

RESURSE REGENERABILE SUBTERANE

**Ghid de documentare și conceperea instalațiilor
pentru captare și conversie**

VICTOR EMIL LUCIAN

**RESURSE REGENERABILE
SUBTERANE**

**Ghid de documentare și conceperea instalațiilor
pentru captare și conversie**



EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2015

Redactor: Gheorghe Iovan
Tehnoredactor: Ameluța Vișan
Coperta: Monica Balaban

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.) și inclusă de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare (C.N.A.T.D.C.U.) în categoria editurilor de prestigiu recunoscut.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
LUCIAN, VICTOR EMIL

Resurse regenerabile subterane : ghid de documentare și conceperea instalațiilor pentru captare și conversie / Victor Emil Lucian. –

București : Editura Universitară, 2015

Bibliogr.

ISBN 978-606-28-0319-3

620.9

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786062803193

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această lucrare nu poate fi copiată fără acordul Editurii Universitare

Copyright © 2015
Editura Universitară
Editor: Vasile Muscalu
B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București
Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27
www.editurauniversitara.ro
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE
comenzi@editurauniversitara.ro
O.P. 15, C.P. 35, București
www.editurauniversitara.ro

CUPRINS

Introducere	11
Prezentarea cărții	13
Capitolul 1. Forțe care modifică fața și interiorul Pământului	18
1.1. Surse, proveniențe, clasificări	18
Capitolul 2. Energii regenerabile din interiorul Pământului	22
2.1. Curenți de convecție	22
2.1.1. Mișcarea continentelor	22
2.1.2. Teoria derivei continentelor	23
2.1.3. Liniile de-a lungul cărora alunecă plăcile	24
2.1.4. Utilizarea forțelor din falii	25
2.2. Cutremure de pământ	26
2.2.1. Caracteristici și categorii	26
2.2.2. Prevestirea producerii cutremurelor	29
2.2.3. Folosirea forței cutremurelor în scopuri utile omului	32
2.3. Forța magnetismului terestru	34
2.3.1. Caracteristicile energiei magnetice	35
2.3.2. Distribuția geografică a liniilor de câmp magnetice	36
2.3.3. Ipoteze privind apariția magnetismului terestru	38
2.3.4. Aplicațiile practice ale magnetismului	43
2.3.5. Perceperea și detectarea câmpului magnetic terestru	50
2.4. Energia vulcanilor	52
2.4.1. Vulcani în acțiune	52
2.4.2. Vulcanii la bătrânețe	55
2.4.3. Supravulcani – deosebiri față de vulcanii normali	57
2.4.4. Modificarea reliefului sub acțiunea vulcanilor	58
2.4.5. Captarea energiei vulcanilor și conversia în energie electrică	61
2.4.5.1. Vulcanii și Teoria Sonicității	62
2.4.5.2. Principii și instalații de captare și conversie	68
2.5. Energia geotermală	73
2.5.1. Date generale	73
2.5.2. Generarea de electricitate cu resurse geotermale	77
2.5.3. Tipuri de centrale geotermale	79
2.5.4. Clasificarea sistemelor geotermale	82
2.5.5. Tratarea apelor geotermale	85

2.5.6.	Metode de colectare a energiei geotermale	87
2.5.7.	Utilizarea capacității pământului de stocare a căldurii/frigului pentru încălzirea/ventilarea spațiilor închise, cu ajutorul pompelor de căldură	88
2.5.8.	Energia termică a apei fierbinți din adâncul Pământului.....	91
2.5.8.1.	Energia geotermală de potențial termic ridicat	93
2.5.8.2.	Gheizere și izvoarele de apă fierbinte	97
2.5.9.	Extragerea energiei înmagazinate în subsol, cu pompe de căldură	102
2.5.9.1.	Principiul de funcționare al pompei de căldură	102
2.5.9.2.	Regimuri de funcționare a pompelor de căldură	104
2.5.10.	Energia geotermală de potențial termic scăzut.....	106
2.5.11.	Calculul de dimensionare a componentelor și a sistemului în ansamblu	113
2.5.12.	Optimizarea funcționării sistemului de extracție a energiei	122
2.5.13.	Despre forarea puțurilor și montarea echipamentelor sistemului ...	137
2.5.14.	Dezvoltarea industriei energetice cu pompe de căldură	142
2.5.15.	Instalații de încălzire din resurse geotermale	143
2.5.16.	Avantajele tehnologiei	148
2.5.17.	Centrală electrică geotermală (propunere de proiect)	150

Capitolul 3. Calculul necesarului de căldură pentru încălzirea unei clădiri.....

3.1.	Stabilirea condițiilor convenționale de calcul.....	163
3.1.1.	Temperatura exterioară de calcul	163
3.1.2.	Temperatura interioară de calcul.....	165
3.1.3.	Viteza vântului de calcul.....	166
3.1.4.	Modalități de calcul pentru clădiri cu înălțime medie	167
3.1.4.1.	Cazul clădirilor cu inerție termică moderată.....	167
3.1.4.2.	Spații simplu vitrate (sere de cultură agricolă)	169
3.1.5.	Pierderi de căldură pentru încăperi parțial îngropate	169
3.1.6.	Pierderi de căldură ale halelor industriale	170
3.1.7.	Clădiri cu masivitate mare	171
3.1.8.	Clădiri înalte.....	172
3.1.9.	Necesarul de căldură pentru alte scopuri.....	173
3.1.10.	Sarcina termică pentru încălzire de confort.....	173
3.2.	Sarcina termică pentru ventilare și climatizare	174
3.3.	Sarcina termică pentru prepararea apei calde menajere	174
3.4.	Sarcina termică pentru nevoi tehnologice	175
3.5.	Numărul anual de „grade – zile”	175

Capitolul 4. Probleme de legislație privind protecția mediului

4.1.	Poluarea produsă mediului de mijloacele de transport.....	177
4.2.	Adaptarea legislației la pachetul „ <i>energie – schimbări climatice</i> ”	180
4.2.1.	Directive legislative comunitare	180
4.2.2.	Directive legislative naționale.....	183

4.2.3.	Domeniul rezervelor de apă mondiale, regionale, naționale	184
4.2.4.	Orizont 2030: demersuri decisive pentru dezvoltarea durabilă a Uniunii Europene	184
4.2.5.	Captarea și stocarea dioxidului de carbon	186
4.2.6.	Procesul de globalizare impune „regulile jocului”	189
4.2.7.	Încălzirea globală, realitate sau păcăleală?	189
4.2.8.	Schimbări climatice	193
4.2.9.	Modificarea comportamentului ființelor vii la schimbările climatice și fenomene naturale	200
4.3.	Strategia energetică curată nepoluantă a României de după 2017 – propunere Introducere – memoriu justificativ al noii strategii curate	202
4.3.1.	Resursele energetice naționale	205
4.3.2.	Producerea energiei electrice și termice din resurse energetice	207
4.3.2.1.	Resurse convenționale clasice poluante	207
4.3.2.2.	Resurse regenerabile nepoluante	207
4.3.2.3.	Capacități de producere	208
4.3.2.4.	Structura producției	209
4.3.3.	Soluții de rezolvare. Unde vrem, suntem obligați și trebuie să ajungem cât mai repede	210
4.3.3.1.	Producerea energiei	210
4.3.3.2.	Domeniul transporturilor	211
4.3.4.	Eficiența energetică	218
4.3.5.	Descentralizarea producerii de energie	218
4.3.6.	Conservarea și înmagazinarea energiei	220
4.3.7.	Securitatea alimentării	224
4.3.8.	Protecția mediului înconjurător	225
4.3.9.	Modificări - mutații profesionale și sociale a forței de muncă în noua situație dată	226
4.3.10.	Dependența de importuri de resurse energetice a României	226
4.3.11.	Evoluția mixului energetic în România	227
4.3.12.	Asigurarea echilibrului, funcționare sigură și menținerea siguranței în funcționare a sistemului energetic național	228
4.3.13.	Activitatea de proiectare, cercetare, pregătire profesională, montaj echipamente noi	228
Capitolul 5. Efecte negative produse de om în conviețuirea sa cu natura ...		229
5.1.	Poluarea prin activități economice	230
5.2.	Modalități de poluare	232
5.3.	Influența conflictelor armate asupra omenirii și a mediului înconjurător ..	234
5.4.	Angajamente pentru viitor	235
5.5.	Sunt activitățile umane principala cauză a schimbărilor climatice?	238
5.6.	Omul produce deșeuri dăunătoare mediului natural	241
5.6.1.	Omul produce deșeuri dăunătoare mediului	241
5.6.1.1.	Clasificarea deșeurilor	241
5.6.1.2.	Deșeuri miniere	242
5.6.1.3.	Deșeuri de producție	244
5.6.1.4.	Deșeuri de construcții	244

5.6.1.5. Deșeuri stradale.....	245
5.6.1.6. Deșeuri menajere	245
5.6.1.7. Deșeuri agrozootehnice	246
5.6.1.8. Deșeuri periculoase	248
5.6.1.9. Deșeuri radioactive	250
5.6.1.10. Deșeuri cosmice din spațiul interplanetar	251
5.6.1.11. Deșeuri de echipamente electrice și electrocasnice	252
5.6.1.12. Deșeuri aruncate în ape curgătoare sau stătătoare	254
Capitolul 6. Amprenta exploatării resurselor subterane	257
6.1. Exploatarea zăcămintelor de cărbune și utilizarea lui în producerea de energie electrică.	257
6.1.1. Influențele asupra poluării mediului înconjurător	257
6.1.2. Poluarea fizico – chimică a mediului	261
6.1.3. Poluarea apelor.....	262
6.1.4. Poluarea fonică.....	263
6.1.5. Măsurile de reducere a poluării mediului înconjurător	264
6.2. Exploatarea zăcămintelor de fier și utilizarea fierului în industria siderurgică. Influențele asupra poluării mediului	265
6.3. Exploatarea zăcămintelor de țiței și utilizarea lor în industria de rafinare. Influențele asupra poluării mediului	268
6.3.1. Metanul pierdut din exploatarea, depozitarea și utilizarea combustibililor petrolieri (benzină, motorină, gaz lampant, gaz metan, gaz petrolier, gaz de mină, etc.)	270
6.4. Efectul transporturilor ce utilizează combustibili poluanți asupra poluării mediului terestru și atmosferei terestre	272
6.5. Efectele industrializării asupra poluării atmosferei terestre	275
6.6. Efectele exploatării zăcămintelor minerale din subsol, submarine și de pe sol, asupra planetei.....	277
6.6.1. Exploatarea lemnului.	280
6.6.2. Exploatarea zăcămintelor de cărbune subterane	283
6.6.3. Exploatarea zăcămintelor de cărbune terane.....	284
6.6.4. Exploatarea zăcămintelor de minereu de fier și alte metale minerale subterane	286
6.6.5. Exploatarea zăcămintelor de hidrocarburi subterane	288
6.6.6. Exploatarea zăcămintelor de hidrocarburi submarine	290
6.6.7. Poluarea produsă de industria energetică eoliană.....	292
6.6.8. Lacuri ucigașe	296
6.6.9. Locul cel mai potrivit pentru observații de pe planetă	298
6.6.10. Încălzirea globală. Topirea ghețarilor	300
6.6.11. Mutații în morfologia animalelor	303
6.6.12. Un climat interior sănătos	303
6.6.13. Particularități constructive pentru o clădire încălzită din surse geotermale.....	305

6.6.14. Avantaje ale producției individuale de energie. Tendințe în evoluția prețurilor energiei electrice produse și distribuite centralizat.....	310
6.6.15. Creșterea eficienței energetice a proceselor tehnologice	313
6.6.16. Schimbare de concepție și atitudine	314
Anexe	317
A1. Situația actuală de folosire a resurselor geotermale în România	318
A2. Dezvoltarea în viitor a industriei energetice geotermale în România	319
A3. Resurse de zăcăminte geotermale în Europa.....	323
A4. Caracteristici tehnice și dimensionale ale pompelor de căldură.....	324
A5. Perioadele din an când este nevoie de încălzire și ventilație.....	324
Bibliografie	326
Epilog	327

INTRODUCERE

În sectorul energetic din majoritatea statelor europene s-au produs transformări majore determinate de necesitatea creșterii siguranței în alimentarea cu energie a consumatorilor, iar în cadrul acestei nevoi, sursele regenerabile de energie oferă o soluție viabilă, inclusiv aceea de protecție a mediului înconjurător. Siguranța alimentării cu energie a consumatorilor din statele membre ale Uniunii Europene este asigurată în mod obligatoriu prin luarea în considerare a importurilor, în condițiile liberalizării pieței de energie și în conformitate cu nevoia stringentă de atenuare a impactului asupra mediului climatic planetar.

Necesitatea de asigurare a unei dezvoltări energetice durabile, concomitent cu realizarea unei protecții eficiente a mediului înconjurător a condus în ultimii 10 – 15 ani la intensificarea preocupărilor privind promovarea resurselor regenerabile de energie și a tehnologiilor industriale suport. Politica UE în acest domeniu, exprimată prin Carta Albă și Directiva Europeană 2001/77/CE privind producerea de energie din surse regenerabile, prevedea ca, până în anul 2010, Uniunea Europeană trebuia să asigure necesarul de energie în proporție de circa 12% prin valorificarea surselor regenerabile, obiectiv realizat. În acest context, în multe țări europene dezvoltate (Franța, Italia, Germania, Austria, Marea Britanie), posesoare de resurse geotermale similare cu cele ale României, preocupările s-au concretizat prin valorificarea pe plan local / regional, prin conceperea și realizarea unor tehnologii eficiente și durabile, care au condus la o exploatare profitabilă, atât în partea de exploatare a resurselor (tehnologii de foraj și de extracție din sondele geotermale), cât și în instalațiile utilizatoare de la suprafață.

Potențialul geotermal total al Pământului este de aproximativ 13 000 ZJ pe an ($Z = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$), deci 13 000 000 000 000 000 J, din care aproximativ 2000 de ZJ ar putea fi utilizați pentru producerea energiei electrice cu ajutorul centralelor geotermale, în momentul de față, cu tehnologiile și echipamentele existente, cunoscute. Potențialul geotermal al Pământului s-a calculat că este de 4000 de ori mai mare decât toată cantitatea de energie pe care este necesară să o folosească omenirea de pe întreg globul. Aceasta, în condițiile în care necesarul energetic al întregului glob pe parcursul unui an nu depășește 0,5 ZJ. Așadar, dacă am ajunge să utilizăm doar 0.25% din acest potențial natural existent oferit gratuit de Planeta Pământ pe care trăim, nu ar mai fi deloc nevoie de cărbune, plutoniu, petrol și gaz pentru producerea energiei electrice. Problema poluării mediului, a încălzirii globale, a evitării producerii catastrofelor nucleare din centralele atomo-electrice, a păstrării unui climat sănătos pentru omenire, ar fi asigurat. Este interesant de remarcat că 99% din cantitatea de materie existentă în interiorul Pământului se găsește la o temperatură de peste 1 000°C, iar 99% din restul de materie, de 1%, se găsește la o temperatură de peste 100°C. Dacă

comparăm câtă materie din totalul existent pe și în pământ sunt potențiale furnizoare de energie, ne dăm seama că avem un rezervor energetic sub noi imens, care dacă dorim și vrem, putem să-l folosim. Pentru că de știut știm să-l folosim. Totul depinde de o decizie înțeleaptă care ar schimba fața Pământului, starea de sănătate a populației de pe întreg globul. Aceste temperaturi ale materiei din interiorul scoarței terestre asigură necesarul de energie cu care se poate asigura necesarul de căldură pentru un climat optim în toate spațiile închise din toate clădirile din întreaga lume. Această caracteristică a interiorului Pământului ne sugerează că materia din **interiorul Pământului reprezintă o sursă regenerabilă de energie** care merită toată atenția și care trebuie exploatată într-o măsură cât mai mare. De ce să nu preluăm această căldură gata pregătită de natură?

Singuri, nouă oamenilor ne place să ne complicăm alegând să exploatăm combustibilii poluanți convenționali pe care îi ardem pentru a produce căldură. Se știe că munca minerilor în mine pentru extragerea cărbunilor și a sondorilor la sonde pentru extragerea țigăiului, sunt dintre cele mai grele activități profesionale desfășurate de om. Înainte de a fi folosiți combustibilii convenționali trec prin câteva etape de pregătire: aceștia trebuie curățați (cărbunele spălat, țigăiul rafinat, gazul natural separat de nămol), transportați la locul de consum, depozitați până sunt consumați, etc. Toate aceste activități cu combustibilii convenționali necesită resurse financiare, umane, materiale, timp. De ce să nu renunțăm la ele, dacă avem o șansă mai comodă oferită de natură gratuit? Energia geotermală poate fi folosită așa cum este extrasă din Pământ. Dar ne trebuie și instalații mai complicate și mai numeroase, de exploatare a combustibililor convenționali și instalații de ardere a acestora, pentru producere căldură, în loc să folosim doar instalații de extracție direct a căldurii din pământ, pusă la dispoziție gratis de natură. În plus, un avantaj de necontestat este acela al siguranței și stabilității funcționării instalațiilor de captare și conversie, datorită faptului că nu au în componență piese în mișcare și nu necesită lucrări de întreținere deosebite. Instalațiile sunt simple, sigure și cu costuri de funcționare, întreținere reduse. Aceste instalații funcționează la parametri fizici relativ scăzuți, (temperatură în jur de 100°C, temperatură folosită pentru încălzirea apei cu peste 40°C, peste temperatura mediului ambiant, instalații folosite la încălzirea apei menajere sau a clădirilor), presiuni de 2-3 bari. Instalațiile din termocentrale, conform principiului Carnot, funcționează la eficiență mare dacă temperatura și presiunea aburului sunt cât mai înalte (temperaturi de 500 °C, presiuni de 196 – 206 atm). Resursa geotermală nu consumă oxigen și nu emană gaze cu efect de seră. Pentru arderea combustibililor fosili trebuie consumat oxigenul din atmosferă, procesele de oxidare a combustibililor reduc cantitatea de oxigen atât de necesar vieții organismelor vii. Iată doar câteva din dezavantajele resurselor convenționale utilizate preponderent în prezent și dezavantajele folosirii în continuare a combustibililor convenționali, și avantajele exploatării energiei geotermale pe care o avem la dispoziție. De ce oare omul, la început, în timp cronologic, a ales să folosească combustibili și procedee dezavantajoase, grele, pentru el, în locul soluțiilor benefice, ușoare, mai simple oferite de natură? Măcar acum să ne deșteptăm și să ne dăm seama că soluția utilizării resurselor regenerabile terene și subterane puse la dispoziție gratuit de natură este total

superioară utilizării combustibililor convenționali poluanți și benefică pentru sănătatea omului și a simplificării muncii sale. Dar pentru acest lucru este nevoie de a lupta cu marii bancheri ai lumii care dețin zăcăminte enorme de combustibili convenționali poluanți și din păcate puterea de a decide soarta planetei. Încă, involuntar, suntem la mâna lor!

Înlocuirea folosirii combustibililor convenționali cu energia geotermală ar aduce schimbări majore în foarte multe domenii de activitate a societății umane. În domeniul nomenclatorului de profesii ocupate de om ar putea dispărea profesiile de mineri care nu ar mai extrage cărbune, sondor, care nu ar mai extrage țiței și gaze, chimiști, care nu ar mai rafina atâtea țiței, preparatori a combustibililor pentru ai face disponibili pentru ardere, energeticieni care nu ar mai lucra în termocentrale și centrale nucleare. Dacă odată cu această schimbare a tipului resursei energetice se va schimba și tipul de acționări folosite pentru mijloacele de transport vor dispărea industrii întregi poluante și se vor putea crea industrii « curate », care nu afectează sănătatea populației și calitatea mediului. Din peisajul cotidian industrial ar dispărea mine, exploatări petroliere, uzine de spălare, preparare, termocentrale cu coșurile înalte de fum, centrale nucleare, adevărate « bombe » cu efect întârziat, depozite uriașe care ocupă mari suprafețe confiscate agriculturii și spațiilor verzi, nu s-ar mai ocupa atâtea vagoane necesare în prezent cu transportul cărbunelui de la mine la termocentrale, a păcurii de la rafinări la termocentrale, a gazului de la sondele de extracție la consumatori. Toate aceste activități actuale sunt poluante.

Captarea energiilor din subsolul Pământului pot constitui tot atâtea provocări pentru cercetare de înaltă tehnologie; temperaturile la care este eliminată magma vulcanilor la eruperile acestora, prevestirea producerii cutremurelor de pământ, construirea de materiale care să reziste parametrilor fizico-chimici ai materialelor emise de vulcani și gheizere, sunt tot atâtea subiecte de cercetare ale celor care se ocupă de studiul materialelor care pot funcționa în condiții extreme. Este vorba de studiu și cercetare interdisciplinară, dacă avem în vedere că trebuie studiate comportarea unor viețuitoare care sesizează cu un anume timp înainte producerea cutremurelor de pământ, apoi concepute și construite dispozitive care să copieze senzorii biologici ai animalelor prevestitoare. Sau studiul materialelor care au proprietăți rezistente la parametri similari mediului de temperaturi înalte din inima vulcanilor, trebuie utilizate pentru scopurile propuse de captare a energiilor din aceste medii.

Prezentarea cărții

Cartea se vrea o comparație între urmările exploatării și folosirii resurselor energetice și minerale subterane, unele dintre ele regenerabile, și resursele energetice subterane convenționale, clasice, primele prietenoase cu mediul, cele convenționale, poluante, dăunătoare mediului, pe cale de epuizare în următoarele zeci de ani, s au pentru unele, în secolul următor. Totodată sunt prezentate soluții de captare, conversie și utilizare a energiilor existente în interiorul Pământului, avantajele utilizării lor. Consecințele exploatării resurselor energetice subterane clasice sunt deosebit de grave pentru puritatea mediului și siguranța existenței

comunităților din zona de exploatare a acestora, și nu numai. Cele două tipuri de resurse energetice se deosebesc fundamental din foarte multe puncte de vedere.

Capitolul 1 prezintă resursele energetice subterane regenerabile. Unele dintre aceste energii se manifestă spontan, cu o violență foarte mare, multe au efecte distructive asupra traiului comunităților umane și asupra sănătății acestora. Altele sunt de o importanță deosebită în derularea activităților umane, de care noi suntem inconștienți că ele există și lucrează continuu. Sunt activități umane care se derulează firesc, dar la o analiză mai atentă ele se pot derula numai pentru că există aceste energii naturale pe care noi nu le simțim și percepem. Una dintre ele este câmpul magnetic terestru care există și fără prezența și acțiunea lui am fi derutați și ne-am întreba, „*Ce se petrece, ceva nu este normal?*”, „*S-a schimbat ceva!*”.

Capitolul 2 prezintă resursele energetice subterane regenerabile, descrise pe rând. Se acordă o întindere mai mare energiei geotermale a solului, energie care este de fapt cea mai folosită, mai comod de captat, de extras din sol și transformat în forme utile nouă consumatorilor, atât pe timp friguros, cât și pe timp călduros. Este una dintre cele mai prietenoase cu omul, tipuri de energie subterană, pentru că nu se manifestă violent; omul a putut să o „domesticească” după nevoile și cerințele sale. Și a reușit. Rămâne ca tot omul, de data aceasta mai instruit, să extindă exploatarea și folosirea acestui tip de energie, să renunțe la celelalte forme de combustibili poluanți, care numai rău îi fac. Decizia politică trebuie să vină cât mai repede. Acesta este motivul pentru care recomand lecturarea cărții, aplicarea soluțiilor indicate în practica de zi cu zi. Cartea o recomand și parlamentarilor, care după lecturare și luare la cunoștință despre avantajele resursei energetice propuse, să emită legi favorabile utilizării acestor tipuri de energii, pentru binele întregii nații și a mediului în care trăim cu toții.

Capitolul 3 prezintă informații despre „Calculul necesarului de căldură pentru încălzirea unei clădiri”. Sunt prezentați factorii care influențează cedarea căldurii produse în interior, mediului exterior. Sunt expuse formule de calcul pentru diferite tipuri de clădiri. Sunt făcute recomandări constructive pentru ca o clădire să nu cedeze căldura produsă în interior, mediului exterior. Se arată modul de calcul pentru sarcina termică utilizată pentru ventilare și climatizare într-o încăpere izolată față de mediul exterior. Se arată modul de calcul pentru a afla sarcina termică pentru prepararea apei calde menajere necesare unei gospodării. Se arată modul de calcul pentru a afla sarcina termică pentru diferite nevoi tehnologice din industrie sau agricultură.

Capitolul 4 prezintă probleme de legislație privind protecția mediului, influențele pe care le produc industria energetică și transporturile, atmosferei terestre, a solului și surselor naturale de ape. La prima vedere tratarea acestui subiect nu are legătură cu subiectul cărții, dar special l-am introdus pentru a sublinia multitudinea de restricții stabilite de legislație pentru a încerca să se păstreze un mediu curat. Dar ori câte eforturi s-ar face, tot se încalcă, voit sau nu, prevederile legislației. Acesta este motivul pentru care apar efecte nedorite pentru a trăi într-un mediu curat și sănătos. Cel mai elementar gest de inteligență al omului și colectivității umane în ansamblul ei, este renunțarea la nevoi, dar cum actuala societate este bazată pe creșterea consumului, a nevoilor, atât din punct de vedere

cantitativ, cât și calitativ, omul și comunitatea nu se pot mulțumi cu puțin. Vor cât mai mult, mai bun și mai de calitate. Necunoașterea limitelor unde să ne oprim și până unde să mergem este cea mai gravă necunoaștere și neputință a omului zilelor noastre.

În cadrul capitolului privind „Probleme de legislație privind protecția mediului” am introdus o propunere de „Strategia energetică curată nepoluantă a României de după 2017 – propunere”. Această strategie propusă este total diferită de strategiile elaborate până în prezent; toate strategiile elaborate până acum au avut în vedere un amestec de tehnologi și utilizarea de resurse energetice vechi, convenționale, clasice, poluante cu cele noi, regenerabile curate. Eu propun o strategie total nouă care utilizează numai resurse regenerabile naționale. Am făcut o analiză a rezervelor energetice regenerabile existente în țară. Am preluat din statistici valoarea consumului de energie pentru anul 2014. Am comparat cele două valori și am ajuns la concluzia că rezervele naționale de resurse energetice regenerabile sunt mai mari decât consumul. Ca atare putem consuma numai energie curată care nu poluează mediul. Este ținta spre care se dorește să se ajungă de toate statele lumii. Am fi prima țară din lume care la nivel național am realiza acest deziderat. Există comunități locale din statele nordice, Danemarca, Islanda, Olanda, Norvegia care folosesc resurse regenerabile curate pe plan local unde atmosfera este nepoluată de activitățile industriale și de transporturi.

Capitolul 5 prezintă efecte negative produse din conviețuirea omului cu natura. Pentru că omul trăiește în natură și cu ceea ce a produs milioane de ani natura, și mai produce și în prezent, omul se comportă brutal, nemeritat, cu natura. Rănila pe care le face omul în corpul planetei, care multe sunt așa de profunde și grave, încât nu se vindecă nici în milioane de ani, sunt adevărate distrugerii pe termen nelimitat. Capacitatea naturii de a se autoreface a fost depășită de peste 60 de ani (din 1966). Cantitatea de deșuri nebiodegradabile aruncate în natură a depășit de mult limitele maxime admise.

Capitolul 6 prezintă amprenta lăsată de exploatarea resurselor energetice convenționale subterane și a resurselor minerale, terene și subterane, de către om, asupra mediului. Sunt făcute recomandări ca acolo unde este posibil să se folosească alte tipuri de resurse care fac mai puțin rău și mai mult bine omului și mediului. Trebuie să ieșim din acest tip de individualism, prin care vedem doar interesul nostru, neinteresându-ne ce lăsam urmașilor, în urma activității noastre. Comunitatea umană trebuie să dea dovadă că a ajuns la un nivel de inteligență suficient de ridicat și o putere de discernere a ce este bine pentru ea, astfel încât, înainte de a decide exploatarea unui tip de resursă, să facă o analiză, din care să reiasă avantajele și dezavantajele utilizării aceluia tip de resursă, să pună în balanță binele agonisit și răul produs și abia apoi să decidă dacă începe sau nu exploatarea. Binele și răul produs se referă atât la el, cât și asupra mediului în care trăiește, pentru că trebuie să înțeleagă odată pentru totdeauna, că mediul este parte componentă a ființei sale; dacă mediul este sănătos și omul care petrece 100% din timpul vieții în mediu, va fi și el sănătos. Dacă mediul este bolnav și omul va fi bolnav!

În anexe am prezentat:

- A1. Situația actuală de folosire a resurselor geotermale în România
- A2. Dezvoltarea în viitor a industriei energetice geotermale în România
- A.3. Caracteristici tehnice a pompelor de căldură
- A4. Caracteristici tehnice și dimensionale ale pompelor de căldură
- A.5. Perioadele din an când este nevoie de încălzire și ventilație

Am considerat necesar să prezint materialul din anexă pentru a aduce la cunoștința celor interesați că în România există zăcăminte de resurse geotermale amplasate în toate regiunile, și ele pot fi exploatare. Echipamentele de pe piață și tehnologiile de captare a energiei din sol și cele de conversie sunt performante, eficiente energetic și aduc numai beneficii dacă le folosim. Dacă avem în vedere că o pompă de căldură are un coeficient de eficiență energetică de 5,4, atunci ne dăm seama că consumăm un kW și primim 5,4. Dacă avem în vedere că solul și apa sunt buni conservanți de energie pe termen lung, avem un motiv în plus să ne orientăm spre acest tip de resursă energetică deosebit de prietenoasă, atât cu mediul cât și cu omul. Mai ales că această energie există exact cu interesele noastre: vara ne poate furniza răcoare, iarna ne dă căldură. Energia geotermală există permanent, continuu, nu depinde de vremea de afară, nu are importanță că e zi sau noapte, că bate sau nu vântul.

Cartea se adresează publicului larg care dorește să se informeze despre existența unor tipuri de energii naturale care pot fi utilizate folositor de om. Omul nu trebuie să vadă numai partea rea a energiilor, care distruge, trebuie să vadă cum poate fi îmblânzită energia. Preocupările de descoperire de noi tipuri de energii oferite gratuit de natură, energii care nu au repercursiuni negative ulterioare după exploatare și utilizare sunt domenii de cercetare vaste. Am prezentat în carte o parte din consecințele deosebit de grave pe care le produc în prezent exploatarea zăcămintelor de resurse convenționale și folosirea combustibililor convenționali poluanți. Cu toate că au atâtea dezavantaje, omenirea continuă să le exploateze și utilizeze pe scară foarte mare. Daunele au aspecte de manifestare dublă: unul că deteriorează mediul de unde sunt extrase și al doilea că prin folosire, poluează alte medii în care locuiesc vieți omenești afectându-le grav starea de sănătate. Cartea este un semnal de alarmă de stopare a exploatării și utilizării resurselor energetice clasice convenționale. Spre sfârșitul prezentării cărții am atras atenția asupra unor fenomene care se petrec zi de zi în multe zone de pe glob din cauza cărora multe milioane de oameni nu duc o viață normală din cauza lipsei de resurse energetice necesare asigurării condițiilor minime de trai. Cu toate că unii fac risipă de resurse în scopuri care dăunează vieții, nu există încă suficientă convingere din partea factorilor decidenți și a celor care conduc destinele lumii, de a lua măsurile ce se impun pentru ca mulți oameni să nu mai sufere din cauza lipsei condițiilor minime pentru desfășurarea unei vieți normale. Am indicat câteva măsuri obligatoriu de urmat, dacă vrem să mai trăim pe acest pământ, ținând cont de faptul că milioane de oameni din diferite zone ale globului nu trăiesc, ci se chinuie, cel puțin din lipsa resurselor de energie necesare acoperirii unui minimum de condiții decente de trai. Sigur că „moda” de a utiliza un anume tip de resurse vine din vest, de la statele dezvoltate. Dar consider că drumul parcurs în trecut și cel actual, urmat de statele dezvoltate, este total greșit. Ca atare trebuie să încercăm, și sigur să reușim, să avem propria strategie, mai ales că dispunem de resurse geotermale suficiente

pentru consumul propriu curat și fără urmări negative pe termen imediat și lung. Ca atare decizia ne aparține. Să dăm dovada unei maturități suficiente de a nu ne mai face singuri rău! Hai să utilizăm resursele care ne fac nouă și mediului cât mai puțin rău și cât mai mult bine, atât cât să fim mulțumiți noi toți!

Această carte este destinată în principal ONG-urilor de mediu, parlamentarilor, studenților, cadrelor didactice, funcționarilor publici din administrația locală și județeană și ziaristilor interesați de problemele exploatarei și folosirii resurselor de energie cu consecințele care le produc asupra sănătății colectivităților umane, și nu în ultimul rând publicului larg care trebuie să cunoască ce, cum și cât consumă.

Abordarea este un compromis între una strict științifică și una de popularizare, nefiind deci destinată publicului larg în general și nici experților, ci celor care, fără a fi specialiști în resurse energetice, au un nivel de instruire peste medie și interesul de a aprofunda și înțelege problematica atât de complexă a energiei necesare traiului.

Noutatea pe care o aduce lucrarea de față constă în primul rând în faptul că propune înlocuirea masivă, dacă este posibil totală, a utilizării arderii combustibililor clasici poluanți în industria energetică și transporturi. Astfel se evită două acțiuni negative: exploatarea zăcămintelor minerale cu toate repercursiunile negative pentru societate și mediu și poluarea mediului înconjurător cu efecte negative asupra sănătății populației din teritoriu pe care se ard combustibili clasici poluanți. Sunt prezentate în premieră modalități de utilizare a energiei vulcanilor pentru producerea energiei electrice și a căldurii necesare încălzirii spațiilor interioare pe timp friguros. Captarea și conversia energiilor existente în vulcanii activi atât în perioadele de neerupție (inactivitate), cât și în perioadele de erupție lentă sunt subiecte tratate. Lucrarea face propuneri privind captarea energiilor existente în interiorul Terrei și modalități de conversie și utilizare a acestor energii în scopuri utile omului și comunităților. Un capitol aparte prezintă consecințele grave ale exploatarei zăcămintelor minerale subterane și de suprafață, a tăierilor masive a pădurilor, a distrugerii mediului natural și a echilibrului creat de natură. Se trage din nou un semnal de alarmă asupra obligativității schimbării comportamentului omului și colectivităților de oameni față de natură. Să se înțeleagă în al doisprezecelea ceas că violențele și creșterea frecvenței fenomenelor meteorologice se datorează comportamentului brutal al omului față de mediu. De asemenea se atrage atenția că activitatea omului în industria energetică și transporturi sunt principalii factori ai creșterii temperaturii globale și a emisiilor de gaze cu efect de seră. Fiecare individ în locul său de activitate și trai trebuie să fie conștient și convins să-și ia măsurile singur de a trăi curat în deplină prietenie cu mediul. Toate reglementările elaborate la nivel central național și internațional sunt modalități de încălcare a lor.

Sper ca prezenta carte să fie o lectură interesantă, informativă și utilă unor categorii cât mai largi de cititori și să contribuie la o mai bună înțelegere, protecție și gestionare a factorului esențial, vital de mediu care este energia.

Orice sugestie primită din parte viitorilor cititori care poate duce la completarea sau eventual la corectarea informațiilor prezentate este bine venită, autorul mulțumind pe această cale anticipat.

Autorul,

CAPITOLUL 1

FORȚE CARE MODIFICĂ FAȚA ȘI INTERIORUL PĂMÂNTULUI

1.1. Surse, proveniențe, clasificări

Pământul acumulează continuu energie de la Soare. Această acumulare se petrece de miliarde de ani de la apariția sa. Energia primită produce efecte și de aceea Pământul este într-o continuă transformare atât în interiorul său, cât și la suprafață. Energia acumulată se transformă în alte tipuri de energii. Toate acestea sunt energii curate care nu afectează calitatea mediului în care sunt prezente și se manifestă. Natura știe să păstreze permanent un echilibru între ce produce și ce consumă.

Omul trebuie să caute, să identifice energiile care produc aceste transformări, să le capteze în folosul sau pentru a le converti în energii utile scopurilor sale pașnice. Principalele energii care există în interiorul Pământului și produc efecte care se simt la suprafața sa, sunt cele legate de acțiunea vulcanilor, a căldurii interne, a producerii cutremurelor de pământ, de mișcare a continentelor, de acțiune a forței de gravitație, a magnetismului terestru și altele. Aceste energii se pot clasifica după mai multe criterii.

S-a calculat estimativ potențialul geotermal total al Pământului; s-a ajuns la valoarea de aproximativ 13 000 ZJ pe an ($Z = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$), deci 13 000 000 000 000 000 000 J, din care aproximativ 2 000 de ZJ ar putea fi utilizați pentru producerea energiei electrice cu ajutorul centralelor geotermale, cu tehnologiile și echipamentele existente în prezent. Acest potențialul geotermal al Pământului s-a calculat că este de 4000 de ori mai mare decât cantitatea de energie totală pe care o folosește omenirea de pe întreg globul. Necesarul energetic al întregului glob pe parcursul unui an este de 0,5 ZJ. Așadar, dacă am ajunge să utilizăm doar 0.25% din acest potențial natural existent oferit gratuit de Planeta Pământ pe care trăim, nu ar mai fi deloc nevoie de cărbune, plutoniu, petrol și gaz pentru producerea energiei electrice. Este interesant de remarcat că 99% din cantitatea de materie existentă în interiorul Pământului se găsește la o temperatură de peste 1 000°C, iar 99% din restul de materie, de 1%, se găsește la o temperatură de peste 100°C. Dacă comparăm câtă materie din totalul existent, pe și în pământ sunt potențiale furnizoare de energie, ne dăm seama că avem un rezervor energetic sub noi, imens, care dacă dorim și vrem, putem să-l folosim. Pentru că de știut, știm să-l folosim. Totul depinde de o decizie înțeleaptă care ar schimba fața Pământului, starea de sănătate a populației de pe întreg globul terestru. Aceste

temperaturi ale materiei existente în interiorul scoarței terestre asigură necesarul de energie cu care se poate asigura necesarul de căldură pentru un climat optim în toate spațiile închise din toate clădirile din întreaga lume. Această caracteristică a materiei interiorului Pământului ne sugerează că materia din *interiorul Pământului reprezintă o sursă de energie* care merită toată atenția și care trebuie exploatată într-o măsură cât mai mare. Avantajele folosirii acestei călduri interne a pământului sunt următoarele:

- Căldura existentă, trebuie doar extrasă și poate fi folosită pentru încălzire, așa cum este oferită la extracție, sau transformată printr-un singur proces tehnologic, în energie electrică;

- Dacă ne referim la folosirea combustibililor convenționali, utilizați majoritar în prezent, cărbune, țiței, gaze naturale, combustibili nucleari, aceștia pentru a putea fi transformați în energie termică sau electrică, trebuie să treacă prin mai multe transformări până să poată fi utilizați, să producă energie termică sau electrică pe care să o putem folosi. Transformările obligatorii prin care trebuie să treacă combustibilii convenționali, sunt următoarele:

- Extracția minereului din zăcământ; depozitare provizorie;
- Curățire, spălare, separare de materiale străine;
- Înnobilare, concentrarea substanței active; depozitare provizorie;
- Transport la consumatorul primar (termocentrale, uzine atomo-electrice, etc.), pentru procesare; depozitare provizorie;
- Depozitare, conservare, pază, protecție împotriva producerii incendiilor;
- Pregătire pentru consum: uscare, măcinare;
- Combustie - ardere, pentru producerea energiei termice.

În acest stadiu a combustibilului extras și prelucrat, s-a ajuns la situația în care se află mineralul extras din sol al resursei geotermale. Toate aceste activități de procesare presupun eforturi din partea omului și influențe asupra mediului. Acțiunile necesită eforturi din partea omului ca, realizare uzine de procesare, eforturi financiare importante, forță de muncă care lucrează în condiții deosebit de grele, timp îndelungat pentru execuție, spații de depozitare, mijloace de transport, energie consumată pentru acționarea agregatelor și echipamentelor. Mediul înconjurător este afectat datorită arderii, consum de oxigen, a emisiilor de gaze și pulberi fine, reziduuri rezultate din procesele de prelucrare, steril. Din această simplă și sumară analiză se vede avantajul utilizării energiei termice existente în pământ, energia magmei (vulcani, gheizeri, apa geotermală, temperatura ridicată a rocilor fierbinți, etc.), comparativ cu folosirea combustibililor clasici, poluanți, folosiți preponderent în prezent, care trebuie să treacă prin mai multe faze de transformare, ca să ajungă să fie similare energiei termice oferite de resursele geotermale subterane.

Criterii de clasificare. După modul de acțiune energiile din sol pot acționa lent, insesizabil de simțurile omului, sau violent, cu distrugeri materiale. După timpul de acționare forțele pot fi cu acțiune permanentă, accidentale, periodice, regulate sau neregulate. Forțele care modifică forma, suprafața, relieful Pământului permanent, acționează lent, nesensibil de om cu aparatura existentă,

deocamdată. Sunt unele animale care au capacitatea, simt și prevestesc unele tipuri de mișcări, declanșări de energii, cu o perioadă de timp, înainte de producerea lor. Sunt perioade de timp lungi în care se acumulează cantități enorme de energie interioară și periodic, sunt momente, la care are loc eliberarea lor, declanșarea tensiunilor interne acumulate; atunci acțiunile sunt rapide și violente, ca de exemplu cutremurele de pământ sau erupțiile vulcanice.

Locul de acțiune a forțelor. Locul unde forțele acționează asupra Pământului pot fi în interiorul său, la suprafață, în păturile atmosferei terestre, sau, în spațiu. După modul de acționare forțele pot fi utile omului sau distrugătoare.

Surse de alimentare a forțelor și energiilor. Sursele care formează și alimentează forțele care modelează Pământul, provin din interiorul acestuia sau din exteriorul său, din spațiul interplanetar; aceste energii sunt:

- căldura din interiorul planetei; energia geotermală. Energia geotermală reprezintă căldura conținută în fluidele și rocile subterane fierbinți.

- căldura de la Soare; Apa oceanelor încălzită de la Soare, se evaporă, producând nori care condensează transformându-se în ploi sau zăpezi, care cad pe pământ. Apa ploii alimentează cursuri curgătoare de apă, formând râuri și apoi fluvii. Este una din forțele care modelează uscatul. Prin curgerea la vale datorită forțelor gravitaționale, apa erodează solul. La munte, la înălțimi mari, apa sub formă de ghețari se scurg la vale, săpând văi adânci. Tot căldura soarelui produce vânturi și valuri, care erodează uscatul. O parte din apa din ploi pătrunde în sol și formează pânza freatică din care se alimentează izvoarele de ape care ies la suprafață. Este circuitul natural al apei. Tot apa care se infiltrează în sol alimentează zăcămintele de surse de ape care se încălzesc în sol de la straturile adânci calde, de la rocile fierbinți, de la apa fierbinte deja existentă în sol la adâncimi mari. Apa care a pătruns în sol prin infiltrați poate să ajungă prin fisuri la stratul de magmă fierbinte, topită ; aceasta este sau poate fi sursa de formare a gheizerelor care apoi izbucnesc la suprafață;

- forța gravitațională; determină formarea mareelor care prin erodare sapă uscatul din dreptul țărmurilor. Tot gravitația produce alunecări de teren, și avalanșe de zăpadă care schimbă înfățișarea munților, și a văilor. Materialele provenite din eroziunea uscatului sunt transportate de apele curgătoare în mări, depunându-se pe fundul acestora, modificând profilul adâncurilor. În timp, sedimentele se transformă în rocă; mișcările scoarței terestre prin forțele laterale care apar, formează munți. Ciclul se reia, apa roade, aluviunile rezultate din eroziune sunt duse la vale, acestea se depun pe fundul mărilor. În milioane de ani, cei mai înalți munți devin dealuri cu pante domoale. Apele erodează, se produc aluviuni care sunt transportate la vale.

- forța magnetismului terestru, magnetismul terestru se manifestă prin liniile de forță ale câmpului magnetic terestru;

- forța de atracție universală; această forță apare între două corpuri din spațiu și se manifestă direct proporțional cu masa celor două corpuri din spațiu și invers proporțional cu pătratul distanței dintre corpuri; mărimea forței este dependentă de o constantă universală;