprinzând modul în care a evoluat atât atitudinea instituțiilor centrale europene, cât și a celor naționale în privința energiei regenerabile și eficienței energetice, reprezintă argumente suplimentare în susținerea obiectivului urmărit. Din seria documentelor privitoare la energia regenerabilă se evidențiază Directiva 2009/28/CE care vizează obiective pentru anul 2020, dar și Perspectiva energetică 2030 sau 2050; studiul aprofundat al conținutului acestor documente aduce un argument în plus pentru

susținerea ipotezei noastre. În atingerea obiectivelor aferente anului 2020, 2030 sau chiar 2050, numeroase mecanisme de finanțare publică, dar și privată stau la dispoziția actorilor europeni; subcapitolul 3.6 își propune prezentarea celor mai importante dintre ele, exemplificând metode de accesare, eligibilitatea proiectelor, cuantumul finanțărilor, precum și alte elemente relevante.

Capitolul trei are și două microsecțiuni: *Uniunea Energetică*, respectiv *Învățare interactivă*. Prima dintre ele surprinde schimbarea abordării Uniunii Europene privind strategia energetică, iar cea de-a doua dorește să sublinieze rolul Uniunii Europene ca reper și totodată model de bune practici în domeniul energiei regenerabilelor pentru marile economii emergente ale lumii, China și India.

Uniunea Europeană își recalibrează focusul către perspectivele strategice 2030 și chiar 2050, pregătind, încă din primii ani ai deceniului doi al noului mileniu, o dată cu publicarea Cartei Verzi - *Un cadru pentru 2030 pentru politici în domeniul energiei și climei* dar și a *Perspectivelor Strategice 2050*, noile principii, criterii și obiective de atins pentru viitor, care vor desăvârși Uniunea Energetică.

În urma evaluării vastului cadru legislativ care guvernează politica energetică a blocului comunitar, precum și a interesului sporit al multor stakeholderi ai pieței, atât din zona de cercetare, cât și a mediului de business, politic, organizațiilor civice, dar și al opiniei publice în ansamblul său, putem confirma ipoteza de la care a pornit analiza capitolului curent: Uniunea Europeană este, cu siguranță, în avangarda mondială a schimbărilor în domeniul energiei, atât din perspectiva sporirii eficienței energetice și a rațiunii consumului de energie, cât mai ales în schimbarea paradigmei producției, distribuției și consumului energetic, de la o economie bazată pe combustibili fosili, la una bazată pe un mix echilibrat între sursele de energie convenționale și cele regenerabile.

Cu toate că identificăm rezultate foarte diferite de la stat la stat cu privire la respectarea Țintelor, per ansamblul UE28 situația pare a fi una satisfăcătoare în ceea ce privește mixul energetic, cu perspective de atingere a desideratului de 20% consum din regenerabile. Pașii în această direcție sunt cerți, drept dovadă observăm că sursa numărul 1 folosită la producerea energiei electrice este, la nivelul Uniunii Europene (încă din anul 2014), energia regenerabilă. De altfel, îndreptarea unei părți a consumatorilor către utilizarea energiei sub formă de electricitate ar putea influența pozitiv parcursul către obiectivele stabilite, atât din perspectiva ponderii regenerabilelor în consum, având în vedere faptul că energia regenerabilă o valorificăm cel mai facil prin transformarea în

electricitate, dar și din perspectiva emisiilor de gaze cu efect de seră dacă energia electrică vine din zona regenerabilelor verzi și chiar a eficienței energetice, o dată cu folosirea unor dispozitive conforme cu standardele de eficiență tot mai ridicate. Capacitățile de producție, dar și energia (electrică) generată din surse solare și eoliene înregistrează trenduri pozitive în perioada studiată, acestea nefiind foarte afectate nici măcar de omniprezentele rezultate negative ale anilor 2009 și 2010, în urma crizei economice.

Desigur, toate aceste ținte ambițioase necesită eforturi investiționale însemnate, astfel că în cadrul Uniunii Europene, accesul la finanțare pentru investiții în regenerabile, atât cercetare-dezvoltare-inovare, cât și construcție de noi capacități de producție este relativ facil. Cele mai importante canale în acest sens sunt Banca Europeană de Investiții, Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare, dar și Banca Nordică de Investiții. Identificăm și linii de finanțare nerambursabilă ale Comisiei Europene, fie prin Fondul European de Dezvoltare Regională, ori prin Connecting Europe Facility sau Programul de Cercetare și Inovare al Uniunii Europene „Orizont 2020”. Există un număr important de astfel de mecanisme și scheme de finanțare atât la nivel european, dar și în cadrul fiecărui stat membru, toate aceste instrumente stimulând piețele în direcția strategică urmărită, ținând cont și de existența unor măsuri coercitive îndreptate împotriva statelor care nu se fac progrese înspre atingerea obiectivelor stabilite pentru anul 2020.

Progresele amintite sunt însă vizibile, iar Uniunea Europeană își consolidează în mod constant poziția de pionier aflat în avangarda cercetării și dezvoltării de tehnologie în domeniul regenerabilelor, dar de asemenea în inovare legislativă și de politică energetică.

Al patrulea și ultimul capitol al prezentei lucrări își propune să efectueze o analiză a progresului a trei state membre UE (Danemarca, România și Regatul Unit) înspre obiectivele orizontului anului 2020. Pornind de la status-quo-ul anterior adoptării Directivei 2008/29/CE și implicit a Planurilor Naționale de Acțiune pentru Energie Regenerabilă elaborate de către fiecare dintre acestea, trecând în revistă cadrul legislativ, mecanismele de stimulare și sprijin, dar și caracteristicile piețelor energetice naționale, în principal rolul energiei regenerabile în mixul energetic, alături de evoluția consumurilor de energie, și ajungând la identificarea unor specificități și efecte ale politicii energetice la nivel local.

Observarea acestor specificități, în paralel cu rezultatele obținute de fiecare din cele trei state membre în implementarea strategiilor privind energia regenerabilă, sunt aduse ca argumente în

ipoteza rolului de lider mondial al Uniunii Europene în privința inovațiilor în domeniul instrumentelor de stimulare și sprijin al investițiilor în surse regenerabile de energie, din perspectiva diversității acestora și mai ales a versatilității lor, fiind posibil de implementat în diferite forme și combinații pe piețe cu similarități reduse, cum sunt cele ale Danemarcei, României sau Regatului Unit, însă cu rezultate vizibil pozitive în cazul tuturor acestora.

Cele trei țări ale căror parcursuri înspre atingerea obiectivelor strategice 2020 le-am urmărit exemplifică perfect motto-ul *unitate în diversitate*. În primul rând, avem trei situații inițiale (la momentul anului 2009) complet diferite din perspectiva regenerabilelor. Danemarca, o țară obișnuită cu retorica promovării protecției mediului, o populație care cunoaște problemele de mediu și luptă activ pentru rezolvarea lor, o legislație în acord cu aceste manifestări socio-economice, precum și o implementare satisfăcătoare a proiectelor de producție energetică din surse regenerabile, astfel că piața daneză își asigură din zona regenerabilelor peste 20% din necesarul energetic în anul 2009. Regatul Unit era însă într-o situație complet diferită, cu această pondere la nivelul de circa 3,7% și cu un volum de consum energetic exprimat în cifre absolute mult mai ridicat decât Danemarca și România la un loc. Investițiile masive atât în noi capacități de producție dar deopotrivă și în cercetare au condus la o ușoară ameliorare a situației inițiale, însă cu șanse reduse de a atinge totuși obiectivele pentru 2020, mai ales în condițiile de incertitudine generate de Brexit. România, a treia țară a analizei, prezintă, spre deosebire de celelalte două, un mediu legislativ mai volatil, dar un nivel inițial al ponderii regenerabilelor în total consum energetic aproape de ținta 2020, țintă care de altfel a fost deja depășită.

În al doilea rând, avem și reale elemente de similitudine: observăm în cazul tuturor subiecților analizei tendințe de scădere atât a consumului intern brut de energie, cât și a producției de electricitate. România iese aici puțin din tiparul format, atunci când este vorba de volumul de electricitate generat, care are ușoare tendințe de creștere, care își au explicația și în cererea ridicată de electricitate din statele vecine unde România exportă energie.

De asemenea, diferențele de potențial natural sunt unele care merită amintite: Regatul Unit cu un punct forte pe eolienele offshore, Danemarca pe eolienele onshore, dar și offshore, iar România cu o distribuție relativ echilibrată de potențial eolian, solar, dar și hidro.

Putem spune că *Danemarca* pornea la momentul adoptării Directivei din poziția unei țări deja obișnuite cu principiile dezvoltării durabile: reciclare, consum rațional, folosirea metodelor

alternative de transport și, mai ales, a surselor de energie regenerabilă, în speță eoliană și în virtutea acestui avantaj are și cele mai substanțiale ținte de atins. Dezavantajul unui teritoriu restrâns și a unei populații relativ reduse poate crea însă dificultăți.

Regatul Unit este o economie de o altă scară, care însumează peste 65 milioane de cetățeni plus câteva milioane de imigranți, o economie cu activitate industrială și de transport intensive, niveluri ridicate de emisii de gaze cu efect de seră și, în principal, un nivel inițial foarte scăzut al folosirii surselor regenerabile de energie. Țintele de ponderi sunt cele mai mici din cadrul acestui grup de trei țări, însă în exprimare absolută cantitățile de energie regenerabilă ce trebuie să ajungă în mixul energetic sunt net superioare celorlalte două state. Avantajul unor disponibilități mari de capital investițional și a unui sector de cercetare performant poate însă să creeze premisele atingerii obiectivelor. Tangențial voi atinge și problema Brexit, cu posibilele implicații în ceea ce privește politica energetică a Regatului Unit.

România era, la momentul adoptării Directivei, în postura unui membru relativ nou al Uniunii Europene, cu o activitate și consum energetic industriale mult scăzute în era post-decembristă, însă cu o producție însemnată de electricitate din hidroenergie, una din sursele regenerabile low-tech. Din punct de vedere statistic, țintele de ponderi sunt apropiate de nivelurile de început, astfel că premisele sunt unele optimiste către anul 2020, însă riscurile aduse de lipsa de experiență în raport cu celelalte state cu privire la implementarea unor programe strategice de interes european, dar și barierele administrative locale pot pune în dificultate coerența aplicării instrumentelor de politică energetică.

Cele trei state au acces la finanțare europeană atât rambursabilă, prin BEI, BERD sau alte instituții similare, dar și nerambursabilă prin FEDR, Mecanismul pentru Interconectarea Europei sau alte linii de finanțare. Numeroasele proiecte de investiții în domeniul regenerabilelor susțin peste 41.000 de locuri de muncă directe în Danemarca, 112.000 în Regatul Unit, respectiv 53.000 în România.

Structura de consum energetic ne relevă faptul că, dacă în cazul României și Danemarcei cea mai mare parte a energiei este consumată de sectorul rezidențial, în Regatul Unit cea mai mare pondere în nevoia de energie o are zona industriei.

Ducând analiza în zona instrumentelor politicilor de sprijin specifice fiecărei țări, observăm faptul că Danemarca își bazează dezvoltarea regenerabilelor pe 7 programe și scheme de stimulente, de la subvenții până la scutiri de taxe pentru producătorii de energie din surse neconvenționale și, bineînțeles contorizare netă. Regatul Unit mizează pe 6 astfel de programe, printre care și unele granturi acordate la achiziționarea unor mașini electrice, dar și cote obligatorii atât la combustibili cât și la ponderea surselor de energie folosite de producători. România a actualizat de curând legislația care guvernează sistemele de sprijin pentru regenerabile, elementul central de noutate fiind definirea *prosumatorului* și implicit a posibilității acestuia de a vinde energie în rețeaua națională o dată cu ajustarea Codului Fiscal, dar și a altor programe ce vin în continuarea sau completarea celor existente anterior; de precizat faptul că, similar modelului britanic, în România funcționează programul Rabla Plus, un grant acordat la achiziționarea de mașini electrice sau hibrid.

Progresele vizibile atât ale statelor cuprinse în analiză, cât și ale celorlalți membri ai Uniunii Europene în creșterea importanței energiei regenerabile în mixul energetic și implicit atingerea unor zone de optim al mixului energetic demonstrează versatilitatea pachetului strategic de instrumente propus la nivelul UE, precum și modulul inedit în care Planurile de Acțiune în Energie Regenerabilă se aplică diferențiat în fiecare stat membru. Chiar dacă nu sunt enunțate clar niște criterii în funcție de care s-au personalizat aceste planuri de acțiune, consider că propunerile menționate în subcapitolul 2.1.1 *Optimul mixului energetic*, în speță: contextul istoric și geopolitic, nivelul de dezvoltare (și chiar evoluția perspectivei asupra dezvoltării durabile de-a lungul timpului), structura resurselor naturale proprii, nivelul de dependență al economiei naționale față de acestea, cât mai ales față de importurile de resurse naturale, pot constitui o bază de pornire în stabilirea obiectivă a unor criterii care să determine pentru fiecare piață în parte un echilibru al structurii de consum energetic menit să asigure atingerea obiectivelor fundamentale ale unei politici energetice coerente: stimularea creșterii economice, consolidarea securității energetice și a predictibilității aprovizionării cu energie, respectiv protecția mediului și asigurarea unei dezvoltări durabile. Urmărirea acestor țeluri transcede problematica economică, asigurând chiar viitorul societății umane dincolo de orizontul inevitabil al epuizării resurselor neregenerabile.

Una din posibilele direcții viitoare de cercetare este aceea a aprofundării conceptului de optim al mixului energetic, cu dorința obținerii unor repere teoretice și practice care să consolideze noțiunea

și să permită elaborarea unui model ce ar putea fi folosit la scară largă atât de factorii de decizie guvernamentali, cât și de investitori sau alți stakeholderi interesați în identificarea ponderilor optime ale diferitelor surse de energie în totalul consumului energetic.

Un prim pas în acest sens ar fi elaborarea unei analize ex-post a strategiei privind energia regenerabilă a Uniunii Europene, dar și la nivelul țărilor membre, în scopul identificării de modele de bune practici, studierii provocărilor întâmpinate în implementarea unor programe/proiecte de stimulare a regenerabilelor sau chiar evidențierea unor eșecuri (și a cauzelor acestora) în atingerea obiectivelor scontate.

Obiectivul pe termen lung este acela de a formula un eventual model econometric de identificare a mixului energetic optim, pornind de la factorii de influență enunțați până acum (*contextul istoric, național și geopolitic (regional și internațional), nivelul de dezvoltare (și chiar evoluția perspectivei asupra dezvoltării durabile de-a lungul timpului), structura resurselor naturale proprii, nivelul de dependență al economiei naționale față de acestea, cât mai ales față de importurile de resurse naturale*), la care – desigur – se pot adăuga alții identificați în activitatea de cercetare care va urma.

REZUMATUL PĂRȚILOR PRINCIPALE

CAPITOLUL 1. ENERGIA REGENERABILĂ ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE

Energia este un element indispensabil în viața economică prezentă, cu o vastă putere în a genera atât alianțe politice cât mai ales conflicte, fie ele chiar și de natură militară. Dependența totală a economiei mondiale de aceasta nu poate fi ocolită, astfel că pe lângă eforturile raționalizării și restructurării consumului, este normal să identificăm și eforturi de a găsi alternative la sursele convenționale de energie, care au –după cum bine știm– caracter epuizabil într-un orizont de timp nu foarte îndepărtat.

Una din soluțiile problemei disponibilității surselor de energie este valorificarea regenerabilelor. Prin folosirea unor cantități tot mai mari de energie provenită din surse regenerabile putem spera la scăderea dependenței de stocul mondial de combustibili fosili. Problematika asigurării securității energetice este una care poate avea ca răspuns această schimbare de paradigmă în aprovizionarea cu energie, la fel și cea a dezvoltării durabile, dacă va fi stimulată investiția în zona regenerabilelor verzi, cele cu amprentă scăzută asupra mediului înconjurător.

Tranziția către o economie bazată pe consum de energie din surse regenerabile este însă caracterizată de numeroase provocări, precum variabilitatea producției (nocturnă/diurnă sau cea sezonieră), anumite bariere de intrare pe piață precum costul mare de intrare, dificultăți administrative (de conectare în sistemul energetic național) sau chiar costuri sociale (impact negativ asupra comunităților, respingerea de tip NIMBY).

Sunt însă diferite infrastructuri de valorificare a energiei regenerabile, iar ele pot fi folosite individual sau concomitent în funcție de specificul zonei în care se instalează sau de comportamentul de consum, astfel încât să aibă un impact minim asupra mediului (atât ecologic cât și estetic). Costurile privind investiția inițială precum și cele de operare, incluse în categoria riscurilor, înregistrează scăderi importante în intervalele de timp studiate, astfel că există premisele ca funcționarea unor centrale de producție de energie din surse regenerabile, în special solară și eoliană, să devină eficientă chiar și fără subvenționare. Se confirmă așadar încă o dată faptul că

tehnologiile noi nu sunt întodeauna eficiente chiar de la început, acestea devin eficiente de cele mai multe ori în urma utilizării.

CAPITOLUL 2. STRATEGII, INSTRUMENTE ȘI PROGRAME DE SPRIJIN PENTRU ENERGIE REGENERABIL

Nevoia de energie a omenirii este în continuă creștere, evoluția ultimilor 30 de ani arătându-ne un trend susținut crescător al consumului; cu excepția anilor 2008-2009, ca ecou al șocului crizei piețelor financiare. Din punct de vedere al regiunilor lumii, Asia Pacific înregistrează evoluții spectaculoase în consumul de energie, sub presiunea dezvoltării accelerate a Chinei și Indiei; la nivelul anului 2017, în acest areal se consuma aproape jumătate din energia totală consumată pe glob.

Din punct de vedere al evoluției consumului energetic în funcție de surse, energia regenerabilă este pe un trend pozitiv relativ constant, spre deosebire de celelalte surse energetice convenționale care au oscilații importante, mai ales cărbunele și petrolul. Aceste evoluții modifică mixul energetic mondial, aducând energia regenerabilă în anul 2017 la o pondere de peste 10% din consumul total de energie.

Există o largă varietate de instrumente de stimulare și sprijin pentru investiții în regenerabile, atât pe componenta de cercetare-dezvoltare-inovare, cât și pe componenta investițională. Amintim aici instrumentele fiscale, cele financiare, dar și asigurarea unui cadru legislativ coerent, favorabil investitorilor. Toate acestea au rolul clar de a crește gradul de utilizare a energiei regenerabile în paradigma energetică a lumii.

Am abordat aici un subiect inedit, cel al optimului mixului energetic, încercând să-l definesc ca fiind ***rezultatul maxim ce se poate obține ca raport între consumul energetic și costurile prezente (de exploatare) și viitoare (degradarea mediului) ce decurg din consumul de energie***. În definirea acestui optim, am introdus necesitatea consultării unor repere relevante: contextul istoric, național și geopolitic (regional și internațional), nivelul de dezvoltare (și chiar evoluția perspectivei asupra dezvoltării durabile de-a lungul timpului), structura resurselor naturale proprii, nivelul de dependență al economiei naționale față de acestea, cât mai ales față de importurile de resurse naturale. Dimensiunea mai degrabă calitativă a acestor repere, în dauna celei cantitative, fac să fie

dificilă introducerea lor într-o funcție matematică obiectivă care să asigure echilibrul în orice economie națională pe care este aplicată. Propunerea este de a aborda problema în manieră empirică, după modelul Uniunii Europene, prin stabilirea unor obiective intermediare privind ponderea energiei regenerabile în mixul energetic, analiză de impact, urmată de stabilirea de noi ponderi, și repetarea acestor pași până la identificarea variantei care oferă cea mai bună soluție economică și ecologică.

Eforturile în acest sens sunt concretizate prin diverse mecanisme politice și acțiuni civice. Unele din cele mai vizibile pe plan global sunt conferințele Convenției-cadru a Organizației Națiunilor Unite privind Schimbările Climatice. Inițiate în 1992 în urma organizării la Rio de Janeiro a „Earth Summit”, întâlnirile la nivel înalt au generat de-a lungul timpului o serie de documente și poziții privind nevoia ca omenirea să protejeze patrimoniul natural de care dispune. În prezent, Acordul semnat în urma conferinței de la Paris este instrumentul juridic prin care statele semnatare își asumă respectarea principiilor dezvoltării durabile și protecției mediului, chestiuni cu impact direct și asupra activității de stimulare/sprijinire a investițiilor în regenerabile, ca instrument de atingere a obiectivelor Acordului.

Observăm de-a lungul intervalului studiat o restructurare a consumului în favoarea energiilor regenerabile, ca urmare a acestor eforturi. Chiar dacă investițiile în aceste surse energetice generează în prezent costuri mai mari decât energia convențională, acestea sunt deseori susținute de subvenții și alte programe de stimulare, având un important avantaj pe termen lung, acela al costurilor viitoare (de mediu) mult mai scăzute.

CAPITOLUL 3. STRATEGII, PROGRAME ȘI POLITICI PENTRU UN VIITOR SUSTENABIL PRIN ENERGIE REGENERABILĂ – MODELUL UNIUNII EUROPENE

Uniunea Europeană este, cu siguranță, în avangarda acțiunilor privind energia regenerabilă. Multitudinea de provocări pe care le întâmpină fiecare din cele 28 de state membre au condus la elaborarea unui vast pachet legislativ și a unei documentații strategice minuțioase, care au versatilitatea necesară unei largi aplicabilități în rândul membrilor.

Multitudinea de modalități de finanțare atât a componentei de cercetare-dezvoltare-inovare cât și a investițiilor propriu-zise în construcția de capacități de producție creează o piață activă,

efervescentă. Modelul european e importat cu succes și de partenerii chinezi, cu rezultate notabile, în urma unui proces de „învățare interactivă”.

În urma evaluării vastului cadru legislativ care guvernează politica energetică a blocului comunitar, precum și a interesului sporit al multor stakeholderi ai pieței, atât din zona de cercetare, cât și a mediului de business, politic, organizațiilor civice, dar și al opiniei publice în ansamblul său, putem confirma ipoteza de la care a pornit analiza capitolului curent: Uniunea Europeană este, cu siguranță, în avangarda mondială a schimbărilor în domeniul energiei, atât din perspectiva sporirii eficienței energetice și a rațiunii consumului de energie, cât mai ales în schimbarea paradigmei producției, distribuției și consumului energetic, de la o economie bazată pe combustibili fosili, la una bazată pe un mix echilibrat între sursele de energie convenționale și cele regenerabile.

De altfel, întreaga construcție instituțională europeană are între pilonii săi de bază problematica energiei, recunoscută unanim ca una din materiile prime indispensabile în economia modernă, iar primele forme de colaborare europeană au fost Comunitatea Europeană a Cărbunelui și Oțelului, iar apoi Comunitatea Europeană a Energiei Atomice. Consolidarea acestor asocieri multi-naționale europene în ceea ce este astăzi Uniunea Europeană a dus la o mai puternică aplecare a statelor membre către problemele de aprovizionare cu energie. Identificarea unor noi surse energetice și sprijinirea investițiilor necesare cercetării și exploatării în condiții de eficiență, care să asigure viitorul dezvoltării economice dincolo de orizontul tot mai apropiat al epuizării stocurilor de resurse convenționale, au devenit subiecte predilecte ale discuțiilor de la Bruxelles sau Strasburg o dată cu publicarea de către Comisia Europeană a *Cartei Albe - O Politică Energetică pentru Uniunea Europeană* în anul 1995. Ulterior acesteia au fost elaborate o serie de documente similare, Carte Albe sau Verzi, ce au stabilit direcțiile strategice de urmat înspre atingerea obiectivelor politicii energetice a Uniunii Europene. Unul dintre aceste obiective, în speță securitatea energetică este încă departe de a fi atins, UE28 înregistrând încă un nivel ridicat al dependenței energetice; în medie, statele membre ale Uniunii Europene importau în 2016 mai mult de jumătate din necesarul de consum energetic, în principal gaze naturale din Rusia și spațiul ex-sovietic, dar și țiței din statele din Orientul Mijlociu.

Documentele ce stau la baza fundamentării capitolului trei sunt cele mai relevante în încercarea de a surprinde evoluția modului în care Uniunea Europeană (sau organizațiile ce au precedat-o) a

promovat la nivel global nevoia trecerii la o economie consumatoare de energie regenerabilă. După momentul coagulării acestor poziții oficiale, atenția asupra energiei regenerabile și a locului său în politica energetică a Uniunii Europene – dar și a altor state ale lumii – a fost sporită.

Cadrul legislativ care s-a dezvoltat ca urmare a acestei concentrări a agendei publice din domeniul energetic asupra surselor regenerabile de energie este unul de o deosebită complexitate și importanță pentru viitorul sustenabil al construcției blocului comunitar european. Dintre acestea, Directiva 2009/28 a Comisiei Europene a fost obiectul unui subcapitol distinct, având în vedere importanța sa în definirea Strategiei Europa 2020. Structurată pe cinci axe prioritare, aceasta are ca scop reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 20% față de nivelurile înregistrate în anul 1990, de a spori eficiența energetică cu cel puțin 20% și de a avea o pondere a consumului de energie regenerabilă în total consum energetic de cel puțin 20% până în anul 2020.

Desigur, toate aceste ținte ambițioase necesită eforturi investiționale însemnate, astfel că în cadrul Uniunii Europene, accesul la finanțare pentru investiții în regenerabile, atât cercetare-dezvoltare-inovare, cât și construcție de noi capacități de producție este relativ facil. Cele mai importante canale în acest sens sunt Banca Europeană de Investiții, Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare, dar și Banca Nordică de Investiții. Identificăm și linii de finanțare nerambursabilă ale Comisiei Europene, fie prin Fondul European de Dezvoltare Regională, ori prin Connecting Europe Facility sau Programul de Cercetare și Inovare al Uniunii Europene „Orizont 2020”. Există un număr important de astfel de mecanisme și scheme de finanțare atât la nivel european, dar și în cadrul fiecărui stat membru, toate aceste instrumente stimulând piețele în direcția strategică urmărită, ținând cont și de existența unor măsuri coercitive îndreptate împotriva statelor care nu se fac progrese înspre atingerea obiectivelor stabilite pentru anul 2020.

Progresele amintite sunt însă vizibile, iar Uniunea Europeană își consolidează în mod constant poziția de pionier aflat în avangarda cercetării și dezvoltării de tehnologie în domeniul regenerabilelor, dar de asemenea în inovare legislativă și de politică energetică.

Pe lângă versatilitate, o altă caracteristică importantă în mixul de factori de influență a rezultatelor preponderent pozitive ale implementării strategiei UE în domeniul energiei o reprezintă obligativitatea respectării îndatoririlor asumate prin PNAER-uri de către fiecare stat în parte, cu sancțiuni pentru neîndeplinire. Acest mod de lucru se păstrează, cu un plus de rigurozitate, și pentru

perioada strategică următoare, 2030, pentru a asigura o integrare mai profundă a sistemelor energetice naționale ale membrilor în ceea ce se dorește a fi Uniunea Energetică.

Uniunea Europeană este și un ferm susținător al Acordului de la Paris, document care continuă să fie un reper mondial în combaterea efectelor poluării, în ciuda ieșirii din acesta a celei mai mari economii a lumii, SUA. De altfel, UE își recalibrează focusul către perspectivele strategice 2030 și chiar 2050, pregătind, încă din primii ani ai deceniului doi al noului mileniu, o dată cu publicarea Cartei Verzi - *Un cadru pentru 2030 pentru politici în domeniul energiei și climei* dar și a *Perspectivei Strategice 2050*, noile principii, criteriile și obiective de atins pentru viitor, care vor desăvârși Uniunea Energetică.

CAPITOLUL 4. ANALIZĂ COMPARATIVĂ DANEMARCA-REGATUL UNIT-ROMÂNIA: STRATEGIA PRIVIND ENERGIA REGENERABILĂ - INSTRUMENTE DE POLITICĂ ENERGETICĂ ȘI EFECTELE IMPLEMENTĂRII

În momentul intrării în vigoare a Directivei 2009/28/CE, statele membre ale Uniunii Europene au avut obligația ca până la 30 iunie 2010 să formuleze și să își asume un Plan Național de Acțiune pentru Energie Regenerabilă. Am ales aceste trei țări care vor face obiectul comparației în prezentul capitol deoarece ele se aflau la momentul respectiv în ipostaze diferite în relație cu obligațiile privind energia verde, astfel:

Danemarca avea deja peste 20% energie regenerabilă în totalul consumului, precum și numeroase inițiative în domeniul cercetării dar și implementării tehnologiilor eoliene. De asemenea, exista o amplă conștientizare a problemelor de mediu în rândul populației, dar și un cadru legislativ care încă din 1992 promova principiile dezvoltării durabile.

Regatul Unit, pe de altă parte, consuma într-o mult mai mică măsură din surse verzi, circa 3,7% din total, cu toate că era, de asemenea, o economie care investea în tehnologie pentru valorificarea energiei regenerabile, atât în eoliene, cât și în biomasă sau energia marină. Cu toate acestea, nivelul de industrializare mult mai ridicat decât în cazul celorlalte două țări face ca per total consumurile de energie să fie mult superioare și implicit emisiile de gaze cu efect de seră să fie mai importante.

România era cel mai bine plasată din punct de vedere statistic, cu o cotă a regenerabilelor deja întrebuintate în consum foarte apropiată de țintă, 23,4% față de obiectivul de 24% pentru 2020,

însă puternic dependentă în acest sens de producția de hidroenergie și de infrastructura învechită din domeniu. La nivelul celorlalte tehnologii regenerabile însă, volumul investițiilor și al capacităților instalate era relativ scăzut.

Această secțiune își propune, deci, să testeze versatilitatea cadrului european de sprijin în privința regenerabilelor, prin surprinderea parcursului celor trei țări membre UE în atingerea obiectivelor asumate pentru 2020. Voi aborda problema pornind de la starea de fapt de dinainte de adoptarea PNAER-urilor, analizând apoi cadrul legislativ intern și instrumentele întrebuintate, cu evidențierea progreselor făcute, a efectelor respectivelor măsuri pentru economia națională, dar și a specificităților locale.

Deși pornesc din ipostaze diferite în urmărirea obiectivelor pentru anul 2020 în materie de strategie energetică, cele trei state membre UE studiate reușesc să-și îmbunătățească situația privind problematica regenerabilelor și a eficienței energetice în intervalul studiat.

Două dintre acestea, în speță România și Danemarca, probabil că vor reuși să atingă majoritatea obiectivelor, unele dintre ele fiind chiar deja depășite la momentul actual; vorbim aici de ponderea regenerabilelor în consumul energetic total, însă cifrele par să indice situații favorabile și în ponderea regenerabilelor în transporturi și a producției de electricitate. Regatul Unit, din acest punct de vedere va fi probabil în imposibilitatea atingerii țintelor amintite, însă progresul este unul remarcabil, având în vedere scara diferită a economiei, dar și distribuția consumatorilor pieței.

Volatilitatea legislativă a României poate afecta într-o anumită măsură parcursul în implementarea PNAER, însă aplecarea mai puternică asupra consumatorilor casnici și deschiderea unor noi oportunități de a deveni *prosumatori* poate oferi o oarecare stabilitate în creșterea ponderii regenerabilelor în consum.

Danemarca își stabilește de departe cele mai ambițioase obiective pentru viitorul de după 2020, cu planuri de a elimina complet mașinile diesel sau de a-și asigura întreg consumul energetic din regenerabile până în 2030. Putem afirma că ipotezele de lucru sunt favorabile atingerii acestor țeluri, după cum am relevat în acest capitol.

Incertitudinile generate de Brexit afectează și probabil vor afecta în continuarea economia britanică, însă se pare că Regatul Unit va continua eforturile în direcția sporirii eficienței energetice și a utilizării surselor regenerabile în consumul energetic chiar și din afara Uniunii Europene.

Indiscutabil, eforturile depuse în urmărirea obiectivelor de strategie energetică au condus la rezultate pozitive din multe puncte de vedere. Regenerabilele au ajuns să asigure un număr important de locuri de muncă și să genereze plus-valoare în toate statele analizate.