

ANALIZA
TEORETICĂ
A ORAȘELOR
CU ENERGIE
REGENERABILĂ

Lou Wei



CREATOR
BRAȘOV, 2023

CUPRINS

PREFAȚĂ	5
---------------	---

PARTEA 1: TEORIA DEZVOLTĂRII ȘI UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE

CAPITOLUL 1: ANALIZA TEORETICĂ A DEZVOLTĂRII ȘI UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE.....	15
--	-----------

Secțiunea 1: Cercetări teoretice privind dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile	15
---	----

Secțiunea 2: Teoria dezvoltării și utilizării energiei regenerabile având în vedere avantajele energiei regenerabile.....	28
--	----

Secțiunea 3: Teoria dezvoltării și utilizării energiei regenerabile pe baza dezavantajelor resurselor și a problemelor de dezvoltare și utilizare	47
--	----

CAPITOLUL 2: ANALIZA TEORETICĂ A TEHNOLOGIEI, COSTURILOR ȘI POLITICII ENERGIEI REGENERABILE	72
--	-----------

Secțiunea 1: Analiza relației dintre tehnologia energiei regenerabile, cost și politică	72
--	----

Secțiunea 2: Analiza teoretică a tehnologiei de vârf pentru energie regenerabilă.....	75
--	----

Secțiunea 3: Analiza teoretică a priorității costului energiei regenerabile	87
--	----

Secțiunea 4: Analiza teoretică a politicii de promovare a energiei regenerabile	100
--	-----

CAPITOLUL 3: ANALIZA TEORETICĂ A MIȘCĂRII ENERGETICE A CETĂȚENILOR.....	121
--	------------

Secțiunea 1: Teoria mișcării energetice a cetățenilor.....	121
---	-----

Secțiunea 2: Analiza teoretică a cooperativelor de energie regenerabilă.....	132
---	-----

PARTEA 2: TEORIA ORAȘULUI CU ENERGIE REGENERABILĂ

CAPITOLUL 4: BAZA TEORETICĂ A ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ	141
Secțiunea 1: Cercetarea orașelor cu energie regenerabilă	141
Secțiunea 2: Conceptul și caracteristicile orașelor cu energie regenerabilă	160
Secțiunea 3: Sistemul teoretic al orașului cu energie regenerabilă	183
Secțiunea 4: Tipuri de orașe cu energie din surse regenerabile și criterii de evaluare.....	187
Secțiunea 5: Criterii de evaluare a orașelor în domeniul energiei regenerabile	195
CAPITOLUL 5: ANALIZA CELOR TREI SISTEME CONSTITUTIVE ALE ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ ...	204
Secțiunea 1: Analiza sistemului de furnizare a energiei în orașele cu energie regenerabilă	204
Secțiunea 2: Analiza sistemului de consum urban de energie regenerabilă	238
Secțiunea 3: Analiza mecanismului de promovare și garantare a orașelor cu energie regenerabilă	271
CAPITOLUL 6: ANALIZA TEORETICĂ A DEZVOLTĂRII DURABILE A ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ	286
Secțiunea 1: Teoria dezvoltării durabile a orașelor cu energie regenerabilă	286
Secțiunea 2: Teoria noilor orașe bazate pe resurse – Dezvoltarea durabilă a orașelor bazate pe resurse	307

PARTEA 3: TEORIA CONSTRUCȚIEI ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ

CAPITOLUL 7: ANALIZA TEORETICĂ A CONSTRUCȚIEI ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ	321
Secțiunea 1: Analiza teoretică a construcției orașelor cu energie regenerabilă	321
Secțiunea 2: Principiile principale ale construcției orașelor cu energie regenerabilă	334
Secțiunea 3: Analiza cheie a construcției orașelor cu energie regenerabilă	348
CAPITOLUL 8: ANALIZA TEORETICĂ A PRINCIPALELOR PRINCIPII DE CONSTRUCȚIE ALE ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ	356
Secțiunea 1: Analiza teoretică a concentrării pe principiile energetice	356
Secțiunea 2: Analiza teoretică a principiului construcției adecvate.....	374
Secțiunea 3: Analiza teoretică a principiului construcției diferențiate	382
Secțiunea 4: Analiza teoretică a principiilor construcției sistematice și colaborative	389
Secțiunea 5: Analiza teoretică a integrării și construcțiilor integrate	398
Secțiunea 6: Analiza teoretică a principiilor construcției fezabilității economice	406
Secțiunea 7: Analiza teoretică a principiilor construcției culturale în orașele cu energie regenerabilă ...	413
Secțiunea 8: Analiza teoretică a principiilor de control al riscurilor pentru orașele cu energie regenerabilă	417
CAPITOLUL 9: ANALIZA TEORETICĂ A PLANIFICĂRII URBANE A ENERGIEI REGENERABILE	436
Secțiunea 1: Teoria și metodele de planificare urbană a energiei regenerabile	436
Secțiunea 2: Aplicarea teoriei planificării urbane în planificarea urbană a energiei regenerabile	465

Secțiunea 3: Aplicarea teoriei planificării energetice în planificarea urbană a energiei regenerabile	477
CAPITOLUL 10: ANALIZA TEORETICĂ A CONSTRUCȚIEI ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ BAZATĂ PE DIVIZIA DE SCARĂ URBANĂ.....	503
Secțiunea 1: Analiza teoretică a construcțiilor comunitare de energie regenerabilăe	503
Secțiunea 2: Analiza teoretică a construcțiilor urbane cu energie regenerabilă	519
Secțiunea 3: Analiza traseului de construire a orașelor cu energie regenerabilă în orașele mari și mijlocii.....	532
CAPITOLUL 11: ANALIZA TEORETICĂ A CONSTRUCȚIEI ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ BAZATĂ PE DIVIZIA RESURSE.....	546
Secțiunea 1: Analiza teoretică a construcțiilor urbane cu energie solară.....	546
Secțiunea 2: Analiza teoretică a energiei biomasei Construcții urbane.....	569
Secțiunea 3: Analiza teoretică a orașelor vulnerabile cu resurse regenerabile de energie	613
CAPITOLUL 12: ANALIZA TEORETICĂ A CONSTRUCȚIEI ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ PE BAZA DIVIZIEI DE APLICAȚII.....	624
Secțiunea 1: Analiza teoretică privind aplicarea clădirilor cu energie regenerabilă în construcțiile urbane	624
Secțiunea 2: Analiza teoretică a aplicației transportului energiei regenerabile în construcțiile urbane.....	644
Secțiunea 3: Analiza teoretică privind aplicarea industriei energiei regenerabile în construcțiile urbane.....	655
CAPITOLUL 13: ANALIZA TEORETICĂ PRIVIND CONSTRUCȚIA ORAȘELOR CU ENERGIE REGENERABILĂ DE TIP CALD	668
Secțiunea 1: Analiza teoretică a construcției orașelor cu energie regenerabilă	668
Secțiunea 2: Analiza teoretică privind construcția urbană a energiei regenerabile de încălzire (încălzire) și refrigerare	691
Secțiunea 3: Analiza teoretică a construcțiilor urbane în industria energiei regenerabile	709
Secțiunea 4: Analiza teoretică a construcției orașelor 100% regenerabile de energie	719

PREFAȚĂ

Având în vedere presiunea exercitată de factori precum securitatea energetică și protecția mediului, precum și necesitatea de a construi o civilizație ecologică, pe lângă implementarea activă a măsurilor precum restructurarea industrială și îmbunătățirea eficienței energetice, guvernul chinez continuă să sporească dezvoltarea surselor de energie noi și regenerabile, acesta fiind unul dintre domeniile cheie de sprijinire a politicii. Deoarece orașele sunt principalele surse de consum de energie, este imperativ să construim orașe noi și regenerabile.

În ultimii ani, unele țări au realizat în mod activ „construcții de orașe cu energie regenerabilă”, iar unele orașe au ca obiectiv construirea unui „oraș cu energie regenerabilă 100%”. Există, de asemenea, multe orașe care se luptă să construiască „orașul solar”, „orașul demonstrativ pentru aplicații de construcție a energiei regenerabile”, „orașul energiei eoliene”, „orașul cu energie nouă”, „orașul demonstrativ a vehiculelor cu energie nouă”, „orașul cu emisii reduse de carbon”, etc.

Orașele cu energie nouă includ orașele cu energie regenerabilă, iar conceptele lor acoperă o gamă mai largă. De ce această carte se concentrează pe „teoria orașului cu energie regenerabilă” în loc de „teoria orașului cu energie nouă”? Principalele motive sunt următoarele:

1. Pentru definirea și analiza exactă a teoriei. Energia nouă se referă, de obicei, la energia care tocmai a început să fie dezvoltată și utilizată sau care este cercetată activ și care trebuie promovată. Prin urmare, tipurile specifice de energie incluse în noua energie se schimbă constant. Totodată, energia nouă include, de asemenea, energie regenerabilă și energie neregenerabilă. Caracteristicile energetice au o divergență puternică și este dificil să realizăm o analiză teoretică a caracteristicilor orașelor cu energie nouă. Conotația și poziționarea orașelor cu energie regenerabilă sunt relativ clare, ceea ce conduce la o analiză teoretică mai științifică.

2. „Orașele cu energie nouă” menționate în prezent se referă în principal la „orașele cu energie regenerabilă”. În teorie, orașele cu energie nouă se referă în principal la orașele care utilizează energie regenerabilă și energie neregenerabilă, cum ar fi energia nucleară. Dar, în practică, de exemplu, în indicatorii de evaluare a noilor orașe de demonstrație a energiei din China, aproape toți indicatorii de evaluare sunt energie regenerabilă. Principalul motiv este că există controverse la nivel internațional cu privire la dezvoltarea energiei nucleare și este dificil pentru un oraș să dezvolte energia nucleară. Se contestă, de asemenea, dacă energia fosilă curată, cum ar fi cărbunele curat, este o nouă sursă de energie în sine. Prin urmare, actualul „oraș cu energie nouă” se referă mai mult la „orașul cu energie regenerabilă”.

Pentru a studia teoria orașelor cu energie regenerabilă, este esențial să răspundem la următoarele trei întrebări:

1. Care este forța motrice pentru construirea unui oraș cu energie regenerabilă? Inclusiv motivul construirii unui oraș cu energie regenerabilă (analiza valorii). Se pot construi orașe cu energie regenerabilă? Este rentabilă construirea unui oraș cu energie regenerabilă în condițiile în care energia regenerabilă nu este încă competitivă pe piață?
2. Ce este un oraș cu energie regenerabilă? Inclusiv conotația, caracteristicile, tipurile, standardele, etapele de dezvoltare ale orașelor cu energie regenerabilă și modul de realizare a dezvoltării durabile a acestora.
3. Cum se construiește un oraș cu energie regenerabilă? Inclusiv principiile, legile, mecanismele de putere și metodele de construire a diverselor orașe cu energie regenerabilă.

Inovațiile acestei cărți se reflectă în principal în următoarele trei aspecte:

1. Construcția sistematică și completă a sistemului teoretic al orașelor cu energie regenerabilă. Această carte construiește un cadru teoretic complet al orașelor cu energie regenerabilă din trei aspecte: teoria dezvoltării și utilizării energiilor regenerabile, teoria orașului cu energie regenerabilă și teoria construcției orașului cu energie regenerabilă.

Această carte se concentrează pe patru concepte de bază, iar conținutul acesteia are trei părți de analiză: „energia regenerabilă” și

„dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile” sunt conceptele de bază și compun prima parte a cărții, în care sunt demonstrate și analizate atât aceste concepte, cât și principiile și teoriile conexe; în cea de a doua parte este demonstrat și analizat conceptul de „oraș cu energie regenerabilă”; iar în cea de a treia parte, sunt demonstrate și analizate atât conceptul de „construcție a orașelor cu energie regenerabilă”, cât și alte teorii.

2. Propunerea în mod inovator a câtorva noi teorii și puncte de vedere. În ceea ce privește teoria dezvoltării și utilizării energiei regenerabile, sunt propuse teoria echității resurselor, teoria autoenergiei, teoria valorii de mediu, teoria gospodăriilor profesionale a energiei regenerabile, teoria conducerii tehnologiei, teoria priorității costurilor etc; în ceea ce privește teoria de bază a orașelor cu energie regenerabilă, sunt propuse conceptul de oraș cu energie regenerabilă, conotația, criteriile de evaluare, compoziția sistemului și etapele de dezvoltare ale acestuia; iar în ceea ce privește teoria construcției orașelor cu energie regenerabilă, sunt prezentate zece principii ale construcției și alte teorii.
3. Analiza sistematică și completă bazată pe literatura de cercetare internațională relevantă. În procesul de scriere a acestei cărți, au fost analizate mii de documente internaționale reprezentative, dintre care aproape 900 sunt citate. Practic, această carte acoperă toate domeniile relevante referitoare la dezvoltarea și utilizarea energiei noi și a energiilor regenerabile și totodată, domeniile conexe ale orașelor cu energie nouă și energie regenerabilă. Un număr mare de referințe la documente internaționale vor întări argumentele aduse în această carte și vor oferi o analiză mai aprofundată.

Pe scurt, pentru a asigura științificitatea și rigoarea cercetării, această cercetare respectă strict normele academice și acordă atenție sporită aplicării metodologiei. Nu numai că acordă atenție adoptării metodelor de analiză teoretică și analizează un număr mare de documente teoretice chinezești și străine, dar acordă o atenție specială rezumării teoriilor din experiența practică și explorează în mod activ modalități de utilizare a teoriilor pentru a rezolva problema blocajului construcției orașelor cu energie regenerabilă.

Autorul

4 august 2020

PARTEA 1: TEORIA DEZVOLTĂRII ȘI UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE

Dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile este piatra de temelie a unui oraș cu energie regenerabilă. Prin urmare, teoria dezvoltării și utilizării energiei regenerabile este, de asemenea, o componentă importantă a teoriei orașului cu energie regenerabilă.

Prima parte are la bază cele două concepte de „energie regenerabilă” și „dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile”; demonstrează și analizează concepte, principii și alte teorii conexe și construiește un sistem teoretic bine definit.

ANALIZA TEORETICĂ A DEZVOLTĂRII ȘI UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE

SECȚIUNEA 1: CERCETĂRI TEORETICE PRIVIND DEZVOLTAREA ȘI UTILIZAREA ENERGIEI REGENERABILE

I. ANALIZA ENERGIEI REGENERABILE

1. CONCEPTUL ȘI CONOTAȚIA ENERGIEI REGENERABILE

Energia regenerabilă se referă la energia din natură, cum ar fi energia solară, energia eoliană, energia mareelor, energia geotermală etc.; este o energie inepuizabilă, care se regenerează automat.

Conform definiției Grupului de lucru pentru energie regenerabilă al Agenției Internaționale pentru Energie, energia regenerabilă se referă la „sursa de energie derivată din procesul natural de suplimentare continuă”. Energia regenerabilă se referă, în general, la o varietate de surse de energie inepuizabilă, cu excepția surselor de energie limitate în prezent, cum ar fi combustibilii fosili și energia nucleară.

Înainte de dezvoltarea cărbunelui la mijlocul secolului al XIX – lea, toată energia utilizată de oameni era energie regenerabilă. Principalele surse au fost vitele, catării, caii și alte animale, precum și hidroenergia (moara de apă), energia eoliană (moara eoliană), lumina soarelui și energia din biomasă (lemne de foc). Abia după revoluția industrială, cu utilizarea pe scară largă a energiei fosile, cum ar fi petrolul și cărbunele, energia regenerabilă s-a retras într-o poziție secundară.

În ultimii ani, în contextul în care energia fosilă se confruntă cu probleme din ce în ce mai mari, precum epuizarea resurselor și poluarea mediului, energia regenerabilă a recâștigat atenția oamenilor. Desigur, dezvoltarea și

utilizarea energiei regenerabile menționate astăzi nu reprezintă o reproducere a modelului tradițional de utilizare. Se folosesc noi tehnologii și metode de dezvoltare și utilizare a energiei regenerabile, această energie fiind „energie regenerabilă nouă”.

În ceea ce privește energia primară, energia regenerabilă include hidroenergia mică, energia solară, energia eoliană, energia modernă a biomasei, energia geotermală și energia oceanului. Iar în ceea ce privește energia secundară, energia regenerabilă include energia hidrogenului, putere energetică regenerabilă, energie termică regenerabilă, combustibili cu energie regenerabilă, etc.

Odată cu avansarea tehnologiei și instituirea conceptului de dezvoltare durabilă, deșeurile organice industriale și menajere, care au fost considerate deșeuri în trecut, au fost din nou recunoscute și au fost supuse unor cercetări, dezvoltări și utilizări aprofundate ca material pentru utilizarea resurselor energetice. Prin urmare, utilizarea resurselor deșeurilor poate fi, de asemenea, considerată o formă de tehnologie a energiei regenerabile.¹

Modelul tradițional de dezvoltare și utilizare a energiei regenerabile are ca principiu utilizarea directă a energiei, în timp ce modelul modern de dezvoltare și utilizare a energiei regenerabile are ca principiu transformarea energiei în electricitate, căldură, combustibil și alte energii secundare. Utilizarea energiei regenerabile moderne este prezentată în Tab. 1.1.

Tab. 1.1 *Utilizări ale energiei regenerabile*

	Căldură	Electricitate	Combustibil (combustibil solid, combustibil lichid, combustibil gazos)
Energia solară	√	√	
Energia eoliană		√	
Energia geotermală	√	√	
Hidroenergia		√	
Energia biomasei	√	√	√

1. Notă: În Uniunea Europeană, deșeurile încă nu sunt considerate energie din biomasă. Dar în această carte, deșeurile sunt văzute ca o importantă energie din biomasă în orașe.

În prezent, dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile reprezintă o direcție cheie în domeniul energiei internaționale. Dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile în întreaga lume au arătat câteva tendințe notabile: energia regenerabilă a devenit un domeniu cheie al investițiilor energetice; marile economii globale acordă o deosebită importanță dezvoltării energiei regenerabile; energia regenerabilă, deși reprezintă o mică parte din consumul final de energie, are o proporție relativ mare în domeniul generării de energie; energia regenerabilă globală se află într-o etapă de dezvoltare rapidă; din ce în ce mai multe economii propun obiective ambițioase de dezvoltare a energiei regenerabile pe termen mediu și lung; de la conducerea țărilor dezvoltate la „tracțiunea cu două roți” a țărilor dezvoltate și în curs de dezvoltare, etc.²

2. DISPUTELE PRIVIND DEZVOLTAREA ȘI UTILIZAREA ENERGIEI REGENERABILE

Deși în contextul unor probleme din ce în ce mai proeminente de securitate energetică și de mediu, utilizarea tehnologiei moderne pentru dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile are o semnificație practică. Cu toate acestea, din cauza unor neajunsuri ale energiei regenerabile, a existat întotdeauna o controversă internațională cu privire la dezvoltarea sau utilizarea energiei regenerabile la scară largă.

Recent, unii oameni din China și-au exprimat opiniile cu privire la problemele întâmpinate în tranziția energetică a Germaniei. Una dintre ele este că dezvoltarea energiei regenerabile în Germania este legată de prețurile ridicate ale energiei electrice, de consumul crescut de cărbune, de dependența crescută de energie străină și de alte lucruri fără legătură, folosind o relație cauzală greșită pentru a încerca să demonstreze că rezultatul dezvoltării energiei regenerabile de către Germania „se opune intenției inițiale”. Fiind țara „de referință” a lumii în domeniul tehnologiilor și politicilor privind energia regenerabilă, succesul sau eșecul Germaniei este un exemplu puternic pentru toate țările care aspiră la revoluția energetică, inclusiv China. Unii oameni ignoră faptele și chiar le „explică”, amplificând

2. Centrul Național pentru Energie Regenerabilă: „Raportul internațional pentru dezvoltarea energiei regenerabile în 2014”, China Environmental Science Press, 2014

zvonorile. Poate că nu au făcut acest lucru în mod deliberat, dar cel puțin se bazează pe inerția poziției lor și se opun în esență dezvoltării energiei regenerabile.³

În general, nu există prea multe dezacorduri din partea tuturor părților cu privire la dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile, iar accentul dezbaterii se pune în principal pe amploarea dezvoltării și utilizării acesteia.

Cei care susțin dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile consideră că resursele de energie regenerabilă sunt suficiente pentru a satisface nevoile societății umane. Principalele probleme în prezent sunt costurile ridicate și furnizarea de energie instabilă, dar acestea pot fi realizate prin progresul tehnologic. Energia regenerabilă nu numai că poate fi dezvoltată și utilizată la scară largă, unele țări și regiuni pot chiar să utilizeze 100% energia regenerabilă.

„În urmă cu zece ani, obiectivul de 20% în materie de energie regenerabilă stabilit de regiuni, orașe și companii era considerat cel mai actual. Puțini oameni credeau că un obiectiv mai înalt ar putea fi atins în câteva decenii. Obiectivul de energie regenerabilă de 100% este radical. Cu toate acestea, astăzi, în cea mai mare parte a Europei, Statelor Unite și din ce în ce mai multe țări în curs de dezvoltare, obiectivul de energie regenerabilă 100% devine noul normal.”⁴

Cei care se opun dezvoltării și utilizării pe scară largă a energiei regenerabile consideră că, deși rezervele teoretice ale resurselor de energie regenerabilă sunt mari, datorită răspândirii largi și densității reduse de energie, există o diferență mare între rezervele teoretice și cantitatea reală exploatabilă. În același timp, în contextul costului ridicat al energiei regenerabile, dezvoltarea și utilizarea la scară largă a acesteia nu sunt conforme cu legile pieței și totodată, este dificil de obținut sprijinul oamenilor.

Autorul acestei cărți consideră că, sub premisa că resursele de energie fosilă vor fi epuizate în cele din urmă, tendința dezvoltării și utilizării pe scară largă a energiei regenerabile în viitor este ireversibilă. Cu toate acestea, din cauza limitărilor caracteristicilor resurselor de energie regenerabilă, nu putem fi complet dependenți de aceasta. Orașele mici și zonele rurale, în care

-
3. Qin Haiyan: „Energia regenerabilă este pe punctul de a «câștiga»”, China Energy News, 25 august 2014
 4. Diane Moss, director fondator al Institutului de Politici Renewables 100. 100% Energie Regenerabilă: Noul Normal?, 22 februarie 2013

consumul total de energie nu este mare, sunt mai potrivite pentru dezvoltarea și utilizarea unei proporții mari de energie regenerabilă. În orașele mari și mijlocii cu consum mare de energie, energia regenerabilă locală este deseori dificilă pentru a satisface pe deplin cererea de energie urbană, ceea ce necesită protejarea cererii consumului de energie din perspectiva noii energii—nu trebuie luată în considerare doar dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile pe scară largă, ci trebuie acordată atenție și utilizării unor surse noi de energie de mare eficiență, cum ar fi energia nucleară, și totodată, acordată atenție dezvoltării și utilizării surselor tradiționale de energie fosilă cu noi tehnologii, cum ar fi cărbune curat, gheață combustibilă, etc.

II. ANALIZA ENERGIEI REGENERABILE

1. ENERGIA ALTERNATIVĂ

Energia alternativă în sens restrâns se referă la toate sursele de energie care pot înlocui petrolul; în timp ce în sens larg, energia alternativă se referă la energia care poate înlocui combustibilii fosili utilizați în prezent (combustibilii fosili includ petrolul, gazele naturale și cărbunele). Majoritatea surselor noi de energie sunt surse alternative de energie, inclusiv energia solară, nucleară, eoliană, oceanică etc.

Cu toate acestea, există o controversă mai mare cu privire la ce fel de energie va deveni principala energie alternativă. De exemplu, omul de știință american Travis Bradford a prezis în noua carte publicată „Revoluția solară” că energia solară va deveni cea mai eficientă și ieftină sursă de energie alternativă în următorii 20 de ani, iar prețurile vor scădea la jumătate în 10 ani și 75% în 20 de ani. Cu toate acestea, există și opinii conform cărora „energia eoliană este cea mai promițătoare sursă de energie dintre toate sursele alternative de energie”.⁵ În China, producerea de energie nucleară și hidroenergie a crescut rapid. De fapt, datorită diferitelor resurse ale surselor alternative de energie din diverse regiuni, accentul pe dezvoltare este, de asemenea, diferit. Desigur, energia solară este, fără îndoială, cea mai aplicabilă sursă de energie alternativă.

5. „Experții thailandezi spun că producerea energiei eoliene este cea mai bună energie alternativă”, Ministerul Comerțului din Republica Populară Chineză

2. DISPUTELE CU PRIVIRE LA FAPTUL DACĂ ENERGIA REGENERABILĂ ESTE „ENERGIE SUPLIMENTARĂ” SAU „ENERGIE ALTERNATIVĂ”

În funcție de amploarea dezvoltării și utilizării și de dimensiunea rolului său în întregul sistem de consum de energie, rolul energiei regenerabile poate fi împărțit în două tipuri: primul este rolul de „supliment”, iar al doilea este rolul de „înlocuitor”. În contextul în care energia fosilă ocupă principalul flux absolut al consumului de energie, rolul energiei regenerabile este în principal de a suplimenta energia. În contextul în care consumul total de energie fosilă este sub control și proporția de energie regenerabilă este în creștere, rolul energiei regenerabile este în principal de a „înlocui” energia fosilă.

În prezent, la nivel internațional, există o dispută cu privire la faptul dacă energia regenerabilă este „energie suplimentară” sau „energie alternativă”. În China, deși mai multe formulări politice sunt de a folosi energia regenerabilă pentru a înlocui energia fosilă, în etapa actuală, multe orientări politice sunt ghidate de utilizarea energiei regenerabile ca sursă de energie „suplimentară”.

Există, de asemenea, confuzii similare și la nivel internațional. De exemplu, pentru guvernul liberal conservator din Germania, energia regenerabilă este o energie suplimentară, nu o energie alternativă. Dar pentru majoritatea alianțelor roșu-verde, în secolul XXI se inițiază procesul de înlocuire a altor energii fosile cu energie regenerabilă, care face parte dintr-o strategie climatică.⁶

Pe măsură ce proporția de energie regenerabilă în consumul de energie continuă să crească, energia regenerabilă se va transforma treptat dintr-o sursă de energie suplimentară într-o sursă de energie alternativă, jucând un rol din ce în ce mai important. În procesul de construire a orașelor cu energie regenerabilă, rolul principal al energiei regenerabile este de a înlocui energia fosilă originală, care este o energie alternativă incontestabilă.

6. Politica și tactica de transformare a sistemului energetic – explicând difuzarea germană a tehnologiei energiei regenerabile: Jacobsson, S. și Lauber, V. *Politica energetică*, 2006, 34, (3), 269. Rezumatele privind combustibilul și energia, volumul 47, numărul 4, Iulie 2006, p.300.

3. ÎNLOCUIREA ENERGIEI

„Înlocuirea energiei” și „energia alternativă” sunt concepte diferite. Energia alternativă este un substantiv, care se referă la energia ce înlocuiește combustibilii petrochimici precum petrolul, gazele naturale și cărbunele; de exemplu, energia eoliană, energia solară, energia din biomasă, energia oceanului, hidroenergia și alte surse de energie regenerabile. Iar „substituirea energiei” este un verb, care se referă la procesul de utilizare a unui tip de energie pentru a înlocui un alt tip de energie.

Teoria substituției energetice se bazează pe teoria micro-producției, care studiază relația de substituție a factorilor de producție, cum ar fi energia, capitalul și forța de muncă în economia generală sau în sectorul de producție. Ne poate arăta în ce măsură energia și alți factori de producție se pot înlocui sau completa reciproc. Substituirea este o problemă fundamentală a economiei energetice, inclusiv înlocuirea diferitelor tipuri de energie, cum ar fi înlocuirea petrolului și cărbunelui, înlocuirea energiei fosile și a energiei regenerabile și înlocuirea energiei și a altor elemente, precum substituirea energiei și a capitalului, substituirea energiei și a informațiilor etc. În contextul energiei fosile din ce în ce mai epuizate, substituirea energiei se referă în principal la utilizarea de energie nouă, în special a energiei regenerabile, pentru a înlocui energia fosilă.

Înlocuirea energiei poate aduce o valoare socială, economică și ecologică remarcabilă. Unele studii consideră că din 1990 până în 2007, înlocuirea energiei cu biomasă poate reduce costurile guvernării mediului cauzat de extracția cărbunelui cu 77, 391 miliarde de yuani; poate reduce pierderea valorică a poluării mediului cauzată de consumul de energie cu 11.31176 miliarde de yuani, din care reducerea pierderilor economice de mediu datorate reducerii emisiilor de SO₂ a reprezentat 56, 93% din pierderile economice din poluarea mediului; și totodată poate reduce emisiile de NO_x și cenușa, care reprezintă 33, 13% și respectiv 9, 94% din pierderea economică a poluării mediului.⁷

„Înlocuirea energiei” menționată în această carte se referă în principal la utilizarea energiei regenerabile, precum energia eoliană, energia solară, energia din biomasă, energia oceanului și hidroenergia, precum și la sursele

7. Chen Yalin, Gao Jixi, Li Yonghong: „Cercetarea efectelor potențiale și de mediu ale energiei fosile din China care înlocuiește energia din biomasă”, „China Environmental Science” 2010, Ediția 10, p.1425.

noi de energie, cum ar fi energia nucleară, pentru a înlocui combustibilii petrochimici precum petrolul, gazele naturale și cărbunile. Procesul de construire a unui oraș cu energie regenerabilă este, de asemenea, un proces de înlocuire a energiei fosile cu energie regenerabilă.

Apariția conceptului de substituție energetică este în principal pentru dezvoltarea și utilizarea pe scară mai largă a energiei regenerabile. Au existat numeroase opinii și predicții cu privire la viitorul „substituției energetice”. De exemplu, președintele american Barack Obama a spus odată că până în 2025, energia regenerabilă a SUA va reprezenta 25% din consumul global de energie; iar secretarul general al ONU, Ban Ki-moon, a mai prezis că până în 2030, energia regenerabilă a lumii va reprezenta 30% din consumul total de energie la nivel mondial.

Cu toate acestea, deoarece orice industrie sau domeniu are propriul ciclu de viață, acest lucru confirmă că utilizarea energiei regenerabile pentru a înlocui energia fosilă va fi un proces lung și lent. Mai mult, energia fosilă tradițională va exista pentru o lungă perioadă de timp și este dificil să fie complet înlocuită. Acest lucru se datorează în principal faptului că energia fosilă are avantajele concentrării resurselor și a prețului competitiv, iar epuizarea resurselor de energie fosilă este, de asemenea, un proces de lungă durată.

4. MODELUL DE ÎNLOCUIRE ENERGETICĂ

Energia regenerabilă și alte substitute noi de energie pentru energia fosilă includ două moduri principale: înlocuirea flexibilă (incrementală) și înlocuirea dură (a stocului):

„Înlocuirea flexibilă” se referă la extinderea treptată a proporției de energie regenerabilă și a altor surse de energie nouă în creșterea absolută a consumului anual total de energie, pentru a atinge obiectivele de substituție a energiei. Conform acestui model, creșterea surselor noi de energie, precum energia regenerabilă, nu înseamnă o reducere a consumului total de energie fosilă, ci o reducere a proporției sale.

„Înlocuirea dură” se referă la eliminarea forțată a capacității de producție și consum a energiei fosile care nu a ajuns la sfârșitul duratei sale de viață și la utilizarea energiei regenerabile și a altor surse noi de energie pentru a o înlocui. Înlocuirea dură nu numai că are costuri economice mai mari, dar

ține și să inducă instabilitate socială datorită creșterii rapide a șomerilor în industria tradițională a energiei fosile. Prin urmare, teoretic vorbind, chiar și după ce energia regenerabilă și alte surse noi de energie au avut avantaje din punct de vedere al competiției, substituția dură ar trebui menținută la o scară limitată.

III. METODE DE CERCETARE A TEORIEI DEZVOLTĂRII ȘI UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE

În ultimii ani, au existat o mulțime de cercetări privind dezvoltarea energiei regenerabile și teoria utilizării acesteia. Aceste studii pot fi clasificate aproximativ în trei categorii:

Prima este studierea tehnologiei energiei regenerabile din perspectiva științei și ingineriei. Acest tip de cercetare se concentrează în principal pe diverse tehnologii de energie regenerabilă, acoperind cercetarea tehnologică de bază, cercetarea tehnologiei aplicate și alte domenii. Cercetarea aceasta este foarte importantă, dar nu este punctul central al acestei cărți.

A doua este studierea energiei regenerabile din perspectiva energiei, economiei, societății, mediului și politicii. Deoarece dezvoltarea și utilizarea energiei regenerabile se confruntă în principal cu blocaje în ceea ce privește costurile, tehnologia și politica, un număr mare de cercetări relevante sunt efectuate în jurul acestor trei aspecte. De exemplu, cercetarea privind competitivitatea costurilor energiei regenerabile, inovarea și difuzarea tehnologiei energiei regenerabile, formularea și evaluarea politicilor privind energia regenerabilă etc. Numărul acestor studii este, de asemenea, relativ mare, dar construcția teoriilor conexe este, de asemenea, în principal aplicarea teoriilor originale din diverse domenii în domeniul energiei regenerabile, cum ar fi teoria optimizării structurii energetice, teoria eșecului pieței etc. Nu există multe teorii inovatoare propuse pentru energia regenerabilă.

A treia este cercetarea teoretică de bază asupra conotației energiei regenerabile. Acest tip de cercetare implică în principal conotația, caracteristicile, stadiul de dezvoltare, evaluarea durabilității și alte domenii ale energiei regenerabile. Numărul cercetărilor conexe este relativ mic, dar reprezintă o bază importantă pentru cercetarea teoretică privind dezvoltarea

tarea și utilizarea energiei regenerabile. Deși există puține literaturi dedicate teoriilor de bază ale energiei regenerabile și dezvoltării și utilizării acesteia, la nivel internațional, există multe studii conexe. Un număr mare de documente de cercetare aplicată propun, de asemenea, idei, contramăsuri și cadre teoretice pentru dezvoltarea energiei regenerabile și implică unele principii conexe, cum ar fi Jeremy Rifkin⁸, Li Hejun⁹ și alții în monografiile lor, toate implicând conducerea tehnologiei, prioritatea în materie de costuri și alte concepte de dezvoltare și utilizare a energiei regenerabile.

IV. O ANALIZĂ A STATUS QUO-ULUI CERCETĂRILOR TEORETICE INTERNAȚIONALE PRIVIND ENERGIA REGENERABILĂ

Cercetările internaționale privind energia regenerabilă sunt concentrate în principal în țările europene. Prin urmare, acest articol se concentrează pe analiza cercetărilor relevante din țările europene. Datorită obiceiurilor diferite de cercetare și a diferitelor niveluri de dezvoltare, cercetarea teoretică privind energia regenerabilă în țările europene este diferită de cea din China. Țările europene au următoarele caracteristici în cercetarea teoriei energiei regenerabile:

Prima este aceea de a acorda o atenție sporită formulării diferitelor manuale de operare și publicării rapoartelor de dezvoltare sistematică și analizei predictive. Există, de asemenea, relativ puține studii teoretice de specialitate. Deoarece țările europene au tradiția de a acorda atenție detaliilor operaționale și proceselor riguroase, au fost formulate multe manuale specifice de funcționare pentru diferite regiuni și diferite tipuri de energie regenerabilă, iar multe procese specifice de operare au fost standardizate. În același timp, de la organizații internaționale, cum ar fi IEA și IRENA, la departamentele de energie din multe țări, au fost publicate un număr mare de rapoarte de cercetare pentru a rezuma starea actuală a dezvoltării energiei regenerabile în lume și pentru a efectua analiza scenariilor tendințelor de dezvoltare.

8. Rifkin. *A treia revoluție industrială*. Palgrave Macmillan, 2011.

9. Li Hejun: „China conduce: a treia revoluție industrială în China”, Editura CITIC, 2013.