

Teză de doctorat (Rezumat scurt)

CERCETĂRI PRIVIND DEZVOLTAREA DURABILĂ ÎN BAZINUL MINIER VALEA JIULUI

Conducător științific:

Prof.univ.dr.ing. Victor ARAD

Doctorandă:

Oana BĂRĂIAC

CUVINTE CHEIE: minerit, dezvoltare durabilă, geomorfosistem, energie, geomecanică, reabilitare, impact, mediu, factori, reconstrucție ecologică, strategie, resurse.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
CAPITOLUL I - CERCETĂRI NAȚIONALE ȘI INTERNAȚIONALE PRIVIND DEZVOLTAREA DURABILĂ ÎN DOMENIUL ENERGETIC	12
1.1. Dezvoltarea durabilă – stadiul actual al cunoașterii	12
1.2. Energia în Europa	13
1.3. Energia în România	15
1.4. Tehnologii neconvenționale de valorificare a potențialului energetic al zăcămintului de hulă din Valea Jiului	24
1.4.1. Tehnologia Underground coal gasification (UCG)	24
1.5. CONCLUZII	26
CAPITOLUL II - CARACTERIZAREA GEOGRAFICĂ A BAZINULUI MINIER VALEA JIULUI.....	29
2.1. Poziția geografică și delimitarea teritoriului	29
2.2. Scurt istoric	30
2.3. Caracterizarea fizico-geografică a bazinului Valea Jiului	32
CAPITOLUL III - CARACTERIZAREA GEOMECHANICĂ A ROCILOR	50
Introducere.....	50
3.1. Necesitatea cunoașterii caracteristicilor geomecanice	52
3.2. Proprietățile fizice ale rocilor	53
3.3. Proprietățile mecanice ale rocilor	60
3.4. Proprietățile elastice ale rocilor	68
3.5. Proprietățile reologice ale rocilor	73
3.6. Dilatanța rocilor	76
3.7. Variația caracteristicilor fizico-mecanice ale rocilor din bazinul minier Valea Jiului	79
3.8. Modul de comportare al rocilor	82
3.9. Proprietățile de legătură create în timp de fenomenele geologo-tectonice	87
3.10. Concluzii	100
CAPITOLUL IV - IMPACTUL ACTIVITĂȚII INDUSTRIEI MINIERE DIN VALEA JIULUI ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU	106
Introducere	106

4.1. Sursele de poluare a mediului în Valea Jiului	108
4.2. Impactul activității industriei miniere asupra factorilor de mediu	119
4.2.1. Poluarea aerului	120
4.2.2. Poluarea apei	136
4.2.3. Poluarea solului	157
4.3. Influența poluării asupra florei și faunei	188
4.4. Efectele poluării asupra organismului uman	189
4.5. Măsurile de protecție și refacere a factorilor de mediu	190
4.6. Concluzii	192
CAPITOLUL V - PROCESUL DE REABILITARE AL AREALELOR AFECTATE, ÎNDEOSEBI A DEPOZITELOR DE STERIL	198
5.1. Date generale privind haldele de steril din Valea Jiului	198
5.2. Construcția și reutilizarea haldelor de steril din minierul de ulei	201
5.3. Etape privind reamenajarea / recultivarea biologică a haldelor de steril	205
5.4. Aprecieri asupra stabilității haldelor. Studiu de caz: E.M. Livezeni	207
CAPITOLUL VI - PROPUNEREA UNUI MODEL TERITORIAL DE AMENAJARE ȘI DEZVOLTARE DURABILĂ – LOCALITATEA CÂMPULUI NEAG	227
Introducere	227
6.1. Considerații generale	228
6.2. Reabilitări complexe ale exploatărilor miniere	245
6.3. Zonele Köflach, Lausitz și Câmpul lui Neag. modele de restructurare, regenerare și valorificare ale regiunilor miniere	256
6.4. Procesul de reabilitare pentru localitatea Câmpul lui Neag	260
6.5. Concluzii	269
CAPITOLUL VII - CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII.....	273
7.1. Concluzii	273
7.2. Contribuții.....	290
BIBLIOGRAFIE.....	292

REZUMATUL TEZEI

Elaborarea acestei teze de doctorat, ca proiect de cercetare științifică, se datorează nevoii acute și presiunii enorme pe care o resimt regiunile miniere, de a rămâne competitive pe plan economic, păstrându-și în același timp viabilitatea pe termen lung.

Obiectivul principal al acestei lucrări este în primul rând contribuția și implicarea în procesul actual al demersului științific, prin oferirea de soluții, analize, posibilități de valorificare și aplicabilitate a cercetărilor elaborate prin dezvoltarea unui instrument de lucru eficient în procesul de amenajare și dezvoltare durabilă a Bazinului Minier Valea Jiului în vederea facilitării procesului decizional și nu în ultimul rând de creștere economică sustenabilă.

Obiectivele secundare sunt reprezentate de analiza situației actuale și evoluției exploatărilor miniere din Bazinul Valea Jiului, identificarea nevoilor și soluțiilor de dezvoltare și corelarea acestora cu politica națională și politica de coeziune teritorială, economică și socială a Comisiei Europene.

Aspecte precum: triada creștere-resurse-mediu, sustenabilitatea, impactul industriei extractive, caracteristicile geotehnice ale zăcămintului, procesul de reabilitare, sunt tratate în lucrarea de față, care își propune să identifice unele aspecte legate de relațiile dintre dezvoltarea sustenabilă și progresul economic în contextul Văii Jiului, identificarea unor strategii și viziuni de viitor care pot impulsiona aceste zone prin excelență miniere.

Gradul de noutate al tezei constă din prezentarea problematicii durabilității resurselor de cărbune din Valea Jiului, modul în care se gestionează activitatea la exploatarea miniere, utilizarea în scopuri energetice a unor tipuri de culturi instalate pe haldele de steril. Pe plan mondial s-au extins în ultima perioadă cercetările pentru utilizarea biomasei în scopuri energetice, aceasta însă nefiind obținută pe acest tip de terenuri. Scopul pe care mi l-am propus pentru capitoul șase este de a răspunde la două probleme actuale: utilizarea unor noi surse de energie și reconstrucția ecologică a unor terenuri poluate și degradate.

Originalitatea tezei constă din abordarea integrată, multi-disciplinară, a unor tematici ce aparțin unor domenii diferite: caracteristicile geomecanice ale rocilor, analiza sistemului geomorfologic, renaturarea solurilor degradate în urma activității antropice, respectiv integrarea terenurilor afectate în circuitul economic, aspecte de planificare teritorială, din punct de vedere funcțional și peisagistic, analiza parametrilor calitativi ai factorilor de mediu etc.

Lucrarea este defalcată pe șapte capitole, astfel: în Introducere, se descrie scopul tezei de doctorat și obiectivele spre care tinde cercetarea întreprinsă în stagiul de pregătire.

Capitolul 1 - *Cercetări naționale și internaționale privind dezvoltarea durabilă în domeniul energetic*, stabilește și definește domeniul de cercetare, respectiv dezvoltarea durabilă în spațiile prin excelență miniere.

Energia a devenit un factor strategic în politica globală, o componentă vitală și un factor de cost pentru dezvoltarea economică și progresul societății în ansamblu, generând o serie de preocupări majore la nivel mondial. În situația limitării resurselor primare de energie, pentru a se atinge durabilitatea în acest domeniu este nevoie ca energia să se producă, să se furnizeze și să se consume într-un mod mai eficient decât până acum.

Capitolul 2 - *Caracterizarea geografică a bazinului minier Valea Jiului*, caracterizează din punct de vedere geografic spațiul luat în cercetare.

Condițiile tectonice în care s-au format cărbunii în depresiune, în ultima parte a terțiarului, au fost diferite ca intensitate și extensiune. În zonele în care mișcările tectonice au fost mai accentuate, ca de exemplu în partea vestică, spre Câmpu lui Neag, cărbunii prezintă calități superioare, în comparație cu cei din partea estică.

În relieful depresiunii, ca urmare a evoluției romanian-cuaternare, se disting piemonturile și văile cu terase și lunci. Piemonturile reprezintă cele mai extinse forme de relief, având pante de 3-9°.

Capitolul 3 - *Caracterizarea geomecanică a rocilor*, presupune studierea parametrilor geomecanici ai rocilor, bazându-se pe cunoașterea caracteristicilor de natură: geologică, fizică, de rezistență și deformare.

O cunoaștere a proprietăților rocilor este esențială în orice investigație a mecanicii rocilor, legată fie de domeniul mineritului, al construcțiilor hidrotehnice, industriale, rutiere, etc., fie de însăși procesele tehnologice de săpare, exploatare, tăiere sau evacuare.

Perfecționarea continuă a metodelor de exploatare, creșterea vitezelor de săpare, alegerea susținerilor adecvate, modul de dirijare a presiunii etc., sunt de neconceput fără o cunoaștere cât mai amănunțită a caracteristicilor rocilor și cărbunelui.

Capitolul 4 - *Impactul activității industriei miniere din Valea Jiului asupra factorilor de mediu*, are ca scop principal prezentarea activității exploatarea miniere și impactul acesteia asupra factorilor de mediu.

În ultimul timp, s-a creat opinia că mineritul înseamnă distrugerea mediului și, de aceea, el trebuie stopat. Această părere este întreținută și subliniată mai ales în perioada actuală, când, în cadrul programului de restructurare a acestei activități, se închid numeroase exploatarea miniere și uzine de preparare. Conform specialiștilor, o asemenea opinie este eronată, ea fiind bazată numai pe

ceea ce aduce rău mineritul; corect este să se analizeze atât efectele negative cât și cele pozitive, având în vedere faptul că progresul omenerii nu poate fi conceput fără valorificarea resurselor naturale.

Industria extractivă, prin activitățile specifice pe care le implică, are un impact ecologic semnificativ asupra mediului, cu dominanță pe plan local, în apropierea unităților miniere și a depozitelor de produse miniere și de steril rezultate din procesele de extracție și de preparare. Acest impact se manifestă prin încărcarea cu elemente impurificatoare a apelor de suprafață, modificarea hidrologiei și poluarea apelor freactice, distrugerea terenului ca urmare a operațiunilor directe miniere și prin depunerea sterilului în halde exterioare, eliminarea de noxe în atmosferă, toate acestea constituind factori de presiune asupra componentelor de mediu.

În bazinul minier Valea Jiului, în momentul de față, dată fiind restrângerea de activitate în domeniul industriei miniere și modernizarea tehnologiilor miniere, se poate spune că poluarea mediului s-a diminuat, în special pentru factorii de mediu aer și apă.

În cuprinsul acestui referat mi-am propus să analizez situația actuală a poluării întregului ecosistem apă-aer-sol, cu o mare diversitate de poluanți minerali, chimici și sonori.

Trebuie să subliniez faptul că sursele de poluare sunt în general caracterizate de un grad scăzut de toxicitate și radioactivitate, neconstituind un factor de risc major asupra stării generale de sănătate a populației din Valea Jiului.

Capitolul 5 - *Procesul de reabilitare al arealelor afectate, îndeosebi a depozitelor de steril*, urmărește într-o prezentare succintă câteva aspect privind stabilitatea haldelor de steril active, insistând asupra particularităților geotehnice și hidrogeologice ale rocilor din fundament și din corpul haldelor.

Problemele de stabilitate a taluzurilor naturale sau artificiale au interesat și interesează multe grupe de cercetare care, prin diverse metodologii, studiază condițiile de echilibru și ipotezele de alunecare ale acestora. În linii mari, se pot distinge două mari direcții de cercetare: verificarea analitică a stabilității și analiza geomorfologică a condițiilor potențiale de instabilitate. În primul caz predomină aspectele geomecanice, al doilea se bazează pe criterii geomorfologice evolutive ale mediului fizic.

Factorul geomecanic trebuie luat în considerare pornindu-se de la modul de determinare, în laborator sau pe teren, a principalilor parametri de rezistență mecanică a rocilor (coeziunea și unghiul de frecare interioară). Considerarea factorului geomecanic presupune întotdeauna determinarea parametrilor de rezistență pe cele mai slabe suprafețe de rezistență ale taluzului, sau versantului, unde se concentrează forțele de alunecare. Asemenea suprafețe pot fi considerate suprafețe de stratificație și planele de fisurație sau de fractură pentru taluzurile "in situ" sau suprafețe de contact al materialului haldat cu terenul de bază în cazul haldelor de steril. Deși în faza inițială, se consideră că materialul haldat este lipsit de coeziune, ulterior datorită acțiunii sarcinii geologice, în timp, halda se compactează pe cale naturală, iar rocile capătă o oarecare coeziune, care trebuie luată în considerare la efectuarea calculelor de stabilitate.

Capitolul 6 - *Propunerea unui model teritorial de amenajare și dezvoltare durabilă – localitatea Câmpu lui Neag*, stabilește implementarea unor soluții de reintegrare a zonelor afectate în mediul înconjurător și în circuitul economic. Tot în cadrul acestui capitol ne-am propus promovarea conceptului de regenerare și valorificare a siturilor industriale, cu referire la exploatarea miniere de succes din marile regiuni industriale ale lumii.

Recultivarea haldelor de steril constă într-un complex de măsuri tehnologice și biologice care au scopul de a stopa fenomenul deflației (îndepărtarea și transportul particulelor de cenușă sub acțiunea vântului) și de a transforma în final un mare depozit de suprafață, ce constituia o puternică sursă de poluare a mediului înconjurător, într-un spațiu nou, capabil să susțină dezvoltarea plantelor.

Lucrarea se încheie cu Capitolul 7, care reuște concluziile tezei de doctorat, unde se vor puncta principalele axe prioritare, obiectivele strategice de dezvoltare durabilă, soluțiile pentru implementarea conceptului de dezvoltare sustenabilă a arealelor miniere din Valea Jiului și nu în ultimul rând viziunea pe termen lung a activității miniere.

CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII

Dezvoltarea durabilă presupune promovarea energiei din surse regenerabile, impulsivarea investițiilor pentru creșterea performanței energetice, folosirea tehnologiilor curate, stimularea activității de cercetare, utilizarea energiei geotermale, biogazului, biocombustibililor lichizi și nu în ultimul rând reconstrucția ecologică a zonelor afectate de industria minieră.

De o importanță majoră este promovarea realizării de proiecte “Green Field”, prin realizarea investițiilor prognozate în protecția mediului în Instalațiile Mari de Ardere din sectorul energetic, prin implementarea mecanismului de tranzacționare a permiselor de emisii de gaze cu efect de seră, prin realizarea managementului în siguranță a deșeurilor radioactive, inclusiv constituirea resurselor financiare necesare pentru depozitarea finală și dezafectarea unităților nucleare electrice, prin realizarea de noi capacități de producție utilizând tehnologii curate de ardere a combustibililor fosili.

Specialiștii au ajuns la concluzia că volumul mare de rezerve de cărbune existent în lume ar putea face posibil:

- *planificarea* pe termen lung a utilizării cărbunelui în viitor în sensul folosirii lui pe perioada mai multor generații;
- *recuperarea* capitalului investit de antreprenori: în centrale termice și electrice, uzine metalurgice, infrastructură de transport, logistică, etc. și realizarea unor profituri pe termen lung;
- *efectuarea* de cercetări privind folosirea și economia resurselor de cărbune, nu numai în aria de interes a științelor aplicate, dar și în cea a științelor fundamentale.

În ceea ce privește caracteristicile geomecanice ale rocilor și cărbunilor din bazinul minier Valea Jiului, rezultatele obținute relevă faptul că valorile acestor caracteristici variază cu adâncimea, și în interiorul stratului, în funcție de direcția de solicitare, de gradul de tectonizare, de natura componentelor mineralo-petrografici. Prin corelarea acestor factori de influență cu rezistența de rupere la compresiune, a rezultat existența în bazinul minier Valea Jiului a unei huile diferențiate: Categoria I-a - huilă tectonizată, Categoria a II-a: huilă slab tectonizată și Categoria a III-a: huilă compactă.

Studiul realizat asupra *impactului activității miniere asupra factorilor de mediu* și, de asemenea, enumerarea succintă a măsurilor necesare și posibil de luat pentru prevenirea și remedierea deficiențelor provocate, pot pune în evidență patru aspecte mai importante, și anume:

- în toate cazurile de deschidere și punere în exploatare a unor noi mine sau cariere, trebuie făcut în modul cel mai serios un studiu preliminar asupra efectelor ce s-ar putea produce datorită viitoarei activități industriale miniere;
- o mulțime de efecte ecologice negative pot fi, dacă nu anulate, măcar restrânse substanțial prin adoptarea unei politici raționale a măsurilor de protecție;
- o mulțime de efecte negative asupra mediului sunt ireversibile;
- o serie de influențe periculoase asupra mediului, generate de industria minieră, se manifestă o perioadă lungă de timp, chiar și după încetarea activității.

Procesul de re-cultivare / regenerare a unor foste zone miniere a avansat foarte mult în prezent, iar procesele de inundare aferente precum și îmbunătățirile calității apei din lacurile de

suprafață s-au îmbunătățit din punct de vedere tehnic, și chimic, la un nivel foarte profesionist. Zona Câmpu lui Neag, care a fost afectată de activitatea de minerit din trecut, reprezintă deja acum o zonă de refugiu și de retragere atractivă pentru populația locală, dovind că există un anumit potențial al lacului și a locurilor deschise, care pot fi îmbunătățite prin mijloace și proiecte speciale pentru a da regiunii o față nouă cu atractivitate și dincolo de limitele administrative.

Pentru zona promițătoare Câmpu lui Neag multe puncte majore au fost rezolvate într-o primă fază de a clădi potențialul imens a zonei nu numai în ce privește diversitatea florei și a faunei, care acum este protejată prin legi ale mediului date de autorități dar și datorită puternicei creșteri potențiale a turismului natural. Pentru a realiza aceasta, principalul și cel mai important pas trebuie să fie îmbunătățirea accesibilității în întreaga zonă, având în vedere rețeaua proastă de drumuri existente. Este vital să se investească în modernizarea drumurilor și căilor ferate pentru a atrage economia, investitorii, turiștii etc. în zonă. Fără acest mod de abordare nu se poate pune în practică nici un proiect viitor și nu se pot stabili alte lucrări.

Pentru viitorul comunităților miniere se doresc următoarele lucruri:

- creșterea eficienței economice, diversificarea gamei de produse fabricate în firme cu profil industrial și obținerea unui potențial economic maxim pentru comunitate;
- încurajarea micilor meșteșugari să facă activități de producție și astfel să combată șomajul;
- stimularea calificării în meserii noi și medierea firmelor care au nevoie de forță de muncă;
- îmbunătățirea comunicației spre cei interesați în agricultură și creșterea animalelor în conformitate cu noile reglementări în domeniu;
- ducerea la bun sfârșit a redistribuirii terenurilor agricole și a pădurilor și atribuirea proprietății prin documente de proprietate;
- stimularea de înființare de asociații noi de ferme și înființarea de ferme care să exploateze potențialul agricol al localităților;
- modernizarea și întreținerea drumurilor localității, asigurarea de mijloace de transport, extinderea rețelei de apă curentă și a canalizării peste tot în comună, generalizarea introducerii de linii telefonice automate;
- reabilitarea unităților medicale și îmbunătățirea serviciului de asistență medicală;
- reabilitarea și modernizarea clădirilor unde se desfășoară activități educative și culturale;
- atenție sporită dată locurilor de interes turistic și dezvoltarea activităților legate de tradiție și meșteșug;
- lupta împotriva eroziunii lineare și de zonă prin lucrări de excavare;
- plantare de pomi, evitarea torenților, însămânțarea de fânețe;
- consolidarea și fixarea haldelor de steril, realocarea suprafețelor pentru circuitul agricol sau forestier și luarea de măsuri pentru protecția mediului și ecologie pentru întreaga zonă.

Obiectivul general al strategiei sectorului energetic îl constituie satisfacerea necesarului de energie atât în prezent, cât și pe termen mediu și lung, la un preț cât mai scăzut, adecvat unei economii moderne de piață și unui standard de viață civilizat, în condiții de calitate, siguranță în alimentare, cu respectarea principiilor dezvoltării durabile.

Strategia energetică urmărește îndeplinirea principalelor obiective și măsuri ale politicii dezvoltării durabile în domeniul energetic, obiective asumate și de România odată cu integrarea în structurile europene:

- creșterea eficienței energetice;
- promovarea producerii energiei pe bază de resurse regenerabile;
- promovarea producerii de energie electrică și termică în centrale cu cogenerare, în special în instalații de cogenerare de înaltă eficiență;
- susținerea activităților de cercetare-dezvoltare și diseminare a rezultatelor cercetărilor aplicabile;

- reducerea impactului negativ al sectorului energetic asupra mediului înconjurător.
- utilizarea rațională și eficientă a resurselor energetice primare.

CONTRIBUȚII

Contribuțiile în rezolvarea dezideratului propus prin tematica lucrării sunt următoarele:

Luând în considerare faptul că prin formula titlului tezei de doctorat mi-am propus să aduc laolaltă cunoștințe și cercetări din domenii interdisciplinare, am încercat să realizez o sinteză a ceea ce se dorește a fi dezvoltarea durabilă într-o zonă minieră, cum este și Valea Jiului. Toate aceste aspecte: *triada creștere-resurse-mediu, sustenabilitatea, impactul industriei extractive, caracteristicile geotehnice ale zăcămintului, procesul de rehabilitare*, sunt tratate în lucrarea de față, care își propune să identifice unele aspecte legate de relațiile dintre dezvoltarea sustenabilă și progresul economic în contextul Văii Jiului, identificarea unor strategii și viziuni de viitor care pot impulsiona aceste zone prin excelență miniere.

- Am definit noțiunea de dezvoltare durabilă, în contextul zonelor miniere;
- Am corelat noțiuni precum: creștere – resurse – mediu;
- Am descris din punct de vedere fizico-geografic depresiunea intramontană Valea Jiului;
- Am analizat situația rezervelor de cărbune din bazinul minier Valea Jiului, în contextul sustenabilității rezervelor de resurse minerale;
- Am realizat analiza SWOT a activității miniere de exploatare a huilei în Valea Jiului.
- Am participat în colectiv la realizarea încercărilor geomecanice în Laboratorul de Analize și Încercări în Construcții – gradul I al Universității din Petroșani;
- Am determinat proprietățile fizice, mecanice, elastic și reologice ale cărbunelui și rocilor de la exploatarea din bazinul minier Valea Jiului;
- Am participat alături de colectiv la determinarea caracteristicilor de compresibilitate - dilatanță ale rocilor și cărbunilor din bazinul minier Valea Jiului.
- Am stabilit impactul exploatarea cărbunelui asupra factorilor de mediu aer, apă și sol prin prezentarea unor analize de Laborator, realizate de specialiști în domeniu.
- Am realizat o analiză critică detaliată a calității factorilor de mediu, cu identificarea problemelor care pot fi luate în studiu în vederea îmbunătățirii parametrilor calitativi;
- Am stabilit în cadrul unor studii de caz impactul produs de formele antropice de ocupare a terenului asupra mediului înconjurător;
- Am participat în colectiv la determinarea caracteristicilor geomecanice ale rocilor haldate și din fundamentul de bază, care au implicații în producerea fenomenelor de instabilitate în cadrul haldelor de steril, cum sunt: tasările, eroziunile, refulările etc;
- Am studiat în cadrul colectivelor de cercetare modul în care pot fi recuperate terenurile degradate de activitatea extractivă de la suprafață și din subteran;
- Am propus soluții de recultivare moderne și eficiente pentru suprafețele haldelor de steril, în scopul redării acestora în circuitul economic.
- Am conturat o imagine de ansamblu a ceea ce înseamnă procesul de „recultivare” la fostele exploatarea miniere din țările Europene dezvoltate;
- Am realizat observații pertinente privind îmbunătățirea din punct de vedere peisagistic și funcțional a fostei cariere de la Câmpu lui Neag.