

CONTRIBUȚII LA DIMINUAREA IMPACTULUI AMENAJĂRILOR ÎN ECOSISTEMELE DIN ZONELE MINIERE

Teză destinată obținerii
titlului științific de doctor inginer
la
Universitatea "Politehnica" din Timișoara
în domeniul INGINERIE CIVILĂ
de către

Ing. Adrian RITI

Conducător științific: prof.univ.dr.ing. Gheorghe Crețu
Referenți științifici: prof.univ.dr.ing. Aurora Carmen Manciană
prof.univ.dr.ing. Iacob Borza
prof.univ.dr.ing. Gheorghe Rogobete

Ziua susținerii tezei: 26.09.2012

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Automatică | 7. Inginerie Electronică și Telecomunicații |
| 2. Chimie | 8. Inginerie Industrială |
| 3. Energetică | 9. Inginerie Mecanică |
| 4. Ingineria Chimică | 10. Știința Calculatoarelor |
| 5. Inginerie Civilă | 11. Știința și Ingineria Materialelor |
| 6. Inginerie Electrică | 12. Ingineria sistemelor |

Universitatea „Politehnica” din Timișoara a inițiat seriile de mai sus în scopul diseminării expertizei, cunoștințelor și rezultatelor cercetărilor întreprinse în cadrul școlii doctorale a universității. Seriile conțin, potrivit H.B.Ex.S Nr. 14 / 14.07.2006, tezele de doctorat susținute în universitate începând cu 1 octombrie 2006.

Copyright © Editura Politehnica – Timișoara, 2012

Această publicație este supusă prevederilor legii dreptului de autor. Multiplicarea acestei publicații, în mod integral sau în parte, traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor, expunerea, radiodifuzarea, reproducerea pe microfilme sau în orice altă formă este permisă numai cu respectarea prevederilor Legii române a dreptului de autor în vigoare și permisiunea pentru utilizare obținută în scris din partea Universității „Politehnica” din Timișoara. Toate încălcările acestor drepturi vor fi penalizate potrivit Legii române a drepturilor de autor.

România, 300159 Timișoara, Bd. Republicii 9,
tel. 0256 403823, fax. 0256 403221
e-mail: editura@edipol.upt.ro

Cuvânt înainte

Teza de doctorat a fost elaborată pe parcursul activității mele în cadrul Universității "Politehnica" din Timișoara, Facultatea de Construcții, Departamentul de Hidrotehnică sub îndrumarea directă a domnului prof. univ. dr. ing. Gheorghe Crețu.

Dezvoltarea normală și durabilă a societății omenesti impune din ce în ce mai acut ținerea sub control a efectului activităților antropice asupra mediului înconjurător.

De-a lungul timpului, omul a utilizat resursele după bunul plac, fără măsuri minime de protecție a mediului și fără a-și pune problema consecințelor activităților sale asupra diferitelor cicluri naturale. Degradarea și poluarea mediului înconjurător au mers în același ritm cu evoluția civilizației.

Pornind de la problemele grave de mediu pe care le generează industria minieră în teza se face o analiză a impactului exploatarilor miniere de cărbune asupra mediului și propunerea de soluții pentru diminuarea impactului.

Doresc să mulțumesc tuturor celor care m-au ajutat și mi-au fost alături pe parcursul acestor ani, îndeosebi domnului prof.dr.ing. Gheorghe Crețu, coordonatorul tezei, care cu mult calm și răbdare m-a ajutat și îndrumat pe toată perioada elaborării tezei de doctorat.

Îmi exprim întreaga considerație față de membrii comisiei de doctorat, domnului președinte al comisiei prof. dr.ing. Teodor Eugen Man, prodecanul Facultății de Construcții a Universității "Politehnica" din Timișoara, și domnilor referenți prof.dr.ing. Aurora Carmen Mancica, decanul Facultății de Construcții și Arhitectură a Universității din Oradea, prof. dr. ing. Iacob Borza de la Facultatea de Agricultură a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara și prof. dr. ing. Gheorghe Rogobete de la Facultatea de Construcții a Universității "Politehnica" din Timișoara, care au răspuns solicitării de a face parte din comisia de analiză a tezei de doctorat.

Timișoara, septembrie 2012

Adrian Riti

Riti, Adrian

Contribuții la diminuarea impactului amenajărilor în ecosistemele din zonele miniere

Teze de doctorat ale UPT, Seria 5, Nr. 96, Editura Politehnica, 2012, 154 pagini, 120 figuri, 14 tabele.

ISSN:1842-581X

ISBN: 978-606-554-532-8

Cuvinte cheie: impact, diminuare, exploatări miniere, cărbune, ecosistem

Rezumat:

În teză se face o analiză a impactului în ecosistemele din zonele miniere active propunand pentru un caz concret soluții de diminuare a efectelor nefavorabile asupra mediului. Teza este structurata pe 6 capitole in care in primele 3 capitole este prezentată situația mineritului din Romania, tendinta lui, probleme generale de impact asupra mediului, este prezentata dezafectarea minelor conform principiilor din Uniunea Europeana. In capitolul al IV-lea este prezentat un studiu de caz pentru Mina Motru- Sector Ploștina în care iese în evidență prezentarea generală a zonei și impactul asupra mediului generat de această exploatare miniera. În capitolul al V-lea "*Soluții și propuneri de diminuare a impactului în cadrul Sector Ploștina*" sunt propuse o serie de soluții de diminuare a impactului asupra mediului. Sa realizat un model matematic de evaluare a impactului, model realizat pentru a face o evaluare corectă a impactului pe bază de acțiuni și efecte influențate de o pondere în funcție de gravitatea fiecărei acțiuni. Pe această bază se pot lua deciziile corespunzătoare, se pot efectua corecții asupra mărimii oricărei influențe sau pur și simplu se poate face o analiză obiectivă a unor concluzii diferite obținute utilizând aceeași schemă.

Teza de doctorat se încheie cu capitolul al VI-lea "*Concluzii, perspective, și contribuții personale*", logice și importante pentru o cunoaștere clară a conținutului tezei care în același timp se constituie în recomandări cu caracter științific și practic.

CUPRINS

Introducere	7
CAPITOLUL 1 Elemente caracteristice ale activităților miniere de subteran și de carieră	
1.1 Mineritul în anul 2012 în România	10
1.2 Tipuri de activități	12
1.3 Ciclul evoluției unei exploatare miniere	13
1.4 Principalele componente ale minelor și carierelor	15
1.4.1 Extracția cărbunelui în mină și carieră	15
1.4.2 Uzine: măcinare și tratare	20
1.4.3 Deșeuri: halde, diguri de steril, iazuri de decantare	21
1.4.4 Evacuarea apelor	23
1.4.5 Căi de transport	28
1.5 Managementul de mediu și legislația de mediu din România și UE	29
1.5.1 Mina activă: Sistem de management al mediului(EMS-ISO14000-14004-19011)	30
1.5.2 Acțiuni de mediu pe orice sit minier: Plan de management al mediului(PMM)	30
1.5.3 Directiva europeană EIA (2001/42/EC)	30
1.5.4 Bune practici(BREF)	30
1.5.5 Directiva europeană privind deșeurile din industria extractivă(MWD)	31
1.5.6 Aplicarea specifică a Directivei Cadru privind Apa(WFD)	31
1.5.7 Directiva 2010/75/EC privind emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării)	32
1.5.8 Legislația națională	32
CAPITOLUL 2 Impactul asupra mediului – Probleme generale	
2.1 Impactul asupra apei, solului, ecosistemului, aerului	33
2.2 Metode de calcul a impactului	35
2.2.1 Calculul indicilor globali de impact	35
2.2.2 Metoda rețelelor	38
CAPITOLUL 3 Dezafectarea minelor conform principiilor din Uniunea Europeană	
3.1. Pericolul minelor abandonate	40
3.2. Cele mai bune practici pentru dezafectarea minei	45
3.3. Planul pentru dezafectare	48
3.4. Câteva cerințe specifice pentru dezafectare	50
3.5. Concluzii	52
CAPITOLUL 4 Studiu de caz Mina Motru - Sector Ploștina	
4.1 Introducere	53
4.2 Localizare și topografie	54
4.3 Geologia zăcămintului	55
4.4 Hidrogeologia zăcămintului	56
4.5 Solurile	57
4.6 Apele subterane	63
4.7 Apele de suprafață	63
4.8 Clima	64
4.9 Vegetația	65
4.10 Fauna	65
4.11 Descrierea activității	66

4.11.1	Introducere	66
4.11.2	Procese tehnologice	66
4.11.3	Evacuarea apelor uzate menajere și evacuarea apelor tehnologice	68
4.12	Impactul exploatării miniere Ploștina asupra mediului	71
4.12.1	Impactul asupra apelor de suprafață, SECTOR Ploștina	71
4.12.2	Impactul asupra apelor subterane	93
4.12.3	Impactul asupra solului	94
4.12.4	Impactul asupra aerului	99
4.12.5	Impactul asupra mediului biologic	100
4.12.6	Impactul asupra colectivităților umane	100
4.12.7	Prezentarea impactului exploatării miniere Ploștina prin metoda rețelelor	102
CAPITOLUL 5 Soluții și propuneri de diminuare a impactului în cadrul Sector Ploștina		
5.1	Evaluarea efectului expoatărilor miniere asupra mediului. Model matematic	103
5.2	Descrierea programului de calcul	107
5.3	Calcul economic de decolmatare canal de gardă din perimetrul minier	113
5.4	Alegerea fosei septice pentru apele menajere și epurarea apelor menajere cu zambila de apa	114
5.5	Dimensionare decantor ape de mină	121
5.6	Reabilitarea haldei de steril	122
5.7	Evaluarea riscului declanșării unor accidente sau avarii cu impact asupra mediului și sănătății. Model de evaluare a riscurilor	126
CAPITOLUL 6 Concluzii, Perspective, Contribuții personale		136
Anexa 1- Sursa program de calcul		140
Bibliografie		148

Introducere

Dezvoltarea normală și durabilă a societății omenesti impune din ce în ce mai acut ținerea sub control a efectului activităților antropice asupra mediului înconjurător. De-a lungul timpului, omul a utilizat resursele după bunul plac, fără măsuri minime de protecție a mediului și fără a-și pune problema consecințelor activităților sale asupra diferitelor cicluri naturale. Degradarea și poluarea mediului înconjurător au mers în același ritm cu evoluția civilizației. O vreme, populația era mai puțin numeroasă, iar efectele activității omului asupra mediului erau nesemnificative, cel puțin la nivel global. În prezent, creșterea demografică și densitatea populației în anumite regiuni, determină un impact la nivel local și mondial mult mai intens, care a dus la dispariția unor specii de plante și animale, distrugerea habitatelor naturale, inundații, poluări, defrișări, etc.

Problema protejării mediului înconjurător a devenit o prioritate ocupându-se de ea foarte multe organizații internaționale cum ar fi: ORGANIZAȚIA NAȚIUNILOR UNITE (ONU), UNESCO, UNICEF, AGENȚIA EUROPEANĂ DE MEDIU (EEA), CONSILIUL DE MEDIU AL U.E., etc. Una din principalele activități industriale mai mult sau mai puțin agresive asupra mediului este industria minieră.

Activitatea extractivă, indiferent de modul în care se desfășoară, conduce întotdeauna la efecte negative pe termen lung asupra mediului înconjurător.

Descoperirea unui zăcământ constituie o acțiune cu caracter distructiv, căreia îi corespunde excavarea solului vegetal și a vegetației, cu repercusiuni posibile și asupra habitatului și faunei locale.

În figura 1 sunt prezentate câteva din modificările suferite de mediul înconjurător datorită exploatărilor miniere:

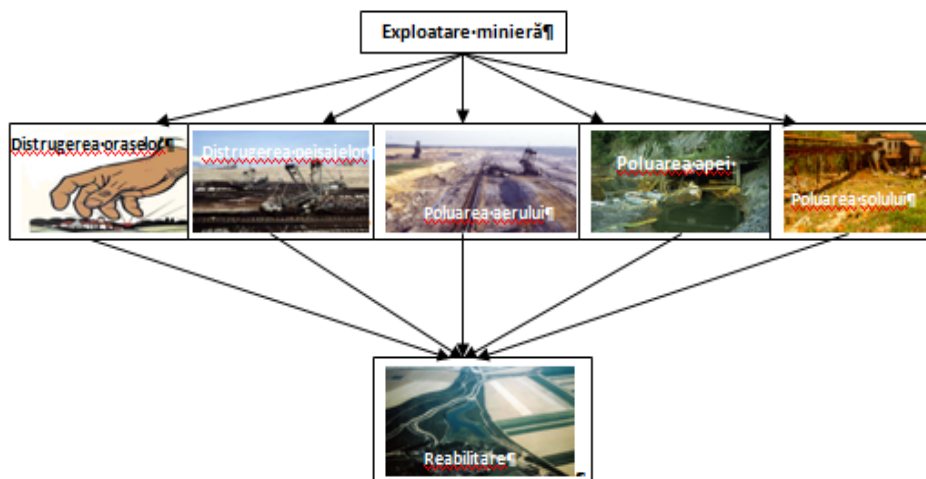


Figura 1 Modificări suferite de mediul înconjurător datorită exploatărilor miniere

Totalitatea alterărilor produse este subordonată tehnicilor și tehnologiilor adoptate pentru exploatarea zăcământului. În cazul carierelor dezvoltate în zone colinare sau montane, alterarea morfologică este destul de pregnantă, fiind dependentă în mod evident de dimensiunile carierei și ale fronturilor sale de lucru,

8 Introducere

dar în special de raportul dintre aceste dimensiuni și cele ale versantului pe care este amplasată cariera.

În zonele împădurite procesul de distrugere parțială produce o degradare majoră, în special în ceea ce privește timpul necesar pentru reconstituirea unei entități similare cu cea distrusă. În zonele agrare, desertizarea întrerupe continuitatea culturilor tipice, însă refacerea utilizării agrare este mult mai rapidă.

Un alt efect negativ asupra peisajelor este și introducerea de elemente străine pe parcursul fazelor de lucru:

- mașini;
- instalații necesare ciclului productiv.

Amploarea perturbărilor pe care societățile de exploatare a cărbunelui sunt autorizate să le realizeze într-o țară foarte dens populată unde spațiul este într-un cuvânt destul de limitat poate părea oarecum lipsită de măsură.

Într-o societate prezentată adesea ca foarte preocupată de problemele mediului înconjurător, poate părea surprinzător ca extracția cărbunelui nu mai provoacă o poziție, în comparație de exemplu cu reacțiile aproape isterice pe care le provoacă transportul de deșeuri radioactive retratate, totuși fără consecințe dovedite asupra mediului înconjurător. Astfel trebuie să ne punem întrebări asupra condițiilor care au permis dezvoltarea acestei exploatare și care îi autorizează perenitatea pe termen mediu în vreme ce ea reprezintă fără nici o îndoială o adevărată provocare pentru apărătorii mediului înconjurător. Este adevărat că după terminarea extracției de cărbune societățile miniere reconstituie peisaje noi de pădure, de culturi și de lacuri care nu sunt lipsite de armonie și pe care le prezintă în broșuri ca fiind 'mai variate' și dacă este cazul mai interesante și mai atractive decât peisajele inițiale.

Necesitatea și oportunitatea temei

Din cele prezentate mai sus și datorită sporului demografic al populației la nivel mondial apare nevoia tot mai mare de energie electrică. Energia electrică este obținută prin arderea cărbunilor ce sunt exploatați prin provocarea de pagube materiale, pierderi de vieți omenești, distrugerea ecosistemelor. Datorită acestor probleme apare necesitatea și oportunitatea studierii mai aprofundate a problemelor de mediu generate de exploatarea miniere de cărbune și a măsurilor ce trebuie luate pentru diminuarea impactului asupra mediului. Problemele care trebuie rezolvate se referă la:

- Transformările aduse peisajelor de către exploatarea de cărbune din lume se numără printre cele mai importante pe care le putem observa la suprafața pământului. Prin suprafețele afectate, prin modificările aduse topografiei, apei, solului, ele sunt în orice caz de o amploare inegalabilă.
- Desertizarea produsă de cariere poate șterge cromatica pentru întreaga zonă în care se desfășoară activitatea extractivă. Există și situații speciale în care disturbarea cromatică este mai puțin accentuată, și anume în cazul suprafețelor aproape lipsite de sol vegetal, în care culoarea solului diferă foarte puțin de cea a subsolului. În acest caz, efectele provocate de o carieră sunt, în general, nesemnificative, în schimb, efectele de această natură sunt foarte accentuate în zonele împădurite de pe versanți.
- Dezvoltarea de proiecte de reabilitare a peisajelor distruse de exploatarea miniere în care anumite specii de animale amenințate își

- regăsesc un loc pe care-l pierduseră în peisajele anterioare exploatării miniere
- Perturbarea activității colectivităților umane datorită modificărilor folosințelor și regimului proprietății terenurilor, afectarea surselor de apă, distrugerea proprietăților și strămutarea lor.

Obiectivele tezei de doctorat

Datorită acestor probleme pe care le generează industria minieră asupra mediului am avut ca obiectiv să studiez această temă, respectiv "Contribuții la diminuarea impactului amenajărilor în ecosistemele din zonele miniere".

Pornind de la problemele de mediu prezentate mai sus, probleme generate de exploatările miniere au rezultat și principalele obiective ale acestei teze de doctorat. Aceste obiective sunt: prezentarea situației din România și tendința mineritului în România, de ce este așa importantă extracția cărbunelui și energia electrică, prezentarea managementului de mediu și a legislației din România și Uniunea Europeană, studiu asupra unei exploatări miniere de cărbune în activitate, studiu asupra pericolului minelor închise, studierea unor metode de evaluare a impactului, prezentarea impactului provocat de exploatările miniere de cărbune, contribuții la diminuarea impactului exploatărilor miniere, realizarea unui model de evaluare a efectului exploatărilor miniere asupra mediului, realizarea unui model de evaluare a riscului declanșării unor accidente sau avarii cu impact asupra mediului și sănătății, studierea variației în timp a concentrației unor poluanți în apele de mina și în apele menajere evacuate în emisar pe o perioadă cuprinsă între anii 2004 - 2010 prin întocmirea unor grafice de variație pentru 2 mine de exploatare a cărbunelui.

1. Elemente caracteristice ale activităților miniere de subteran și de carieră

1.1 Mineritul în anul 2012 în România

Extragerea și prelucrarea zăcămintelor minerale este o îndeletnicire tradițională pe teritoriul României veche de peste 2000 de ani.

În zăcământ, substanțele minerale utile se pot prezenta sub formă solidă, lichidă sau gazoasă. De aici rezultă o serie de metode de prospectare, explorare și exploatare a acestora.

Teritoriul României are o structură geologică foarte complexă, cu numeroase zăcăminte minerale cum ar fi

- minereuri de metale feroase;
- minereuri de metale neferoase;
- combustibili minerali;
- roci utile.



Figura 1.1 Răspândirea exploatărilor miniere din România [Baican G., 2003]

În anul 1989 s-a atins cel mai înalt vârf al producției de substanțe minerale utile solide din România, fiind în exploatare în acel moment circa 278 de mine și 70 de uzine și instalații de preparare răspândite în 23 de județe [Baican G., 2003].

În momentul de față România dispune de peste 15 miliarde tone rezerve geologice totale de substanțe minerale utile solide, ceea ce este echivalentul a peste 250 miliarde dolari, dar și **două** mari probleme ***pierderile din sectorul minier și problemele de protecție a mediului.***

Pierderile din sectorul minier

După anul 1990, Statul roman, datorită pierderilor din sectorul minier a fost nevoit să acorde subvenții substanțiale acestui sector, ceea ce a dus la începerea unui amplu proces de restructurare, care astăzi este în plină desfășurare, și anume:

- orientarea extragerii cărbunelui din cariere în detrimentul extragerii cărbunelui din subteran. În momentul de față circa 90% din producția de lignit a României este realizată în cariere [Fodor D., 2003];
- restructurarea personalului din cadrul unităților miniere, prin disponibilizări cu acordarea de plăți compensatorii;
- închiderea unor mine ale căror zăcăminte geologice sunt foarte reduse;
- închiderea minelor la care costul de producție este foarte ridicat datorită condițiilor grele de exploatare.

Tendențele actuale în industria minieră din România, sunt de transformare pentru a obține rezultate cât mai bune pe plan economic, pentru a se evita pierderile și pentru a se obține profit.

În perioada 1990-2006 statul a cheltuit pentru susținerea sectorului minier (cărbune, minereu și nemetalifere) suma de 6,3 miliarde de dolari, structurate pe subvenții pe produs, subvenții pentru protecția socială, alocații de capital pentru investiții. În perioada 2007-2009 ajutorul de stat acordat doar pentru industria carboniferă (subvenții pe produs și subvenții pentru protecția socială) pentru huiilă este de circa un miliard lei și alocații de capital pentru lignit în sumă de 119,3 milioane lei.

Odată cu scăderea cererii de cărbune a scăzut numărul de salariați pe ramură și numărul de exploatare miniere, astfel în figura de mai jos reiese că în anul 1997 erau 134067 salariați, iar în anul 2010 numărul de salariați a scăzut la 17126 salariați, iar numărul de exploatare miniere a scăzut în această perioadă de la 111 exploatare la 23 de exploatare arată datele furnizate de Ministerul Economiei într-un articol apărut în Ziarul Financiar

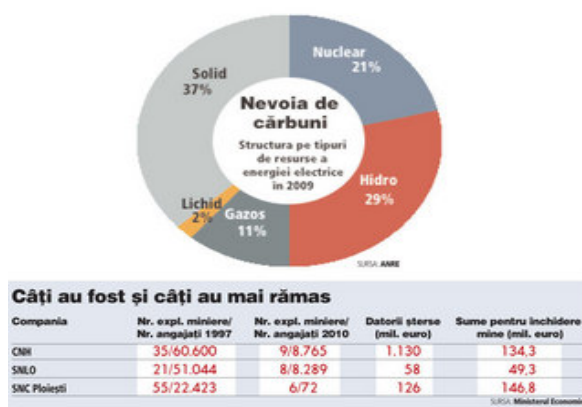


Figura 1.2 Evoluție angajați - nr. exploatare miniere – datoriile șterse – sume pentru închidere [www.zf.ro]

Cifrele la care a ajuns acum sectorul minier sunt mici față de numărul angajaților existenți în această industrie înainte de 1989, dar cu toate acestea, companiile nu au devenit profitabile în ciuda banilor cheltuiți și a numeroaselor strategii gândite

Strategia de dezvoltare a industriei miniere promovată înainte de anul 1989 avea la bază conceptul autosușinerii în asigurarea cu resurse minerale a economiei, în scopul re-ducerii importurilor. Rezultatul acestei strategii a constat în dezvoltarea unui sector minier mai mult decât ar fi permis potențialul de resurse minerale solide economic exploatabile de care dispune țara, ocupând direct peste 350.000 de persoane și indirect alte 700.000 de persoane

În prezent în sectorul de exploatare al cărbunelui operează următorii agenți economici cu capital de stat: Societatea Națională a Cărbunelui Ploiești, Compania Națională a Huilei și Complexul Energetic Oltenia.

Ce au făcut polonezii?

În comparație, polonezii, care-și iau peste 50% din energia necesară din cărbuni, au reușit în ultimii 20 de ani să facă din sectorul minier o poveste de succes, banii alocați pentru acest domeniu ridicându-se la 10 miliarde euro. În Polonia, 50% din producția de energie este bazată pe cărbuni.

La începutul restructurării sistemului, în anii 1990, în Polonia erau 70 de mine de cărbuni în care lucrau 415.000 oameni. Costul total al restructurării sectorului minier s-a ridicat la 10 miliarde euro. În prezent, mai sunt operaționale 30 de mine cu un număr de 144.000 mineri. Companiile de cărbuni sunt profitabile, una dintre ele fiind privatizată în 2009. Guvernul Poloniei a șters datoriile de 5,2 miliarde de dolari pentru companiile din minerit. Măsurile luate: închideri de mine, disponibilizări, privatizări, reconversie profesională, credite acordate minerilor pentru începerea unor noi afaceri.

Ce au făcut românii?

La nivelul anului 2009, 37% din energia produsă în România a provenit din cărbune, mare parte fiind bazată pe lignit. Singurele termocentrale care funcționează pe huilă sunt Deva și Paroșeni.

În perioada 1990-2009 statul a plătit subvenții în valoare de 6,7 miliarde dolari pentru susținerea sectorului minier. În 2009, Compania Națională a Huilei avea pierderi de peste 140 de milioane euro și datoriile de peste un miliard euro. Nu s-a realizat nici o privatizare. O dată cu scăderea cererii de cărbune, a scăzut și numărul de salariați pe ramură, astfel că în anul 1997 erau 129.500 salariați, iar în anul 2010 sunt 21.724. În 1989, 350.000 de oameni lucrau direct în sectorul minier și indirect alte 700.000 de persoane. [www.zf.ro]

1.2 Tipuri de activități miniere și extractive

În funcție de adâncimea la care este situat zăcămintul de substanță minerală utilă, exploatarea acestuia se poate realiza prin exploatare minieră la zi (carieră) sau în subteran (mină).

În România se exploatează prin lucrări miniere la zi sau în subteran, următoarele tipuri de zăcăminte:

- zăcăminte de combustibili minerali solizi (în general: cărbune în subteran, lignit din exploatarea de suprafață);

- minereuri metalifere și nemetalifere (în general, în subteran pentru minele vechi, la suprafață pentru cele recente) Exemplu: proiectul Roșia Montană (aur);
- minereuri radioactive;
- roci de toate tipurile folosite ca materiale de construcții și decorațiuni;
- zăcăminte de sare.

Cele mai multe exploatări vizează mineralele industriale (de exemplu: argila) și materialele de construcție (piatră, nisip) care în general sunt exploatare la suprafață, în cariere.

Impactul acestor activități asupra mediului este important, din cauza volumului mare de deșuri generat

1.3 Ciclul evoluției unei exploatări miniere

Industria minieră exercită asupra mediului înconjurător influențe deosebite care se manifestă în toate fazele proceselor tehnologice de exploatare și preparare.

Indiferent de metoda aplicată pentru valorificarea zăcămintului sunt necesare numeroase operații fizice și chimice în urma cărora rezultă substanța minerală utilă și sterilul extras din zăcămint.

În figura 1.3 este prezentată evoluția ciclului unei exploatări miniere de la începutul exploatării și până la sfârșitul exploatării:

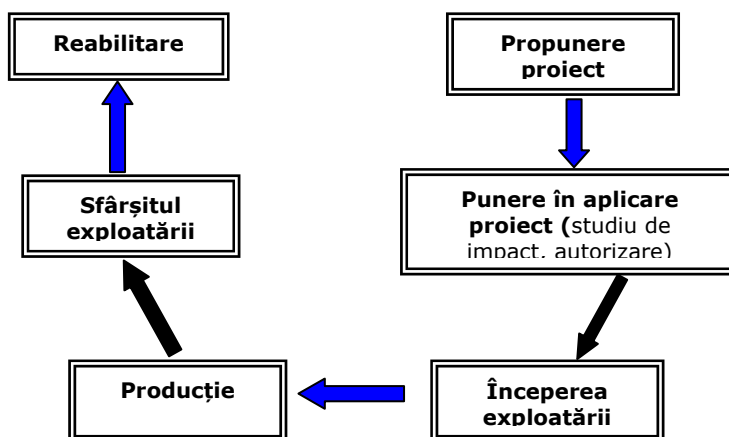


Figura 1.3 Evoluția ciclului unei exploatări miniere

Punere în aplicare proiect - studiu de impact, autorizare

Această fază cuprinde ansamblul de studii și activități necesare pentru identificarea zăcămintelor, evaluarea cantitativă și calificativă a resursei minerale, determinarea condițiilor tehnice și economice de valorificare, evaluarea impactului potențial în urma exploatării și determinarea mizelor sociale, de mediu și de securitate

Exploatare –Producție

Această fază cuprinde ansamblul de lucrări executate în subteran și/sau la suprafață pentru extragerea resurselor minerale, prelucrarea și livrarea acestora în forme specifice, precum și gestionarea consecințelor survenite în urma exploatării (deșuri, ape, etc.)

Începerea exploatării



Figura 1.4 Decaparea stratului vegetal

Producție

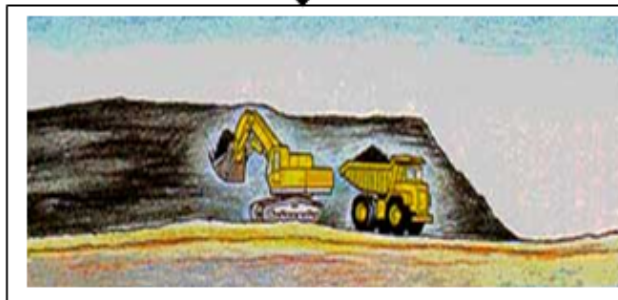


Figura 1.5 Începerea extragerii cărbunelui

Sfârșitul exploatării - Faza de închidere - Reabilitare - Faza de "după mină"

Această fază cuprinde ansamblul de investigații și lucrări pregătitoare sau necesare încetării exploatării, evaluării și minimizării impacturilor potențiale în urma închiderii, îndeosebi impactul social și de mediu.

Faza de "după mină" apare după închiderea efectivă a minei sau a carierei, această fază acoperă durata în care se poate înregistra un impact de mediu și de securitate rezultat în urma fostei exploatării sau abandonului. Întotdeauna responsabilitatea acestor impacturi revine fostului exploatare sau celui care preia situl.

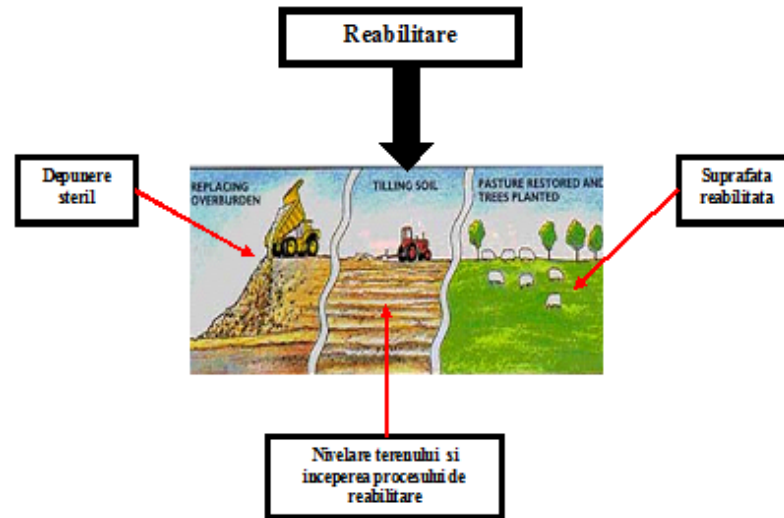


Figura 1.6 Reabilitarea zonelor afectate

1.4 Principalele componente ale minelor și carierelor

1.4.1 Extracția cărbunelui în mină și carieră

O dată cu dezvoltarea unor activități miniere în anumite locuri geografice, se extind și zonele urbane cu toate efectele negative asupra mediului, generate de amplasarea de construcții și utilități pentru populația ce deservește activitatea minieră, lărgind astfel foarte mult aria de impact ambiental generat de activitatea minieră. [Onica I., 2001]

Prin deschiderea carierelor se înțelege executarea lucrărilor miniere principale care asigură accesul de la suprafața terenului la zăcământ sau spre o parte a acestuia și care face posibilă executarea tranșeelor de pregătire pe diverse orizonturi ale exploatării la zi.

În general, un sit minier presupune existența a două tipuri de activități distincte: extracția resursei minerale, sau a minereului și tratarea pe sit pentru a pregăti utilizarea ulterioară a acestei resurse sau transportul acesteia spre o uzină, reducându-i astfel foarte mult masa.

În general, aceste două activități se desfășoară pe același amplasament sau pe amplasamente aflate la mică distanță unul de celalalt și fac obiectul unei autorizații comune. Totuși, cele două activități generează tipuri de deșeuri și impacturi foarte diferite.

Produsele reziduale miniere (deșeuri de extracție) reprezintă produsele remanente (steril), rezultate din activități miniere, depuse în halde și iazuri de decantare în apropierea exploatării miniere. Volumele generate pot fi enorme, reprezentând cele mai mari stocuri de deșeuri generate de o activitate umană



Figura 1.7 Mină carbune



Figura 1.8 Carieră carbune



Figura 1.9 Deșeuri: steril, haldă [www.cnlo.ro]

Importanța exploatării cărbunelui

În diferitele părți ale Globului, oamenii se confruntă cu fenomene meteorologice ieșite din comun care, încet-încet, le amenință nu numai stilul obișnuit de viață, dar chiar și existența. Aceste probleme apar datorită dezvoltării puternice a proceselor industriale și mai ales datorită cererii foarte mari de energie electrică.

În acest moment energia fosilă reprezintă aproximativ 64% din producția mondială de energie, energia nucleară 17% și energia nouă 19%. [www.cea.fr]

În următorii 50 de ani populația globului va avea 9 miliarde locuitori, ceea ce duce la o creștere a consumului de energie mai ales în țările în curs de dezvoltare. De exemplu parcul de automobile tinde să ajungă de la 400 milioane la 1 miliard de unități în 2020; numărul locuitorilor din orașe tot mai mare, cererea de energie a zonelor rurale de două ori mai mare, va dubla aproape cererea de energie.

De ce energie dispunem noi astăzi ?

Sursele de energie pe care noi le putem utiliza sunt convenționale:

- combustibili fosili;
- energia nucleară;
- energia nouă (solară, eoliană, biomasă, geotermală)

În figura 1.10 este prezentată producția de energie la nivel mondial.

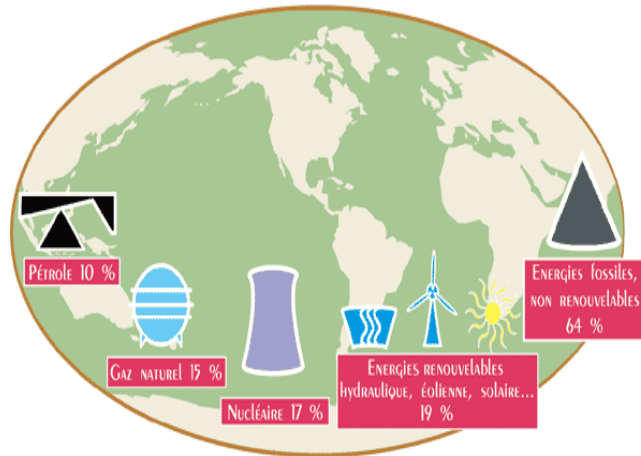


Figura 1.10 Energia produsă la nivel mondial [www.cea.fr]

Natura nu ne pune la dispoziție sub o formă finală toate varietățile de energie pe care noi le utilizăm în viața cotidiană, singurele care pot să folosească o sursă de energie sunt plantele, care exploatează direct energia solară.

Problematika cărbunelui

Cărbunele va avea un rol semnificativ pentru bilanțul energetic mondial, de exemplu în Uniunea Europeană producția de electricitate produsă din cărbune în 2005 a fost de 800 TWh și se așteaptă o creștere de 75% până în anul 2030. [www.cea.fr]

În figura 1.11 este prezentată harta rezervelor mondiale de energie fosilă din care rezultă că ponderea cea mai mare o are cărbunele

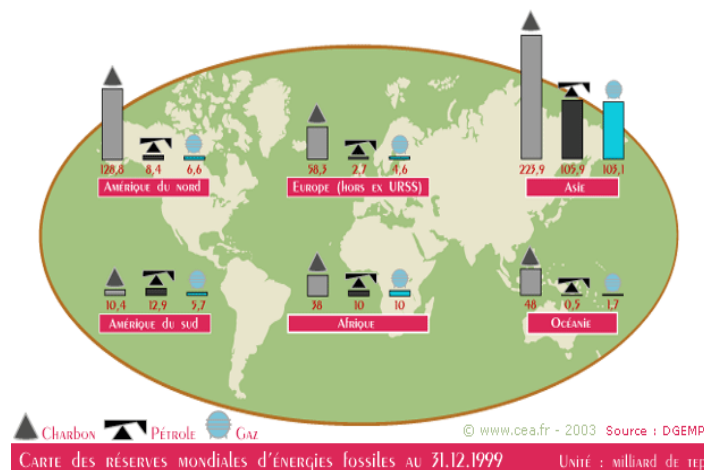


Figura 1.11 Harta rezervelor mondiale de energie fosilă [www.cea.fr]

18 Elemente caracteristice ale activităților miniere de subteran și de carieră - 1

Folosirea cărbunelui la producerea energiei electrice are foarte multe inconveniente unul dintre ele fiind cantitățile foarte mari de CO_2 care sunt produse în timpul procesului de exploatare a cărbunelui și în timpul producerii energiei electrice.

Bioxidul de carbon este cel mai important gaz cu efect de sera care contribuie la accentuarea efectului de seră în proporție de 60%.

Arderea cărbunilor și emisiile cauzate pentru transport și electricitate reprezintă una dintre cele mai grave probleme de mediu, contribuind la formarea ploilor acide.

Ploile acide rezultă atunci când gazele poluante emise în atmosferă reacționează cu apa, oxigenul și alte substanțe și formează soluții de acid sulfuric și azotos (figura 1.12).

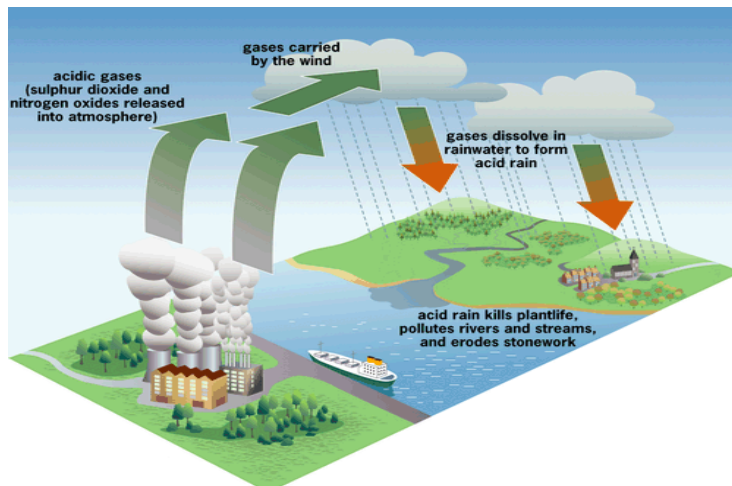
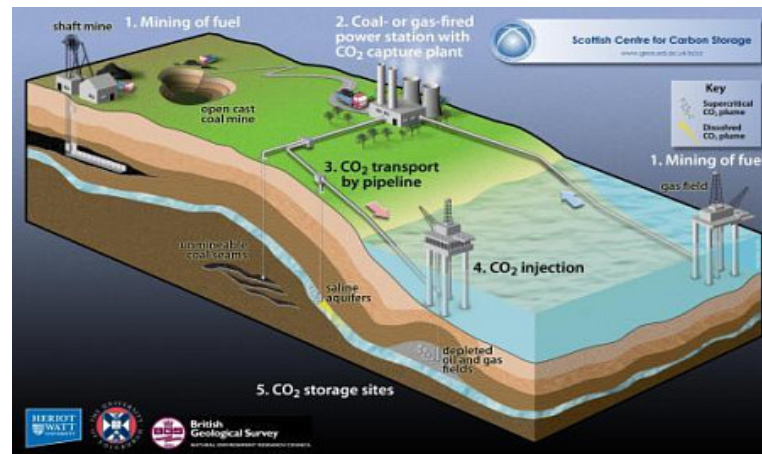
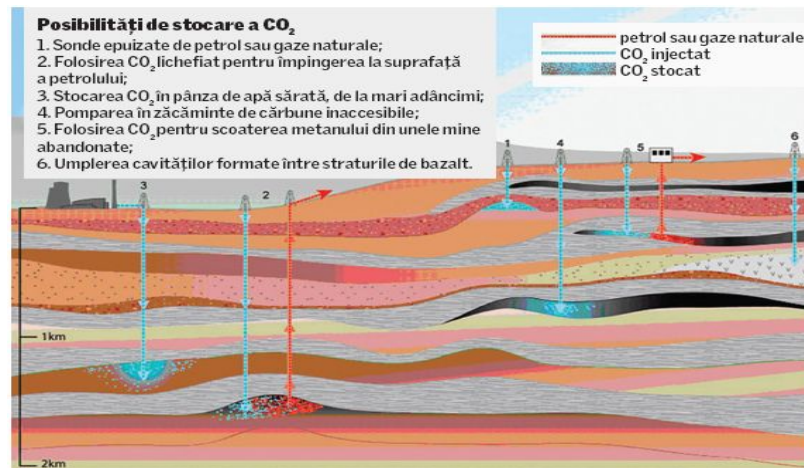


Figura 1.12 Formarea ploilor acide [www.lumeaeducatiei.ro]

În acest moment există și câteva metode tehnice teoretice pentru reținerea CO_2 produs de cărbune și nu numai:

- metode chimice;
- injectarea CO_2 în vechile zăcăminte de gaze naturale (figura 1.14);
- injectarea CO_2 în pânza de apă sărată de la mari adâncimi (figura 1.14);
- injectarea CO_2 în zăcăminte de cărbune inaccesibile (figura 1.14);
- injectarea CO_2 în vechile zăcăminte de petrol (figura 1.14);
- folosirea CO_2 pentru scoaterea metanului din unele mine abandonate (figura 1.14);
- injectarea CO_2 pe fundul oceanului (figura 1.13).

Aceste metode există și sunt studiate foarte serios în Europa, însă sunt foarte costisitoare. Poate în viitor aceste tehnici vor fi niște soluții reale pentru reținerea CO_2 și pentru împiedicarea dezvoltării efectului de seră

Figura 1.13 Injectarea CO₂ pe fundul oceanului [www.euractiv.ro]Figura 1.14 Injectarea CO₂ în subteran [www.ecomagazin.ro]

Lichefierea și îngroparea dioxidului de carbon produs de termocentrale pot fi aplicate, dar costa mult. UE ar avea nevoie de câteva zeci de miliarde de euro.

Un studiu comandat de guvernul britanic a scos la iveală că centralele pe cărbuni cu emisii poluante zero sunt încă departe de a fi rentabile. Compania de consultanță McKinsey a calculat că prin modernizarea termocentralelor din Marea Britanie prețul energiei s-ar putea tripla.

Ca să îndeplinească obiectivele de reducere a poluării, guvernul lui Gordon Brown își propusese construirea unei duzini de noi termocentrale pe cărbune, bazate pe tehnologia îngropării dioxidului de carbon rezultat din ardere.

Acest proiect, aparent nerentabil, ar putea fi însă subvenționat de Uniunea Europeană și, în acest caz, prețul energiei s-ar scumpi numai cu 25%. [www.ecomagazin.ro].

Lichefierea și îngroparea costă mult

Captarea dioxidului de carbon, precum și lichefierea, transportul și pomparea lui în sondele goale din care s-au scos petrolul și gazele naturale consumă

însă o bună parte din energia produsă de termocentrale. În plus, calculele efectuate de specialiștii de la McKinsey arată că pentru fiecare 300 de megawați ar fi nevoie de investiții de cel puțin două miliarde euro.

Experții spun că plasarea acestor eforturi financiare în seama consumatorului ar tripla prețul energiei electrice pentru următorii 20 de ani. Abia din 2030, după ce investiția se va fi amortizat, chiar dacă termocentrala încă va mai consuma fonduri pentru funcționarea noilor instalații, reducerea randamentului ar fi de numai 25% fata de prezent, ceea ce ar permite prețurilor să revină la normal.

Arderea cărbunelui va impune noi tehnologii.

Investiții subvenționate de UE

O variantă salvatoare ar fi subvențiile acordate la nivel european, dar în acest caz numai Marea Britanie ar trebui să solicite fonduri nerambursabile de aproximativ zece miliarde euro.

În ciuda sumelor uriașe necesare re tehnologizării, Uniunea Europeană și-ar putea obține definitiv independența energetică, întrucât deține importante zăcăminte de cărbune în majoritatea țărilor membre, care ar asigura 60% din necesar, subliniază raportul dat publicității de cotidianul "The Guardian".

În plus, noua tehnologie ar garanta și atingerea țintelor de reducere a poluării pe care UE și le-a propus. În prezent, stocarea unei singure tone de dioxid de carbon costă în jur de 90 euro, dar prin aplicarea metodei pe scară largă acest cost s-ar putea reduce până la cel mult 35 euro/tonă în următorul deceniu.

Raportorul european în problema capturării și stocării dioxidului de carbon, liberal-democratul Chris Davies, a susținut recent un raport pe această temă și a cerut parlamentarilor să voteze aceste subvenții, întrucât metoda este viabilă după cum o demonstrează centralele pilot.

Planul prevede folosirea fondului de investiții strategice și repartizarea banilor către toate țările membre, astfel încât metoda să fie implementată în cel mai scurt timp posibil.

"Trebuie să punem la punct un mecanism de finantare centralizată cât mai repede. Dacă lăsăm această problemă la latitudinea guvernelor s-ar putea ca proiectul să fie blocat timp de mai mulți ani. Ori noi nu prea avem timp de pierdut", a spus Chris Davies de la tribuna Parlamentului European.

Decizia urmează să fie luată și cei care se opun acestui proiect susțin că dezvoltarea centralelor nucleare, eoliene și solare ar putea costa mai puțin și ar avea avantajul că ar impune un progres tehnologic ușor de adoptat la nivel mondial. Pentru mineri subvențiile ar însemna noi locuri de munca. [www.ecomagazin.ro]

Activitatea extractivă, indiferent de modul în care se desfășoară, conduce întotdeauna la efecte negative pe termen lung asupra mediului înconjurător.

1.4.2 Uzine: măcinare, tratare

Rocile și materialele de construcție, minereurile industriale și cărbunele sunt supuse unor tratări fizice (concasare, măcinare, cernere, spălare). Pe de altă parte, minereurile sunt supuse și unor tratări fizico-chimice (flotare, levigare, etc.). Ansamblul reziduurilor provenite din aceste activități reprezintă deșeuri de tratare

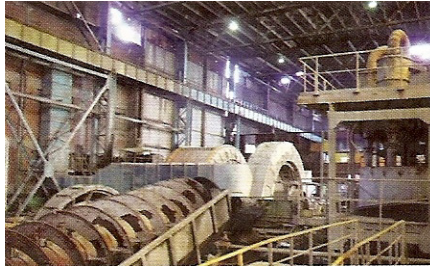


Figura 1.15 .Măcinare[ARPMTM]



Figura 1.16 Flotare [ARPMTM]

1.4.3 Deșeuri: halde, diguri de steril, iazuri de decantare

Industria minieră ocupă suprafețe întinse de teren necesare perimetrelor de exploatare, haldelor exterioare, amplasării incintelor miniere, drumurilor de acces. În funcție de locul de amplasare a acestora, se scot din circuitul agricol și silvic însemnate suprafețe de teren arabil, pășuni, livezi, păduri.

Terenurile ocupate de halde și afectate de exploatările miniere ating anual mii chiar zeci de mii de hectare.

În tabelul 1.1 este prezentată o situație a acestor terenuri pentru mai multe bazine miniere din România

Tabel 1.1 Suprafețe ocupate de industria minieră din România[Fodor D., 1996]

Zona minieră	Suprafața perimetrelor miniere [ha]	Suprafața incintelor [ha]	Suprafața haldelor de steril [ha]	Alte suprafețe [ha]
Valea Jiului	15569	192	277	79
Bazinul Motru	3658	130	747	2881
Bazinul Jilț	1632	87	627	918
Bazinul Rovinari	7852	450	1029	6373
Bazinul Vâlcea	1355	83	411	861
Bazinul Ploiești	1126	115	314	697

Se estimează că suprafețele ce vor fi afectate de industria minieră vor ocupa cca. 1% din suprafața arabilă a țării. [Fodor D., 1996]

Industria minieră exercită asupra mediului înconjurător o influență variată și complexă, ea manifestându-se în toate fazele procesului minier și de prelucrare.

Oricare ar fi metoda aplicată, pentru valorificarea unui zăcământ sunt necesare întotdeauna numeroase și diferite operații de ordin fizic și chimic. Din toate aceste operații rezultă substanța minerală utilă și partea materială utilă.

La nivelul țării s-a evaluat o producție de peste 1 miliard tone de reziduuri solide rezultate din industria minieră pentru o perioadă de 5 ani.

De asemenea și deșeurile lichide și gazoase se găsesc în cantități însemnate, cantitativ depășind de câteva ori pe cele solide.

Deșeurile gazoase se găsesc sub formă de pulberi, gaze și vapori și provin din toate sectoarele miniere, mai frecvent întâlnite fiind dioxidul de sulf, hidrogenul sulfurat, fluorul, oxizii de azot. Acești poluanți pot persista în atmosferă zile și chiar ani de zile (figura 1.17), care sub influența curenților de aer sunt transportați pe distanțe mari (figura 1.18), de sute de kilometri.

Poluantul	Persistența	Mecanismul de îndepărtare
CO ₂	4 ani	Fotosinteză și absorbție în apa mărilor
CO	3 ani	Puțin cunoscute
SO ₂	4 zile	Oxidare și transformare în sulfatați și absorbția de către aerosoli
NO _x , NO ₂	5 zile	Oxidare și transformare în nitrați
N ₂ O	1-3 zile	Disociere fotochimică în stratosferă și acțiune biologică în sol
NH ₃	2 zile	Oxidare și transformare în NO ₃
H ₂ S	2 zile	Oxidare și transformare în SO ₂
Hydrocarburi	16 ani	Reacții fotochimice cu NO, NO ₂ , O

Figura 1.17 Evacuarea și persistența în atmosferă a unor poluanți [Fodor D., 1996]

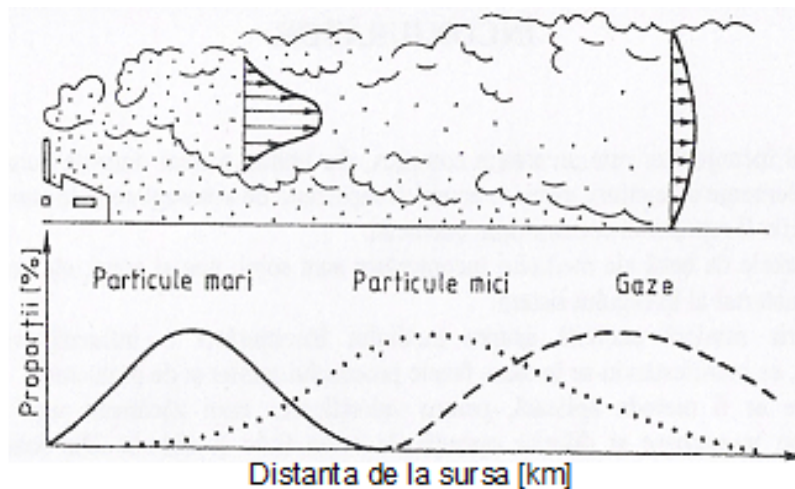


Figura 1.18 Răspândirea poluanților gazoși în atmosferă, în funcție de distanța de la sursa de poluare [Fodor D., 1996]

Indiferent de starea lor de agregare, aceste reziduuri afectează toate componentele mediului înconjurător: pământ, apă, aer.

Iazurile de decantare reprezintă configurații naturale sau amenajări tehnice pentru depozitarea deșeurilor cu granulație fină, în principal steril de procesare, împreună cu cantități variabile de apă liberă, rezultate din tratarea resurselor minerale și din limpezirea și recircularea apei de proces. Iazurile de decantare sunt

delimitate de diguri (dig de amorsare și diguri de înălțare), cu rol de a reține apa și/sau deșeurul într-un iaz de decantare (figurile 1.20 și 1.21). Halda este o amenajare tehnică pentru depozitarea sterilului la suprafața solului (figura 1.19)



Figura 1.19 Haldă de deșeururi de cărbune



Figura 1.20 Digul unei halde[ARPMTM]



Figura 1.21 Iaz de steril[ARPMTM]

1.4.4 Evacuarea apelor

Exploatarea la zi a zăcămintelor cu condiții hidrogeologice grele și foarte grele este în general dificilă și impune realizarea unor lucrări speciale de asecare.

Pe un amplasament minier, apa este omniprezentă, atât ca resursă cât și ca emisie. În urma utilizării sale, apa se poate contamina și deci poate fi un vector pentru poluarea solurilor. Într-o exploatare minieră emisiile de ape uzate pot apare:

- în jurul exploatărilor subterane: apele evacuate din mină, prin puncte de emisie a apei, prin scurgere naturală sau prin pompare. Apa de mină este în general contaminată cu metale, contribuind la generarea fenomenului de drenaj acid;



Figura 1.22 Ape evacuate de mina[ARPMTM]

24 Elemente caracteristice ale activităților miniere de subteran și de carieră - 1

- în exploatările de suprafață: se observă emisii de tip analog (revărsare, șiroire, dar de cele mai multe ori diluate prin apa de scurgere);



Figura 1.23 Șiroire a apelor [Riti A., 2009]

- în zona haldelor de steril: atunci când deșeurile sunt expuse ploii, apele de infiltrare și de scurgere trebuie colectate, monitorizate și dacă este nevoie, tratate;
- uzina de tratare: efluenții proveniți din procesele de tratare a minereurilor sunt ape uzate eventual contaminate și trebuie să fie colectate, monitorizate și dacă este nevoie, tratate. Atunci când instalațiile, reziduurile și deșeurile sunt expuse ploii, apele de infiltrare și de scurgere trebuie să fie colectate, monitorizate și dacă este nevoie, tratate;



Figura 1.24 Efluenții proveniți din procesele de tratare[ARPMTM]

- diguri de steril și deșeurii de tratare: apele infiltrate și emisiile prin drenaj în aval trebuie să fie colectate, monitorizate și dacă este nevoie, tratate;



Figura 1.25 Diguri de steril și deșeurii de tratare[ARPMTM]

- uzina de tratare a apelor: ansamblul de ape potențial poluate de pe situl minier trebuie să fie direcționate către o instalație de tratare, destinată reducerii poluării până la un nivel acceptabil înainte de a fi emisă în mediu. [ARPMTM]

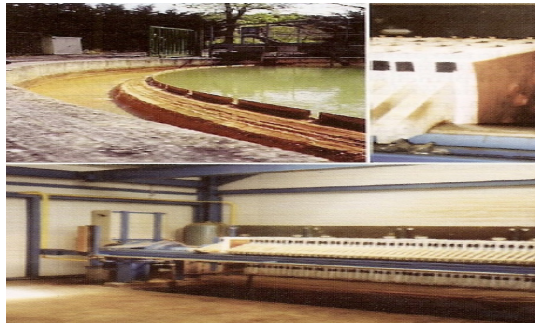


Figura 1.26 Uzina de tratare[ARPMTM]

Realizarea lucrărilor de drenare și evacuare a apelor din cariere urmăresc:

- drenarea orizonturilor acvifere situate în acoperișul stratelor de cărbune;
- preluarea afluxului de apă subterană din perimetrele exterioare câmpurilor de exploatare;
- detensionarea orizonturilor arteziene situate în culcușul celui mai adânc strat de cărbune exploatabil din perimetru;
- mărirea stabilității taluzurilor tranșeelor de deschidere, ale treptelor și haldelor de steril, precum și a marginilor carierelor;
- prevenirea fenomenelor de alunecare a taluzurilor;
- prevenirea inundării carierelor prin erupția apelor din orizonturile arteziene situate sub vatra carierelor. [Fodor D., 2001]

De exemplu în cadrul CNL Oltenia, anual se deversează în emisar aproximativ următoarele cantități de apă:

- 4 milioane m^3 , ape de mină;
- 86 milioane m^3 , ape de carieră;
- 1 milion m^3 , ape menajere;
- 4 milioane m^3 , ape din foraje de asecare. [Victor A., 2002]

Necesitatea drenării zonelor ce urmează a fi exploatate la zi se stabilește prin studii tehnico - economice sau proiecte ale carierei, pe baza condițiilor geologice și hidrogeologice din zona.

Drenarea și evacuarea apelor dintr-o carieră este prezentată în figura 1.27:

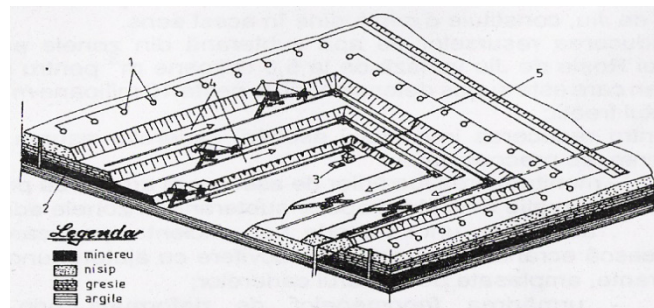


Figura 1.27 Drenarea și evacuarea apelor dintr-o carieră [Baican G., 2001]

Scopul lucrărilor de drenare și evacuare a apelor din carieră este de a:

- preîntâmpina pătrunderea apelor în carieră;
- asigurării împotriva alunecărilor;
- evita inundarea construcțiilor miniere;
- asigura transportul și circulația în carieră.

Lucrările de drenare și evacuare a apelor din cariere vor fi dimensionate corespunzător, pentru a face față debitelor maxime de apă.

Măsurile de drenare și evacuare a apelor din carieră se concretizează prin:

- metode de asecare;
- scheme de asecare;
- tipuri de asecare.

Principalele metode de asecare sunt:

- a) *Asecarea preliminară* care are ca scop reducerea presiunii apelor subterane până la valori ce permit executarea lucrărilor miniere în condiții normale. Asecarea preliminară se realizează prin: foraje verticale de adâncime sau de mică adâncime și foraje absorbante. Tot în această categorie se fac și lucrări de protecție a perimetrelor miniere împotriva apelor superficiale și de adâncime;
- b) *Asecarea paralelă* este o continuare a asecării preliminare, se execută concomitent cu executarea lucrărilor miniere și are drept scop drenarea apelor din treptele carierei și panourile de exploatare și din câmpurile de abataj în cazul exploatărilor subterane. Această asecare se realizează de cele mai multe ori prin lucrări miniere subterane, foraje de mare diametru și foraje orizontale executate în taluzele treptelor de lucru;
- c) *Asecarea combinată* zăcămintele cu condiții de asecare complicate impun adeseori o combinație rațională de instalații de asecare, raportate atât la asecarea preliminară cât și la cea paralelă și executate într-o succesiune care să asigure eficacitatea lor maximă
.[Baican G., 2001]

Apele provenite din precipitații și infiltrații vor fi colectate prin intermediul canalelor de gardă de pe fiecare treaptă, iar de pe vatra carierei prin canale de drenare umplute cu balast. Pantele canalelor și treptelor din carieră vor asigura scurgerea apelor spre stațiile de pompe din carieră. Apele provenite din instalațiile de asecare trebuie evacuate în așa fel încât să nu revină în carieră. Sistemul de evacuare trebuie să funcționeze fără întreruperi până la asecarea completă a orizonturilor acvifere din perimetrul carierei. Funcționarea instalațiilor de asecare precum și debitele evacuate trebuie urmărite zilnic, rezultatele fiind înscrise într-un registru special. [Fodor D., 1996]

Verificarea eficienței lucrărilor de asecare în cariere și zonele adiacente se va face decadal, prin citiri directe în forajele de drenare și forajele de hidroobservație. Pe baza măsurărilor executate se vor completa hărțile cu hidroizopieze, pentru a stabili zonele în care trebuie accelerată reducerea nivelului piezometric, corelat cu evoluția în spațiu a carierei.

Lucrările de drenare a apelor din cariere vor fi dimensionate, pentru a face față debitelor maxime de apă.

Stațiile de pompe vor fi amplasate în zone ferite de alunecări de taluzuri sau alte deranjamente care pot afecta buna funcționare a acestora. Se va avea în vedere că nivelul apei acumulate să nu pericliteze utilajele de pe treptele de lucru. [Fodor D., 1996]

Pompele vor fi amplasate în punctele cele mai joase ale carierei (figura 1.28) iar în anumite situații apele din carieră sunt colectate prin intermediul unor găuri de sonda, în lucrări miniere subterane (figura 1.29)

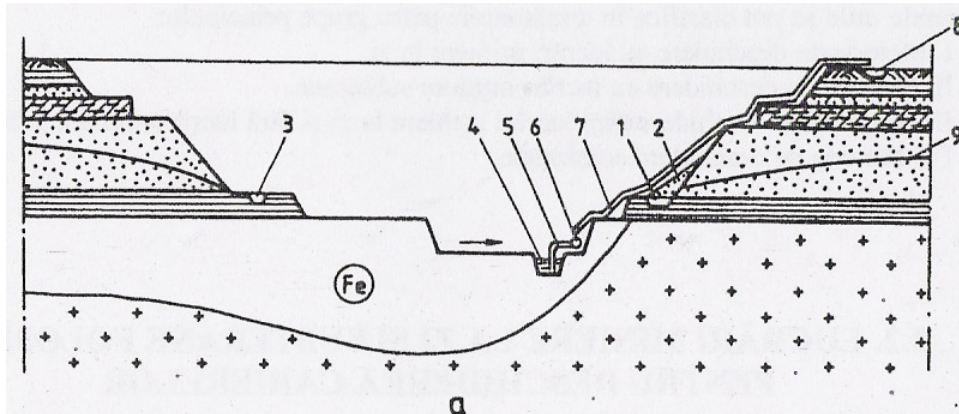


Figura 1.28 Evacuarea apei folosind numai lucrări și instalații la zi [Fodor D., 1996]

- 1 –șanț prevăzut cu tuburi pentru evacuarea apei; 2 –material filtrant depozitat pe taluz;
3 –șanț de colectare și evacuare a apei; 4 –bazin de apă; 5 –conducta de absorbție;
6 –pompa; 7 –conducta de refulare; 8 –șanț la suprafața terenului pentru evacuarea apei;
9 –nivelul scăzut al apei.

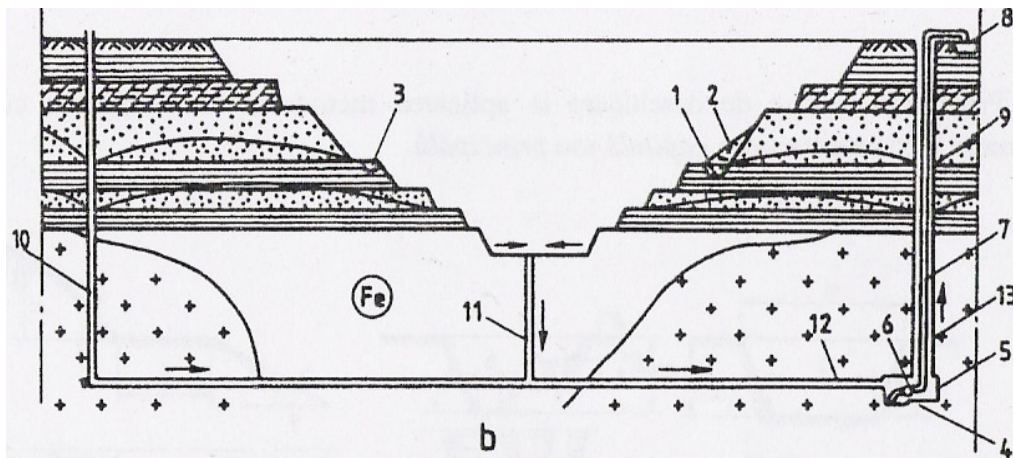


Figura 1.29 Evacuarea apei folosind lucrări și instalații subterane [Fodor D., 1996]

- 1 –șanț prevăzut cu tuburi pentru evacuarea apei; 2 –material filtrant depozitat pe taluz;
3 –șanț de colectare și evacuare a apei; 4 –bazin de apă; 5 –conducta de absorbție;
6 –pompa; 7 –conducta de refulare; 8 –șanț la suprafața terenului pentru evacuarea apei;
9 –nivelul scăzut al apei; 10 –foraj de mare diametru; 11 –gaură de sonda pentru dirijarea
apei în lucrări subterane; 12 –galerie de drenare; 13 –put pentru montarea conductei de
refulare a apei.

Stațiile de pompe se vor dimensiona astfel încât debitul de apă rezultat în 24 ore să fie evacuat în maximum 12 ore. Stațiile de pompe vor fi prevăzute cu cel puțin două pompe, dintre care una de rezervă în cazul când stația de pompe este dotată cu mai mult de două pompe, debitul celor din rezervă va fi cel puțin 50% din debitul pompelor în funcționare. Stațiile de pompe vor fi iluminate corespunzător și

vor fi dotate cu telefon de legătură cu centrala sectorului sau cu dispeceratul. De asemenea, trebuie să dispună de următoarele aparate de măsură și control: un vacuummetru pe conducta de aspirație; un manometru pe conducta de refulare; aparate de măsurat debitul (debitmetre, apometre etc.) [Fodor D., 1996]

Forajele care nu mai sunt folosite se cimentează și se marchează fiind marcate pe planul de situație, iar coordonatele fiecăruia vor fi trecute pe fișa forajului. Gestionarea apelor într-o mină aflată în activitate necesită existența unui plan global bine organizat, pentru a putea limita riscurile de poluare și a reduce nevoile minei de prelevare a apei din mediu. După închiderea unei mine, nu mai există nevoie de apă, dar există în continuare surse de poluare. Nu se mai pompează apa din galerii sau din carieră, ceea ce determină creșterea nivelului de apă, inundând astfel suprafețele de rocă expuse oxidării. Evacuarea apei contaminate se face prin gurile de evacuare, prin drenaj în avalul haldelor și în avalul digurilor de steril. Contaminarea acestor ape persistă timp foarte îndelungat, depășind 100 ani (cazul drenajului acid sau AMD)

1.4.5 Căi de transport

Căile de transport în exploatările miniere se constituie în surse de poluare din cauza gestionării necorespunzătoare din punct de vedere al protecției mediului a punctelor de încărcare/descărcare a minereului și sterilului, precum și din cauza stării tehnice a instalațiilor de transport.

După natura mijloacelor de transport ce se pot utiliza, se disting:

- transport pe cale ferată;



Figura 1.30 Transport pe cale ferată [www.municipiulmotru.ro]

- transport cu benzi transportoare;



Figura 1.31 Transport cu benzi transportoare [Riti A., 2009]

- transport cu camioane;



Figura 1.32 Transport cu camioane [www.ecomagazin.ro]

1.5 Managementul de mediu și legislația de mediu din România și UE

„Dreptul la mediu sănătos” este articolul 35 din CONSTITUȚIA ROMÂNIEI care prevede următoarele:

- a) Statul recunoaște dreptul oricărei persoane la un mediu înconjurător sănătos și echilibrat ecologic;
- b) Statul asigură cadrul legislativ pentru exercitarea acestui drept;
- c) Persoanele fizice și juridice au îndatorirea de a proteja și a ameliora mediul înconjurător.

Legislația de protecție a mediului are caracter preventiv, defensiv, represiv și reparator. Aceasta se utilizează pentru:

- prevenirea poluării mediului;
- depoluarea mediului;
- repararea prejudiciilor cauzate de poluare;
- îmbunătățirea condițiilor de viață.

Protecția mediului constituie o problemă de interes național întreaga activitate fiind coordonată și organizată de către stat. Autoritățile statului cu obligații și responsabilități privind protecția mediului sunt: Ministerul Mediului și Pădurilor, Agenția Națională pentru Protecția Mediului, Garda Națională de Mediu. De asemenea atribuții și sarcini importante revin și altor administrații, companiilor, regiilor autonome, societăților comerciale, persoanelor fizice.

Până în anul 2011 au fost transpuse în legislația națională cele mai importante directive și acte normative din legislația europeană.

Legislația europeană

Aderarea României la Uniunea Europeană a impus un șir de acțiuni susținute și orientări ale politicii naționale de mediu în direcția conformării cu strategiile și politicile europene pe termen mediu și lung

1.5.1 Mina activă: Sistem de management al mediului (EMS-ISO14000-14004-19011)

O mină în activitate este o industrie ca oricare alta, și deci se supune tuturor reglementărilor din sectorul mediului, în special celor referitoare la activitățile potențial periculoase. Orice activitate minieră nouă trebuie să fie bazată pe o evaluare a impactului asupra mediului (EIA). În timpul exploatării, se recomandă implementarea unui sistem de management de mediu (EMS) și realizarea unei certificări de mediu a activităților desfășurate (ISO 14000-14004-19011). [ARPMTM]

1.5.2 Acțiune de mediu pe orice sit minier: Plan de management al mediului (PMM)

Ținând cont de faptul că principalele elemente componente ale minei sunt în strânsă legătură și că deciziile operaționale de exploatare și de tratare pot genera un impact de mediu, se recomandă coordonarea acestor decizii pentru a putea minimiza impactul global. De exemplu, deșeurile de tratare se pot depozita în părțile abandonate ale minei (backfill). Această coordonare se efectuează prin intermediul unui plan de management de mediu (PMM). De asemenea, se recomandă un astfel de plan și pentru lucrările de închidere a unei mine, cu scopul de a optimiza costul și eficacitatea. [ARPMTM]

1.5.3 Directiva europeană EIA (2001/42/EC)

Directiva europeană 2001/42/EC privind studiul impactului de mediu (EIA) nu este specifică sectorului minier, dar i se aplică. Principalele noțiuni care trebuie să fie luate în calcul în evaluarea impactului sunt următoarele:

- rezumatul conținutului de proiect, principalele obiective și legătura cu alte proiecte;
- starea actuală a mediului și evoluția sa probabilă fără implementarea proiectului;
- caracteristici de mediu ale zonelor potențial afectate;
- probleme de mediu legate de proiect;
- obiectivele protecției mediului;
- efecte potențiale asupra mediului (biodiversitate, populație, sănătate, fauna, flora, sol, apa, aer, factori climatici, bunuri materiale, patrimoniu arhitectural și arheologic, peisaj);
- măsuri de prevenire, de reducere sau de compensare a oricărui impact semnificativ asupra mediului;
- descrierea măsurilor de monitorizare.

1.5.4 Bune practici (BREF)

Comisia Europeană a emis un anumit număr de ghiduri de bune practici referitoare la industriile cele mai potențial poluante: BREF-urile. Exista unul și pentru sectorul minier, privind managementul deșeurilor miniere:

Document de referință vizând Cele Mai Bune Tehnici Disponibile pentru Managementul Deșeurilor Miniere (BREF, Iulie 2004 – disponibil la adresa ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/mtwr_final_0704.pdf).

Acest document are valoare de recomandare și este utilizat de către Directiva europeană privind deșeurile provenite din industria extractivă pentru evaluarea măsurilor adoptate. [ARPMTM]

1.5.5 Directiva europeană privind deșeurile din industria extractivă (MWD)

DIRECTIVA 2006/21/EC referitoare la gestionarea deșeurilor din industria extractivă.

Comisia europeană a emis o Directivă (2006/21/EC) privind managementul deșeurilor din industria extractivă, în urma constatării numărului mare de accidente majore care au avut loc și că această industrie era una dintre cele mai poluante. Principalele noțiuni de care se țin cont în managementul unui proiect minier, de la deschiderea sa până la închiderea finală, sunt următoarele:

- plan de management al deșeurilor;
- prevenirea accidentelor majore;
- autorizație de exploatare și criterii de construcție;
- închiderea și managementul deșeurilor după exploatare;
- protejarea resurselor de apă;
- aspecte transfrontaliere. [ARPMTM]

1.5.6 Aplicarea specifică a Directivei Cadru privind Apa (WFD)

DIRECTIVA 2000/60/EC privind stabilirea unui cadru de acțiune comunitar în domeniul politicii apei.

Obiectivul acesteia este de a stabili cadrul de protecție a apelor, care:

- a) previne orice degradare suplimentară a apei și a ecosistemelor;
- b) favorizează o utilizare durabilă a apei;
- c) vizează întărirea protecției mediului acvatic (reducerea sau stoparea evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare);
- d) asigură reducerea progresivă a poluării apelor subterane și previne agravarea poluării lor;
- e) contribuie la atenuarea efectelor inundațiilor și secetelor și astfel:
 - asigura aprovizionarea suficientă cu apă de suprafață și cu apă subterană de bună calitate pentru o utilizare durabilă, echilibrată și echitabilă a apei;
 - reduce ușor poluarea apelor subterane;
 - protejează apele teritoriale și marine.

Noțiuni principale aplicabile minelor și carierelor:

- reducerea evacuărilor, inclusiv pe termen lung;
 - protecția resurselor de apă de suprafață sau apă subterană care se găsesc în vecinătatea minelor;
 - reducerea emisiilor la scară mai mare (bazin, mediu marin).
- [ARPMTM]

1.5.7 Directiva 2010/75/EC privind emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării)

Această directivă regroupează Directiva 2008/1/CE (așa-numita „Directivă IPPC”) și șase alte directive într-o singură directivă privind emisiile industriale.

Sectoare de activitate

Directiva reglementează activitățile industriale cu potențial major de poluare (industriile producătoare de energie, producția și prelucrarea metalelor, industria mineralelor, industria chimică, gestionarea deșeurilor, creșterea animalelor etc.).

Directiva conține dispoziții speciale pentru următoarele tipuri de instalații:

- instalațiile de ardere ($\geq 50\text{MW}$);
- instalațiile de incinerare sau coincinerare a deșeurilor;
- anumite instalații și activități care utilizează solvenți organici;
- instalațiile producătoare de dioxid de titan.

Directiva nu se aplică activităților de cercetare și dezvoltare sau testării de noi produse și procese. [www.europa.eu]

1.5.8 Legislația națională

Legea Minelor nr. 85/2003

Conține stipulări privind managementul mediului legat de activitățile miniere, de exemplu EIA sau auditul de mediu și planul de reabilitare a mediului pentru activitățile planificate și cele existente sau planul de închidere a minelor în cazul încetării activității (incluzând documentația tehnică, programul de reabilitare și conservare, programul de supraveghere post-închidere, planul de remediere a mediului etc.).

Dezvoltatorii care extrag minerale sau roci din exploatarea de suprafață sau subterane (incluzând mine, cariere, gropi de balast etc.) trebuie să reabiliteze amplasamentul afectat prin activitățile de extracție a minereurilor.

Ordinul Ministerial 273/2001 pentru aprobarea Manualului de închidere a minelor. Planurile de închidere a minelor/carierelor includ un plan de reabilitare.

Legea 466/2001 aproba OUG 244/2000 Privind securitatea barajelor reglementează siguranța operațională și de după închiderea activității. Legea definește 4 categorii de baraje în indexul de riscuri.

Ordinele Ministeriale 114-120/2002 reglementează normele legate de securitatea barajelor.

HG 856/2008 definește gestionarea deșeurilor din industriile extractive.

Mine închise: Manual de închidere a minelor (România) și monitorizare

Toate operațiunile care se impun în timpul închiderii unei mine au fost regrupate în documentul "Documente necesare pentru închidere de mină", pe baza legii minierului 85/2003 [www.minind.ro]

Procedurile recomandate pentru management au fost regrupate în "Ghidul procedurilor managementului de mediu în sectorul minier" [www.namr.ro]

Hotărârea de Guvern 1408/2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului.

Hotărârea de Guvern 1403/2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate.

Aceasta legislație stabilește obligația titularului activității miniere de a asigura o serie de activități legate de protecția mediului și gestionarea deșeurilor.

2. Impactul asupra mediului – Probleme generale

2.1 Impactul asupra apei, solului, ecosistemului, aerului

Cea de-a doua problemă mare a mineritului în România, pe lângă pierderile mari pe care le are, este problema protecției mediului în locurile unde își desfășoară activitatea o exploatare minieră. Sunt afectate: apa, solul, ecosistemul, aerul.

Factorii de mediu: aerul, apa, solul, flora, fauna au suferit sub impactul activității omului modificări cantitative și calitative importante, mai ales în ultimele decenii, ca urmare a valorificării intensive a resurselor naturale ale Terrei, a dezvoltării industriei, centrelor populate, etc. Prezintă gravitate impactul negativ care se manifestă în degradarea ecosistemelor și în înrăutățirea stării de sănătate a omului. Prin urmare trebuie să pornim de la starea factorilor de mediu, gradul de afectare a calității lor de către poluanți pentru ca, asigurând o valorificare rațională a resurselor țării, să se realizeze acea dezvoltare durabilă de care să beneficieze atât generația actuală, cât și generațiile următoare.

Apa

La nivel global, apa reprezintă o resursă naturală regenerabilă, vulnerabilă și limitată, de aceea este tratată ca un patrimoniu natural care trebuie protejat și apărat.

Apele fac parte din domeniul public al statului.

Apa de la suprafața pământului joacă un rol important în evoluția umană, râurile asigurând necesarul de apă pentru agricultură, industrie și consum, fluviile, mările și oceanele fiind căi de transport fluvial și maritim și sursă de hrană, în același timp.

Monitorizarea calității apelor reprezintă activitatea de observații și măsurători standardizate și continue pe termen lung, pentru cunoașterea și evaluarea parametrilor caracteristici ai apelor în vederea gospodăririi și a definirii stării și tendinței de evoluție a calității acestora, precum și a evidențierii permanente a stării resurselor de apă.

Poluarea apei – orice alterare fizică, chimică, biologică sau bacteriologică a apei, peste o limită admisibilă, inclusiv depășirea nivelului natural de radioactivitate produsă direct sau indirect de activități umane, care o fac improprie pentru o folosire normală, în scopurile în care această folosire era posibilă înainte de a interveni alterarea. [*Legea Apelor nr. 107/1996, completată și modificată de legea 310/2004*]

Dezvoltarea tot mai puternică a societății prin industrializare intensivă, extinderea localităților urbane și sporirea continuă a gradului de confort, impune gospodărirea judicioasă a resurselor de apă, din rândul cărora apa subterană prin condițiile ei de calitate superioară, necesită preocupări sporite pentru cunoaștere, explorare și exploatare.

Este evident că în cadrul unei economii naționale moderne apa ocupă unul dintre cele mai importante locuri, institute specializate efectuând cercetări asupra resurselor de apă utilizate.

Exploatarea și prelucrarea minereurilor, scoate compuși periculoși din mediul lor și îi eliberează în spațiul înconjurător prin intermediul apelor și gazelor de mină, haldelor de steril, transportului și manipulării minereului util. Pe aceste căi, ajung în apele de suprafață, determinând poluarea cronică și adesea, chiar acută, a ecosistemelor acvatice, cu toate consecințele negative ce decurg de aici.

Prin poluare sau impurificare se modifică proprietățile organoleptice, fizice, chimice și bacteriologice ale apei.

Solul

Exploatarea cărbunelui în subteran poate determina efecte locale negative la nivelul structurii solului, care constau în principal în alunecări de teren, prăbușiri și tasări, ocuparea cu halde de steril, ocuparea terenurilor cu depozite de cărbune și cenușă, realizarea construcțiilor, cu consecințe mai mult sau mai puțin grave asupra utilizării terenului.

Ca urmare a încetării activității în abataje, a retragerii utilajelor și susținerilor, galeriile de mină se surpă, determinând posibile scufundări locale ale terenului de la suprafață. Amploarea acestor scufundări este determinată în funcție de adâncimea în care se găsește galeria de mină față de suprafața terenului și de constituția litologică a rocilor care alcătuiesc stratele geologice.

Tasarea terenului variază de la câțiva centimetri la zeci de centimetri, stabilizarea fenomenului realizându-se în timp (2-3 ani de la încetarea activității). Terenul își păstrează solul vegetal, reabilitarea acestora făcându-se prin nivelare, ameliorare și redare a potențialului biologic.

Ecosistemul

Exploatarea subterană a cărbunelui constituie o activitate generatoare de impact asupra biocenozelor ecosistemelor terestre și acvatice. Formele de manifestare a impactului generat de activitățile miniere desfășurate în subteran îmbracă aspecte diferite în funcție de localizare și tipul activității, dar și de vectorul de propagare al perturbației.

Tehnologia de lucru utilizată în subteran generează mișcări ale maselor de pământ pe verticală, mișcări ale căror amplitudini variază de la câțiva centimetri la câțiva metri. Aceste mișcări afectează structura solului strict local cu efecte posibile numai asupra vegetației instalate acolo. De asemenea, descoperirea sau acoperirea terenurilor cu depozite de steril sau cărbune determină dispariția vegetației și implicit a faunei pentru o perioadă mai scurtă sau mai lungă de timp.

Transmiterea vibrațiilor produse de utilajele aflate în lucru în subteran, la suprafața solului constituie un factor de stres asupra animalelor, care se manifestă prin migrarea în zone mai liniștite care le conferă siguranță și adăpost.

Aerul

Impactul asupra aerului produs de exploatarea cărbunelui în subteran este dat de transportul pe benzi, depozitarea cărbunelui și sterilului, încărcarea cărbunelui în vagoane, arderea lui în centrala termică, transportul auto intern, este un impact strict local care se manifestă cu efecte diferite în timp, funcție de evoluția activității și de condițiile climatice și se referă la emisii de pulberi sedimentabile și gaze de ardere.

2.2 Metode de calcul a impactului

2.2.1 Calculul indicilor globali de impact

Descrierea metodei de analiză

Metoda face posibilă exprimarea stării mediului pe baza unui raport dintre valoarea ideală și valoarea la un moment dat a indicatorilor de calitate specifici pentru mediul analizat, obținând astfel un indice care se numește indice global de impact. [Lazăr M., 2006]

Folosind această metodă se pot analiza mai multe componente ambientale cum ar fi calitatea apei, aerului și solului, starea de sănătate a populației, deficitul speciilor de plante și animale, etc.

Pentru evaluarea în raport cu limitele admise ale gradului de poluare se utilizează indicii de poluare **Ip**, care rezultă din raportul dintre concentrația determinată prin analize fizico-chimice pe poluanți specifici și concentrația maximă admisă conform reglementărilor în vigoare privind evaluarea poluării.

$$Ip = C_{\text{măsurat}}/CMA$$

Urmare a acestui raport rezultă valori cuprinse între 0 – 20 sau mai mari, valori ale Indicelui de poluare (Ip), care se compară cu o scară de bonitate exprimată prin note de la 1 la 10 funcție de valoarea acestuia și care pune în evidență gradul de poluare:

Tabel 2.1 Notele de bonitate pentru indicii de poluare

Nota de bonitate	Valoarea Ip	Efecte asupra mediului
10	0	Mediu neafectat de activitate
9	0,1 – 0,25	Fără efecte cuantificabile
8	0,25 – 0,5	Efecte reduse asupra mediului Mediu afectat în limite admisibile nivel I
7	0,5 – 1,0	Efectele nu sunt nocive Mediu afectat în limite admisibile nivel II
6	1,0 – 2,0	Efectele sunt accentuate Mediu afectat peste limite admisibile nivel I
5	2,0 – 4,0	Efectele sunt nocive Mediu afectat peste limite admisibile nivel II
4	4,0 – 8,0	Efecte nocive accentuate Mediu afectat peste limite admisibile nivel III
3	8,0 – 12,0	Efectele sunt letale la durate medii de expunere Mediul degradat nivel I
2	12,0 – 20,0	Efectele sunt letale la durate scurte de expunere Mediul degradat nivel II
1	>20	Mediul este impropriu formelor de viață

Pentru a face aprecieri asupra mărimii efectelor poluării utilizăm indicii de calitate **Ic**, ca raport al unei valori unitare și efectele pozitive sau negative rezultate din cuantificarea influențelor activității în raport cu normele legale de reglementare. Cuantificarea elementelor în mărimi cantitative (E) ne permite integrarea și medierea lor pe o scară de tipul :

- + ... influențe și efecte pozitive
 - 0 ... influențe și efecte nule
 - ... influențe și efecte negative
- +/- E reprezintă efectul pozitiv sau negativ comparativ cu limitele admise conform norme, STAS-uri de reglementare etc.
- $I_c = +/- 1/E$
- $I_c = 0 \rightarrow +1$... influențele sunt pozitive
- $I_c = -1 \rightarrow 0$... influențele sunt negative, iar mediul ambiant este afectat peste limitele admise
- $I_c = 0$... starea factorilor de mediu este neafectată de activități

Valorile indicilor de calitate I_c pentru cuantificarea efectelor surselor punctiforme, asupra calității factorilor de mediu în raport cu limitele admise sau valorile de referință, sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabel 2.2 Notele de bonitate pentru indicele de calitate I_c

Nota de bonitate	Valoarea I_c	Efecte asupra mediului
10	0	Mediu neafectat de activitatea desfășurată
9	0- 0,25	Mediu afectat în limite admisibile nivel I, influențe pozitive mari
8	0,25 - 0,5	Mediu afectat în limite admisibile nivel II, influențe pozitive medii
7	0,5 -1,0	Mediu afectat în limite admisibile nivel III, influențe pozitive mici
6	- 1,0	Mediu afectat peste limita admisibilă nivel I, efecte neglijabile
5	-1,0 - 0,5	Efectele sunt negative Mediul este afectat peste limite admisibile nivel III
4	-0,5 - 0,25	Efectele sunt negative Mediul este afectat în limite admisibile nivel III
3	-0,25 - 0,025	Efectele sunt nocive la durate lungi de expunere Mediu degradat nivel I
2	-0,025 - 0,0025	Efectele sunt nocive la durate medii de expunere. Mediu degradat nivel II
1	sub - 0,0025	Efectele sunt nocive la durate scurte de expunere. Mediu degradat nivel III

Indicele global de poluare rezultă din raportul dintre suprafața reprezentând starea ideală a mediului (S_i) și suprafața reprezentând starea reală a mediului (S_r).
[Stoica D., 2005]

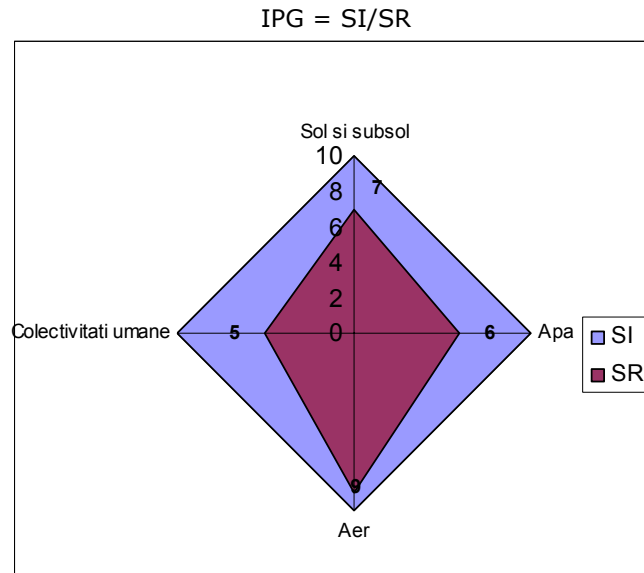


Figura 2.1 Determinarea indicelui global de impact

Figura geometrică de mai sus (figura 2.1) ilustrează starea reală a mediului SR comparativ cu starea ideală a mediului SI, în care sunt comparate notele de bonitate pentru apă, sol, aer, colectivități umane.

În cazul în care:

- a) Indicele global de poluare este egal cu 1 rezultă că nu există poluare, mediul nu este afectat de activitatea umană;
 - b) $1 < IPG < 2$ mediu supus activității umane în limite admisibile;
 - c) $2 < IPG < 3$ mediu supus activității umane provocând o stare de disconfort formelor de viață;
 - d) $3 < IPG < 4$ mediu afectat de activitatea umană provocând tulburări ale formelor de viață;
 - e) $5 < IPG < 6$ mediu grav afectat de activitatea umană, periculos formelor de viață;
- $IPG > 6$ mediu degradat, impropriu formelor de viață.

Metoda evaluării indicelui global de impact are mai multe avantaje printre care se menționează:

- oferă o imagine globală asupra stării de sănătate a mediului, a calității acestuia, la un moment dat;
- permite compararea unor zone diferite, cu condiția ca acestea să poată fi analizate pe baza aceluiași indicatori;
- permite compararea stării unei zone în diferite momente în timp, oferind posibilitatea urmării evoluției atât a calității diferiților factori de mediu, cât și a calității globale a mediului în zona respectivă.

Dezavantajul metodei constă în nota de subiectivitate generată de încadrarea pe scara de bonitate, care depinde în primul rând de experiența și exigența analizatorului, precum și de posibilitatea aprecierii limitelor pentru toți indicatorii ce caracterizează mediul la un moment dat și a ponderii acestuia în determinarea stării generale de calitate a mediului. [Rojanschi Vl. – 1991]

2.2.2 Metoda rețelelor

Descrierea metodei

Rigiditatea matricelor poate fi depășită prin utilizarea rețelelor, unde nodurile dispun secvențial elementele dintr-un proces de impact. Rețelele pot fi de diferite tipuri, evidențiind, de exemplu, numai termenii abstracti ai unei probleme de impact sau complexul de parametri utilizați în modelele de estimare sau secvențele de elemente ale teritoriului care ar fi afectat fizic de răspândirea poluanților emiși de către intervenție.

Rețelele seamănă în multe privințe cu matricele, dar ele se recomandă studierii cauză-efect, care stau la baza impacturilor. O rețea de impact permite identificarea lanțurilor de impacturi directe și indirecte, primare și secundare generate de o acțiune sau determinarea acțiunilor care generează un anumit impact. [Lazăr M., 2000]

Rețelele utilizate pentru evidențierea impacturilor sunt constituite din diagrame de flux sau lanțuri de relații multiple, care arată corespondența dintre acțiunile proiectului și componentele ambientale pe care aceste acțiuni le-ar putea modifica. Acestea permit evidențierea efectelor secundare sau indirecte, a prezenței interacțiunilor multiple și a cumulării efectelor într-un mod mai sistematic decât matricele acțiuni-cauză-efect. De asemenea, au capacitatea de a localiza impacturile într-o dimensiune temporară.

În scopul identificării impacturilor generate de un proiect, rețelele reconstruiesc lanțul de evenimente sau efecte potențiale induse de acțiunile specifice proiectului asupra stării inițiale a mediului înconjurător, modificările potențiale ale condițiilor de mediu, efectele multiple ale impactului și posibilele măsuri minimizate (figura 2.2)

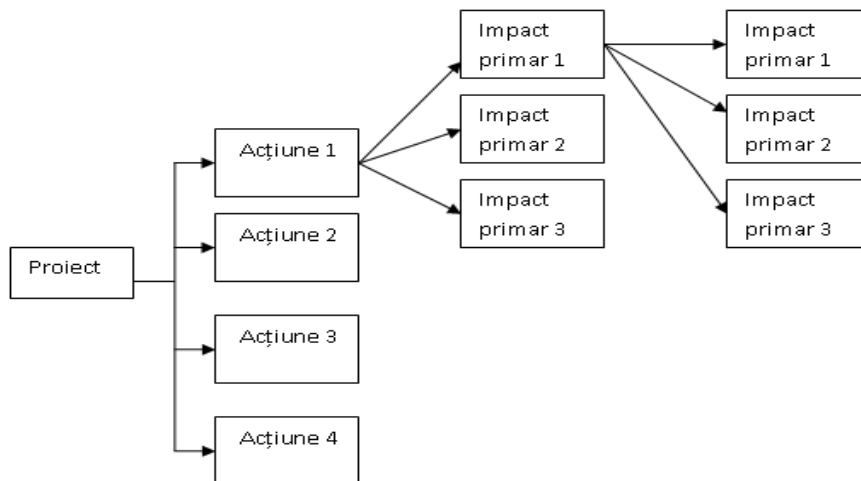


Figura 2.2 Structura rețelelor de impact [Lazăr M., 2000]

Exemple clasice de utilizare a rețelelor de evidențiere a componentelor ambientale și a impacturilor sunt metodele elaborate de Sorensen și metoda lui Breano pentru evaluarea tehnologiilor alternative.

Metoda Bereano, elaborată pentru evaluarea soluțiilor tehnologice alternative de conservare a valorilor ambientale, utilizează rețelele pentru identificarea exhaustivă a impacturilor. În acest scop se construiesc mai multe rețele (rețele de efecte) care depind de natura proiectului. După Bereano, construirea unei rețele trebuie să se oprească numai atunci când continuarea ei nu mai este posibilă din cauza lipsei de informații sau când efectele variantelor proiectului nu mai pot fi diferențiate. Fiecare categorie de relații este evaluată pe baza probabilității de apariție a fiecărui impact. Ansamblul celor doi parametri, măsura fizică și probabilitatea, permite calculul unui indice agregat de risc de impact pentru fiecare alternativă analizată. *[Lazăr M., 2000]*

3. Dezafectarea minelor conform principiilor din Uniunea Europeană

3.1 Pericolul minelor abandonate



Exploatările miniere folosesc doar temporar anumite suprafețe de teren fiind vitală reabilitarea acestora după terminarea activității.

În cele mai bune practici trebuie să existe un plan de reabilitare detaliată a zonelor afectate de amenajările miniere, dar există și excepții cum sunt foarte multe amenajări miniere din SUA care după terminarea activității au fost pur și simple părăsite fără să se ia nici o măsură de reabilitare asupra acestor zone. Principalele activități de relaxare ale populației americane în timpul liber sunt explorarea anumitor locuri, vânătoria și camparea cu cortul sau mașina.

Dar de asemenea, recreerea în aer liber cere foarte mari precauții din partea cetățenilor americani mai ales dacă se află în apropierea unor mine abandonate. În acest moment nu se cunoaște numărul exact al locațiilor unde se află minele subterane abandonate în această țară, dar cele care se cunosc sunt marcate (figura 3.1).



Figura 3.1 Marcarea minelor abandonate [www.osmre.gov]

Ele sunt localizate în foarte multe state din America, mai ales în statele producătoare de cărbune cum sunt: Pennsylvania, West Virginia, Virginia și Kentucky.

În vestul Statelor Unite, în state precum Colorado, Arizona, Montana și Utah există, de asemenea, mine abandonate, dar nu de cărbune, ci mine de exploatarea pietrei.

Pericolul unde există aceste mine abandonate constă în:

- Surpări ale solului reduse ca dimensiune în zonele pe unde au trecut galeriile miniere (figura 3.2)



Figura 3.2 Surpări ale solului [Riti A., 2008]

- Surpări largi ale solului care se pot vedea foarte ușor (figura.3.3) sau surpări ascunse de vegetație (figura 3.4)



Figura 3.3 Surpări largi ale solului care se pot vedea foarte ușor [www.osmre.gov]



Figura 3.4 Surpări ascunse de vegetație [www.osmre.gov]

- Prăbușiri ale tavanului galeriilor care se poate produce în orice moment (figura 3.5)



Figura 3.5 Prăbușirea tavanului unei galerii [www.osmre.gov]

- Multe taluzuri abrupte care sunt instabile și care se pot prăbuși în orice moment (figura 3.6)



Figura 3.6 Taluzuri abrupte [Riti A., 2008]

- Gurile minelor de piatră care nu sunt semnalizate (figura 3.7)



Figura 3.7 Gurile minelor de piatră nesemnalizate [www.osmre.gov]

- Instabilitatea versanților (figura 3.8)



Figura 3.8 Instabilitatea versanților [Riti A., 2008]

- Lacuri create datorită activității de exploatare (figura 3.9) și neamenajate după încetarea activității



Figura 3.9 Lacuri create datorită activității de exploatare [Riti A., 2008]

➤ Utilaje nedezafectate și părăsite (figura 3.10)



Figura 3.10 Utilaje nedezafectate și părăsite [Riti A., 2008]

În aceste mine se mai pot găsi și alte pericole cum ar fi:

- ❖ Grinzi de acoperiș deteriorate
- ❖ Gaze mortale
- ❖ Porțiuni de galerii inundate
- ❖ Porțiuni de galerii prăbușite
- ❖ Foarte mulți șerpi veninoși

Aceste pericole sunt rezultatul mineritului practicat cu mulți ani în urmă, minele fiind abandonate după ce a fost luat tot ce era de valoare din ele.

În acest moment numărul total al minelor abandonate nu este cunoscut la nivel mondial, dar preocupările acestei probleme sunt uriașe datorită riscului degradării continue a mediului înconjurător în aceste zone.

Centrul de Politici Minerale din SUA, care este un centru de cercetare a mediului înconjurător și include și un grup de avocatură, a estimat că numărul minelor abandonate din SUA este în jur de 557.650, răspândite în 32 de state americane. Proportional cu numărul acestor mine abandonate variază și costurile de reabilitare a acestora. De exemplu, Biroul pentru Managementul Terenurilor din SUA a estimat costuri de reabilitare pentru aceste mine cuprinse între 4 și 35 miliarde de dolari, iar Centrul de Politici Minerale a estimat costuri mult mai mari, cuprinse între 33 și 72 de miliarde de dolari. În prezent agențiile americane specializate în reamenajarea minelor abandonate lucrează la aceste proiecte de identificare și reabilitare ecologică a acestor mine. [www.osmre.gov]

Un astfel de proiect a fost desfășurat și în Tennessee pentru o amenajare minieră părăsită. În figura 3.11 se pot vedea problemele de mediu care existau în această zonă, iar în figura 3.12 este prezentată reamenajarea zonei:

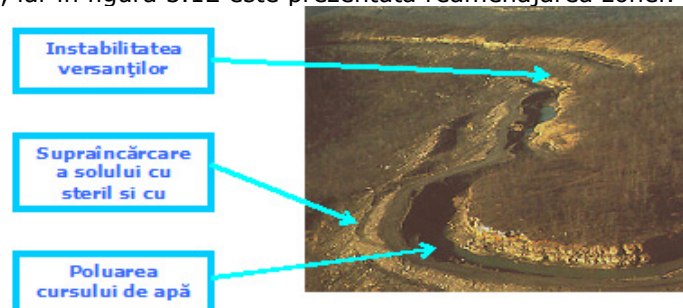


Figura 3.11 Zona înainte de amenajare



Figura 3.12 Zona după reamenajare [www.osmre.gov]

Dezafectarea și închiderea minei este procesul prin care o dată cu oprirea operațiilor miniere și părăsirea zonei trebuie asigurate condiții de stabilitate și siguranță pentru mediu, pentru zonele afectate și învecinate. Zona minieră închisă și reabilitată trebuie să fie durabilă pentru a asigura alternative de dezvoltare în viitor.

3.2 Cele mai bune practici pentru dezafectarea minei

De ce este importantă dezafectarea minei și care sunt obiectivele ei ?

Întotdeauna, procesul de dezafectare a minei trebuie să fie integrat în procesul de planificare a operațiilor miniere pe durata de viață a acesteia.

Factorii care contribuie la închiderea activității miniere includ:

- epuizarea rezervelor minerale care pot fi exploatate în condiții economice;
- schimbarea condițiilor de piață;
- viabilitatea financiară a companiei;
- adversitatea față de mediu.

Toate obiectivele închiderii minei sunt să prevină sau să minimizeze adversitatea și impactul pe termen lung (fizic, social și economic), și să creeze o formă stabilă și durabilă pentru viitoarele utilizări ale terenului.

Factorii de care trebuie să ținem seama când alegem opțiunile de dezafectare sunt:

- siguranța populației la riscuri și pericole;
- compatibilitatea ecologică;
- potențialul de a deveni o sursă continuă de poluare;
- așteptările comunității;
- utilizarea în viitor a terenului;
- estetica.

Care sunt beneficiile efective ale dezafectării minei?

Planificarea efectivă a implementării progresive a dezafectării minei poate aduce beneficii semnificative atât pe durata, cât și la sfârșitul operării, precum:

- reducerea responsabilității prin optimizarea efectuării lucrărilor de reabilitare pe durata de viață a minei;
- furnizează o bază pentru estimarea costurilor de reabilitare ca ele să fie suficiente până la închidere și ca resursele materiale să fie asigurate;

- efectuarea de cercetări și proiectarea testelor de reabilitare și/sau proceselor ținând cont de specificitatea amplasamentului pe durata de viață a minei;
- reduce dubla manipulare a sterilelor și a solului;
- reduce zonele cu terenuri afectate prin utilizarea eficientă a acestora și realizarea progresivă a rambleierilor;
- identificarea zonelor cu risc ridicat și remedierea cu prioritate a acestora;
- asigurarea implicării personalului de operare în realizarea lucrărilor de reabilitare a minei;
- asigurarea implicării coordonatorilor cheie (în special comunitatea locală în stabilirea priorităților pentru reabilitarea minei);
- reducerea responsabilităților viitoare pentru amplasament.

Principiile buneii practici pentru dezafectarea minei

- angajamentul coordonatorilor;
- planificarea;
- asigurarea provizioanelor financiare;
- implementarea;
- criteriile și standarde de închidere;
- abordarea Licenței miniere.

Angajamentul coordonatorilor

Obiectiv – capabilitatea tuturor coordonatorilor să aibă interes pe durata întregului proces de planificare a închiderii minei.

Mineritul este o activitate tranzitorie, care este adesea responsabilă pentru schimbările substanțiale pentru comunitatea și mediul în care operează. Interesele coordonatorilor adesea sunt legate de utilizarea viitoare a terenurilor, de transferul infrastructurii pentru utilizarea publică și menținerea durabilă a comunității.

Închiderile de mină pot cauza îngrijorări sociale semnificative, în particular în comunitățile unde minele reprezintă activitatea majoră.

Este esențial ca aceste interese să fie luate în considerare în toate aspectele legate de planificarea și implementarea dezafectării.

Principiile pentru angajamentul coordonatorilor în dezafectarea minei pot fi definite ca și:

- **identificarea coordonatorilor și a părților interesate** reprezintă o parte importantă a procesului de închidere a minei.
- **consultarea efectivă** - este un proces complex, care cuprinde toate părțile și se realizează pe toată durata de viață a minei.
- **o țintire a strategiei comunității** - poate reflecta nevoile grupurilor de coordonatori și a părților interesate.
- **resursele adecvate** pot fi alocate să asigure eficacitatea procesului de consultare.

Angajamentul efectiv al coordonatorilor ajută la :

- dezvoltarea unor așteptări realiste din partea muncitorilor, comunității și regulatorilor;
- stabilirea unei utilizări satisfăcătoare post – închidere a terenurilor;
- înțelegerea cerințelor interne și externe a coordonatorilor;
- posibilitatea participării coordonatorilor în proces;
- posibilitatea participării coordonatorilor la pregătirea închiderii;
- minimizarea dependenței de companie;
- acoperirea costurilor surpriză.

Planificarea

Obiectiv – să asigure că procesul de închidere are alocate resurse adecvate care să acopere costurile efective și să asigure eșalonarea lor în timp.

Planificarea este partea fundamentală a bunei practici pentru dezafectarea minei. În toate lucrările pe care noi le facem, trebuie aplicată regula "Prima dată planificăm și pregătim preventiv performanțele slabe".

Principiile pentru planul de dezafectare a minei sunt definite de:

- planificarea închiderii trebuie să asigure că închiderea este fezabilă: tehnic, economic și social;
- o abordare a planificării riscului poate reduce costurile și incertitudinile;
- planurile de închidere pot fi dezvoltate să reflecte statutul proiectului sau operării;
- natura dinamică a planului de închidere cere revizuirii critice și regulate care să reflecte circumstanțele schimbării.

Provizioane financiare

Obiectiv – să asigure reprezentarea adecvată a costurilor de închidere în costurile companiei și că acestea nu rămân în responsabilitatea comunității.

Provizioanele financiare sunt cruciale conform celei mai bune practici de dezafectare și sunt un mecanism creat să asigure că sunt fonduri disponibile suficiente pentru închiderea operării și că aceste costuri de închidere nu devin o piedică în ultimii ani de viață a minei, când veniturile se pot diminua.

Principiile pentru previziunile financiare în dezafectarea minei sunt definite după cum urmează:

- o estimare a costurilor poate fi dezvoltată de la planul de închidere;
- costurile de închidere pot fi revizuite regulat să reflecte schimbarea circumstanțelor;
- previziunile financiare pentru închidere pot reflecta costul real;
- acceptarea evaluării standardelor pot fi bază pentru previziunile financiare;
- securitatea adecvată poate proteja comunitatea de responsabilitățile legate de închidere.

Implementarea

Obiective – să asigure că există o evidență clară și resurse adecvate pentru implementarea planului de închidere.

Implementarea planului de dezafectare este un principiu al celei mai bune practici și acesta în final determină succesul de abordare al planului. El implică angajamente și evaluări la toate nivelele de management al operării.

Succesul implementării planului de dezafectare este legat și de asigurarea resurselor fizice și umane necesare.

Criterii și standarde pentru închidere

Obiective – stabilirea unui set de indicatori care să demonstreze succesul procesului de închidere a minei.

Standardele și criteriile complete sunt punctele focale pentru dezafectarea minei. Standardele de bună practică și criteriile complete ale acestora sunt clar înțelese și aprobate de companie, regulatori și alți acționari.

Consultările periodice între compania minieră, comunitate, autoritățile de reglementare sunt cele mai bune mijloace de dezvoltare a standardelor acceptate de toate părțile implicate.

Principiile pentru dezvoltarea standardelor pentru dezafectarea minei sunt definite după cum urmează :

- legislația trebuie să prevadă măsuri pentru procesul de închidere;
- este interesul acționarilor să se dezvolte standarde care să fie pentru toți acceptabile, de atins și transparente;
- completarea criteriilor este specifică fiecărei mine care trebuie închisă și trebuie să reflecte această unicitate;

- stabilirea unui set de indicatori este o cerință pentru a demonstra succesul reabilitării amplasamentului;
- alegerea țintelor ajută atât industria, cât și guvernul în îmbunătățirea informațiilor legate de decizie.

Modul de abordare a licenței miniere

Obiective – atingerea punctului în care compania a agreat criteriile complete pentru a da satisfacție autorității responsabile.

Abordarea bunei practice pentru atingerea acestui punct sau a punctelor în timpul când compania a atins și agreat toate standardele și criteriile complete pentru dezafectarea minei.

Abordarea poate fi un proces pus la cale ca și atingere progresivă a criteriilor complete și/sau a reperelor. O perioadă suficientă de timp se pierde pentru a demonstra stabilitatea amplasamentului. Potențialul impact asupra apelor subterane poate necesita câțiva ani de monitorizare.

Principiile pentru abordarea intereselor companiei sunt următoarele :

- identificarea autorității responsabile și capabile să ia decizia finală în acceptarea închiderii;
- odată ce criteriile complete au fost atinse, compania poate aborda transferul fără obligații suplimentare;
- înregistrarea istoriei închiderii amplasamentului

3.3 Planul pentru dezafectare

- politica de închidere a minei;
- planul de închidere a minei.

Planificarea pentru dezafectare depinde de mărimea operațiilor curente. Ca și regulă generală, lungimea operației de dezafectare trebuie stabilită funcție de resursele alocate și de opțiunile tot mai limitate.

Politica de închidere a minei

Forma planului de închidere a minei este de obicei dependentă de stadiul operațiilor miniere de la începutul planului de dezvoltare a minei.

Procesul de planificare poate acoperi următoarele aspecte:

- înregistrată;
- estimarea costurilor și asigurarea provizioanelor financiare;
- riscuri bazate pe abordare;
- planuri de închidere;
- fezabilitatea închiderii;
- revizuirii critice regulate.

Integrarea

Planificarea pentru închidere poate începe în faza de pre-fezabilitate a unei operații și în acest fel, constrângerile viitoare, legate de costurile, legate de închiderea minei pot fi minimizate, opțiunile privind utilizarea terenurilor post-închidere pot fi maximizate și strategiile inovative pot fi realizate.

Dezafectarea și planurile de închidere sunt adesea dezvoltate ca parte a procesului de planificare financiară inițială și sunt actualizate periodic pe durata de viață a minei.

Provizioane financiare

În plus față de estimarea costurilor directe pentru lucrările de terasamente, revegetare și fixarea planului de dezafectare, trebuie să fie incluse previziuni pentru curățenie generală și mutări minore, neprevăzute, infrastructură, etc. pentru diferite amplasamente.

Previziunile sunt necesare a fi făcute și pentru a acoperi costurile de management, monitorizare și salariile personalului. Procentele alocate pentru previziuni sunt de 10-25 %.

Abordarea riscului

Abordarea riscului la planificare are rolul de a reduce atât costurile, cât și incertitudinile

Tendențele actuale în planificarea închiderii implică revizuirii tehnice, analize de risc și cost-beneficiu în termeni ingineresti și de mediu. Planurile strategice pentru dezafectarea minelor și necesitățile de închidere trebuie să ia în considerare toate opțiunile disponibile în contextul constrângerilor financiare și operaționale și ținând cont de cerințele agențiilor guvernamentale și așteptările publicului.

O evaluare efectivă a riscului proiectului trebuie să ia în considerare mediul, ingineria, financiarul, aspectele legale și comunitatea.

Planurile de închidere

Planurile de închidere pot fi dezvoltate să reflecte statutul proiectului sau operării. Ultimele două tipuri de planuri de închidere care vor fi cerute pe toată durata de viață a minei sunt:

- un plan conceptual de închidere utilizat pe durata de exploatare și aprobare a proiectului;
- un plan de închidere care va fi utilizat pe durata construcției, operării și post-operare.

Planul conceptual de închidere

Planul conceptual de închidere identifică obiectivele cheie pentru închiderea minei și are rolul să ghideze dezvoltarea proiectului și proiectarea. El va include obiectivele de utilizare a terenului post - închidere și indicatorii de costuri pentru închidere.

Planul de închidere

Planurile de închidere evoluează adesea pe durata ciclului de viață a proiectului cu focusări primare depinzând de stadiul operării.

Planificarea închiderii este cerută să asigure că închiderea este fezabilă din punct de vedere: tehnic, economic, al mediului și social și că nu induce responsabilități pe termen lung. Natura dinamică a cerințelor planului de închidere cere revizuirii regulate care să reflecte circumstanțele schimbării.

Planul de închidere poate fi modificat ca și rezultat al oricărei schimbări operaționale, a noilor reglementări sau tehnologii și va fi modificat ciclic la perioade de 3 - 5 ani. În figura 3.13 sunt prezentați pașii de urmat, tipici în procesul de revizuire.

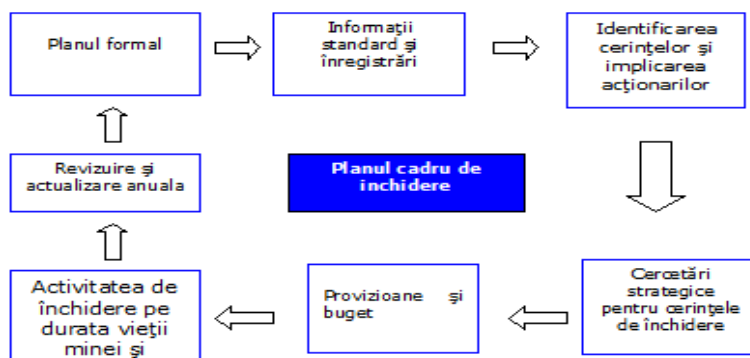


Figura 3.13 Pași tipici în procesul de revizuire

3.4 Câteva cerințe specifice pentru dezafectare

- Cerințe și consecințe;
- Generarea de alternative pentru dezafectare.

Procesul de dezafectare trebuie să acopere într-o manieră specifică toate aspectele legate de operațiile de pe amplasament.

Generarea de obiective alternative pentru închidere

O mare varietate de opțiuni sunt disponibile pentru obiectivele de dezafectare a minei. Din când în când este important ca această dezafectare a amplasamentului să fie compatibilă cu mediul din jur și utilizarea terenurilor, acestea fiind câteva din obiectivele care trebuie atinse.

Alegerea opțiunii privind utilizarea terenului post-închidere trebuie să țină cont în primul rând de anumiți factori și anume: condițiile climatice, topografie, sol și de utilizarea pământurilor din vecinătate. Consultarea tuturor factorilor interesați este de asemenea un factor foarte important în stabilirea utilizării terenurilor după închiderea minei. Fiecare amplasament trebuie evaluat în ceea ce privește utilizarea post-închidere. Durabilitatea este un factor important pentru beneficiul comunității și al mediului.

Uneori opțiunea pentru utilizarea viitoare a terenului poate fi limitată de constrângerile economice, legale sau tehnice.

Angajamentul acționarilor în privința deciderii opțiunii de închidere trebuie să se focalizeze pe durabilitatea economică și socială a comunității asociate cu mina.

Procesul de dezafectare

- o vedere de ansamblu privind sistemul de abordare a închiderii minei;
- implementarea și dezvoltarea planului de închidere.

O privire de ansamblu a sistemului de abordare a lucrărilor de închidere

Abordările recente privind planificarea lucrărilor de închidere a minelor implică dezvoltarea unei serii diferite de planuri de închidere pentru planificarea minieră, operare și fazele de dezafectare ale proiectului.

Această aprobare se sprijină pe varietatea instituțiilor de reglementare și pe cea a instituțiilor financiare. Mai mult, această abordare este de asemenea legată de unele operații care se bazează pe planul conceptual care a fost dezvoltat inițial pentru a obține finanțarea și aprobările necesare a fi aplicate pentru planul de închidere și dezafectare.

Dezvoltarea operațiilor și maturarea lor poate fi substanțial diferită de cea descrisă în fazele de planificare a proiectului, și ca rezultat planul conceptual inițial de închidere poate deveni nerelevant comparativ cu desfășurarea operațiilor actuale ale proiectului.

Operația este vulnerabilă și de aceea trebuie avute în vedere următoarele puncte :

- respectarea angajamentelor privitoare la închidere;
- tehnicile dezvoltate pe durata operării, ele având efect asupra închiderii;
- costurile răspunderii și alte implicații pentru compania mamă, rezervele lichide, finanțările de la acționari;
- promisiunile de închidere făcute de acționari și care nu pot fi respectate de aceștia;
- o viziune asupra cum va arăta amplasamentul închis;
- oportunitățile pentru cheltuielile salvate asociate planificării și amplasării deșeurilor miniere.

Aceste scenarii pot fi atinse prin asigurarea unei abordări sistematice de la începutul operării a activităților de dezafectare și închidere a minei. Ca și sistemul

de management de mediu, planificarea minieră trebuie să fie un proces dinamic care să includă revizuirii periodice regulate.

Abordarea sistematică va fi efectivă când este condusă de la vârful organizației cu implicări puternice de la toate nivelele. Directorii companiei au ultima responsabilitate să asigure respectarea angajamentelor asumate legate de închiderea minei.

Implementarea efectivă a sistemului de închidere a minei necesită:

- suportul din partea acționarilor minei;
- angajamentul din partea managementului operațional, și în particular, a directorului general;
- o acceptare a sistemului cadru de închidere;
- implicarea acționarilor;
- asigurarea resurselor financiare adecvate pentru implementare;
- stabilirea responsabilităților la nivel de amplasament;
- realizarea de audite regulate și rezolvarea problemelor ridicate;
- realizarea de rapoarte regulate pentru consiliul de administrație;
- analizarea angajamentelor pentru găsirea de soluții noi pentru închidere;
- acceptare de către instituțiile de reglementare;
- monitorizarea pe termen lung pentru asigurarea viabilității lui.

Implementarea și dezvoltarea Planului de închidere

Lucrările de închidere trebuie să fie durabile în timp. Dacă planificarea lucrărilor de închidere a minei nu este corespunzătoare, ea are ca efect transformarea minei într-o sursă potențială de poluare în viitor.

Pe de altă parte, un proiect corespunzător de închidere minieră, trebuie să ducă la crearea unui amplasament sigur și stabil în viitor și acesta nu trebuie să atragă critici și observații negative în viitor.

În ordine pentru a proteja interesele publicului și pentru a diminua în viitor răspunderile, multe guverne cer în prezent garanții pentru acest tip de lucrări. Aceste garanții dau posibilitate Agențiilor guvernamentale să fie evitată posibilitatea realizării, de către companii, de lucrări necorespunzătoare de închidere a minei.

Stadiul grijii pasive

- monitorizarea post-închidere;
- abordare.

La sfârșitul stadiului dezafectării active când infrastructura este refăcută, lucrările de terasamente sunt complet realizate și ecosistemul începe să se refacă, dezafectarea se mută la stadiul dezafectării pasive pentru o perioadă de timp care să demonstreze atingerea completă a criteriilor. Aceasta intră în iresponsabilitatea companiei miniere și implică lucrări de monitorizare și întreținere.

Monitorizarea post-închidere

Programul de monitorizare post-închidere poate fi similar cu cel realizat pe durata închiderii progresive, dar la o scară care să aibă în vedere toate aspectele de poluare legate de amplasament și să arate prin indicatori progresele de reabilitare înregistrate.

Abordarea

Abordarea pentru dezafectarea minei începe în momentul în care compania a obținut de la autoritatea de reglementare acordul pentru începerea acesteia. Este foarte importantă definirea completă și clară a criteriilor și standardelor, prin atingerea cărora să se poată demonstra că amplasamentul nu va fi periculos pentru sănătatea publicului și a mediului și permite o utilizare productivă a terenurilor

3.5 Concluzii

Planificarea închiderii minei este un proces care trebuie să înceapă încă din stadiul dezvoltării ei.

Cea mai bună practică pentru dezafectarea minei este cea care se realizează pe întreg ciclul de viață a minei și implică :

- angajamentul conducătorilor;
- planificarea;
- alocarea resurselor financiare;
- implementarea;
- standarde și criterii complete;
- renunțarea la licența minieră.

Toate aceste elemente trebuie total integrate cu managementul operațiilor de zi cu zi și stabilite ca prioritate la toate nivelele de management. Angajamentul coordonatorilor reprezintă un element fundamental în multe dintre proiectele revizuite. Cheia unei dezvoltări a proiectului acceptabile pentru comunitate și organele de reglementare o constituie construcția unei relații oneste și deschise pe toată durata de viață a operațiilor miniere.

Dezafectarea și închiderea minei este procesul prin care o dată cu oprirea operațiilor miniere și părăsirea zonei trebuie asigurate condiții de stabilitate și siguranță pentru mediu, pentru zonele afectate și învecinate.

Planificarea închiderii minei este un proces care trebuie să înceapă încă din stadiul dezvoltării ei.

Zona minieră închisă și reabilitată trebuie să fie durabilă pentru a asigura alternative de dezvoltare în viitor.

Toate obiectivele închiderii minei sunt să prevină sau să minimizeze adversitatea și impactul pe termen lung (fizic, social și economic), și să creeze o formă stabilă și durabilă pentru viitoarele utilizări ale terenului.

Planurile și alocările financiare trebuie reactualizate periodic luând în considerare schimbările din proiect, rezultatele monitorizării, noile cerințe pentru dezafectare și alți factori care pot conduce la multe schimbări pe durata de viață a operațiilor miniere. [Gabrian C.F., 2006, pag. 2-7]

4. Studiu de caz Mina Motru - SECTOR Ploștina

4.1 Introducere

Teritoriul României are o structură geologică foarte complexă, cu numeroase zăcăminte minerale cum ar fi:

- minereuri de metale feroase;
- minereuri de metale neferoase;
- combustibili minerali;
- roci utile.

În bazinul minier al Olteniei, se găsesc circa 90% din rezervele totale de lignit ale României, și include următoarele exploatări miniere (figura 4.1): Motru, Jilț, Rovinari, Berbești-Alunu, Husnicioara



Figura 4.1 Exploatările miniere din Oltenia [www. cnlo.ro]

Producția de lignit din Oltenia este destinată în principal termocentralelor Rovinari, Turceni, Craiova (figurile 4.2, 4.3, 4.4) pentru producerea curentului electric și a agentului termic.

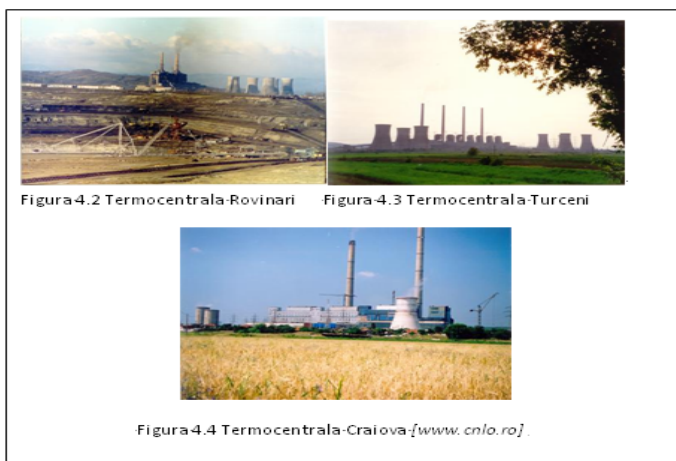


Figura 4.2 Termocentrala-Rovinari

Figura-4.3 Termocentrala-Turceni

Figura 4.4 Termocentrala-Craiova-[www. cnlo.ro]

4.2 Localizare și topografie

Bazinul minier Motru se găsește în județul Gorj fiind localizat pe cursul mijlociu al râului Motru și al afluenților acestuia, după cum reiese și din figura 4.5



Figura 4.5 Harta județului Gorj [www.info.turism.harta.ro]

După anul 1953 zona este cercetată cu foraje geologice de I.F.LG.S. București, I.P.G.G., I.P.E.G. elaborându-se mai multe studii și drept urmare în anul 1959 s-a înființat Intreprinderea Minieră Oltenia cu sediul la Craiova și având 3 sectoare: Albeni, Rosia Jiu, Valea Motrului.

Sectorul Valea Motrului și-a început activitatea din luna mai 1960 având un număr de 30 de muncitori, iar în luna august 1960 încep primele lucrări de investiții la mina Horăști. Activitatea s-a dezvoltat foarte repede astfel la sfârșitul lunii decembrie 1960 mina avea în jur de 400 de muncitori.

În anul 1966 se înființează I.M. Motru datorită desființării Intreprinderii Miniere Oltenia, de-a lungul timpului au mai intervenit câteva schimbări în structura organizatorică până în anul 1997 când sa înființat E.M.S. Motru având în componență următoarele mine:

- Lupoia
- Roșiuța
- Ploștina
- Horăști
- Boca
- Leurda

La nivelul anului 2012 s-a schimbat structura organizatorică a Societății Naționale a Lignitului Oltenia pentru o mai bună eficiență și profitabilitate formându-se Societatea Comercială Complexul Energetic Oltenia S.A. Complexul energetic a fost înființat în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului României nr. 1024/2011 privind unele măsuri de reorganizare a producătorilor de energie electrică de sub autoritatea Ministerului Economiei, Comerțului și Mediului de Afaceri. Din componența Complexul Energetic Oltenia S.A. face parte și Societatea

Natională a Lignitului Oltenia alături de Complexul Energetic Rovinari S.A. și Complexul Energetic Turceni S.A.

Din componența Societății Naționale a Lignitului Oltenia face parte și Mina Motru care are în componență Sectorul Ploștina și Sectorul Lupoia care extrag cărbune din subteran.

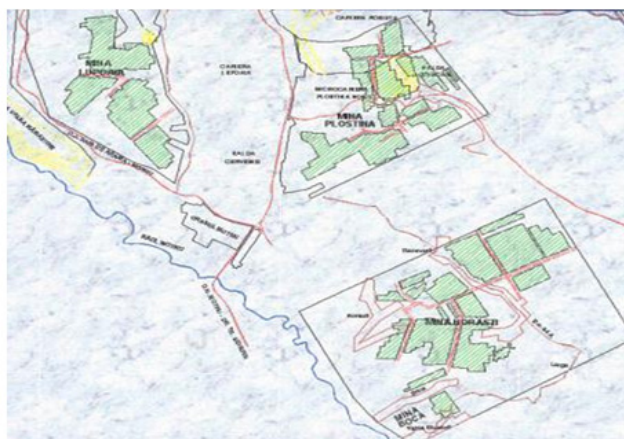


Figura 4.6 Localizare Sector Ploștina și Sector Lupoia [www.cnlo.ro]

Regiunea subcarpatică a Olteniei a constituit obiectul a numeroase cercetări geologice începând din a doua jumătate a secolului trecut, care au pus în evidență prezența a mai multor strate de cărbune cu grosimi exploatabile. După anul 1950 se intensifică cercetările cu scopul precizării unor limite a formațiunilor de cărbune, a tectonicii și mai ales pentru conturarea unor zone cu acumulări mai mari de lignit în scopul valorificării acestora.

Perimetrul de exploatare Ploștina este amplasat în partea de nord-vest a Olteniei, în sud-vestul județului Gorj, pe teritoriul localităților Ploștina și Roșița. Localitățile cele mai apropiate de perimetrul minier Ploștina sunt Ploștina și Slivilești, iar dintre centrele urbane orașul Motru situat la circa 4 km spre sud-vest. La aproximativ 40 de km spre nord-est se află orașul Târgu Jiu.

4.3 Geologia zăcământului

Lucrările de prospecțiune geologică executate în decursul timpului în perimetrul minier Ploștina au pus în evidență prezența mai multor strate de lignit, forajele geologice străbătând total sau parțial complexul cărbunos (adâncimea maximă 300-350m). Depozitele de cărbune aparțin perioadelor Dacian, Romanian și Cuaternar. Dacianul alcătuit din două orizonturi sedimentare conține stratele I-VII de cărbune. Romanianul dispus pe o grosime de circa 100m cuprinde stratele VII-XII. Cuaternarul este reprezentat prin stratele VII-XV.

Pe baza datelor acumulate în urma lucrărilor de exploatare prin foraje, lucrări miniere subterane de exploatare și folosind descrierea complexului cărbunos prezent în carierele: Lupoia, Roșița și Jilț Sud, situate în imediată apropiere a Sectorului Ploștina, au fost evidențiate următoarele caracteristici ale stratelor de cărbune:

- Stratele de lignit din perimetrul de exploatare Ploștina se fașciculează pe înclinare. Astfel, în zona nord-vestică stratele sunt reduse ca număr și prezintă

grosimi mai mari , în timp ce spre sud-est nu sunt mai multe ca număr dar cu grosimi mai mici.

- Stratele de lignit prezintă puține aflorimente. În general sunt degradate, cărbunele este fisurat, moale, argilos și acoperit cu sol vegetal sau este transformat în porțelanit prin autoaprindere și coacerea intercalațiilor argiloase conținute în sterilul prezent în acoperiș. Autoaprinderea cărbunilor în zăcământ s-a manifestat în toate stratele care aflorăază (V-XII), iar distanța față de afloriment pe care se observă fenomenul variază de la 5-10 m la 10-150 m.

- Pe baza factorilor naturali care au contribuit la formarea sa, precum și a formațiunilor care îl stochează, zăcământul Ploștina se încadrează în clasa a II-a de complexitate geomorfologică. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

4.4 Hidrogeologia zăcământului

Natura rocilor care iau parte la alcătuirea depozitelor daciene și romaniene, structura moniclină a depozitelor sedimentare precum și lipsa accidentelor tectonice au favorizat infiltrarea apelor de suprafață, freatice sau superficiale și acumularea lor în orizonturi acvifere captive, de adâncime, uneori cu caracter artezian. O parte din acviferele cuprinse în intercalațiile nisipoase dintre stratele de cărbune intersectează versanții văilor din zonă generând frecvente izvoare de pantă.

Datorită alunecărilor de teren prezente în zonă, care au ecranat zonele de afloriment a orizonturilor acvifere, în nisipuri situate deasupra nivelului bazei de eroziune considerată cota râului Motru. Conform litologiei perimetrului Ploștina, bancurile și stratele de nisipuri sunt separate între ele prin strate de cărbuni și argilă, acestea constituind zone impermeabile, delimitând orizonturi acvifere cu parametri hidrogeologici diferiți.

Lucrările de cercetare geologică și hidrologică au pus în evidență mai multe strate de nisip localizate în acoperișul și culcușul stratelor de cărbune, astfel:

- orizontul acvifer din culcușul stratului IV
- orizontul acvifer din intervalul stratelor V-VI
- orizontul acvifer din intervalul stratelor VI-VII
- orizontul acvifer din intervalul stratelor VII-VII
- orizonturile acvifere din intervalul stratelor VII-IX și IX-X
- orizontul acvifer din acoperișul stratului X.

Orizontul acvifer din culcușul stratului IV

Acest orizont are o dezvoltare regională și grosimi mari de circa 60-80m. Datorită acestor condiții, acviferul a fost traversat de puține foraje.

Orizontul acvifer din intervalul stratelor V-VI

Orizontul din acest interval are dezvoltare discontinuă și grosimi de până la 20m, variind diferit în partea sud-estică unde prezintă o dezvoltare regională, față de partea nordică unde grosimea nisipului ajunge la 20-25m.

Orizontul acvifer din intervalul stratelor VI-VII

Orizontul nisipos cu dezvoltare regională în bazinul Motru-Jilț are o formă lenticulară și grosimi cuprinse între 20-25m. Acviferul este liber și presiuni de 10-20 mCA. Ecranele protectoare din culcușul stratului 7 au grosimi cuprinse între 0-2m. Granulometria acestui orizont acvifer prezintă o diversitate ridicată de la pietrișul de nispi fin. Domeniile de alimentare ale orizontului acvifer sunt reprezentate de zonele de afloriment, iar domeniile de desecare apar pe versantul estic al vâii râului Motru și pe valea Ploștina unde eroziunea a permis apariția unor izvoare de pantă. Direcția de curgere a apelor este nord-vest, sud-est, paralelă cu înclinarea generală a terenului.

Orizontul acvifer din intervalul stratelor VII-VIII

Este un orizont cu grosimi de 15-20m, sub presiune, cu o înălțime a coloanei de apă de 10-15 mCA. Ecranele protectoare situate în acoperișul stratului VII prezintă grosimi de 0-2m. Prezența acestui acvifer în condițiile unor grosimi ale orizonturilor nisipoase de peste 10m, și a unor ecrane de protecție sub 2m, face dificilă exploatarea stratului 7. Deși intervalul VII-VIII nu este deschis se presupune că acest orizont nisipos are stratificație încrucișată (fluviatilă), fapt ce ar explica neconcordanța parametrilor hidrogeologici determinați prin forajele de cercetare.

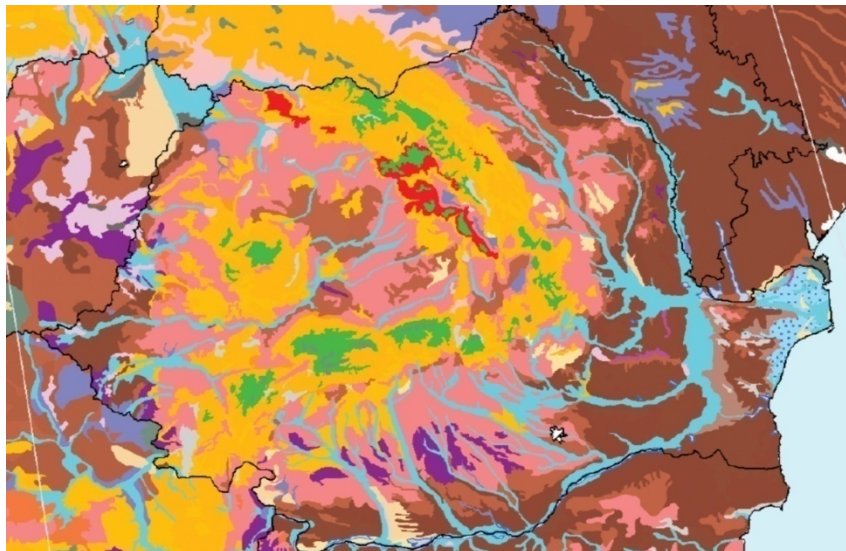
Orizontul acvifer din intervalul stratelor VIII-IX, și IX-X

Sunt constituite din nisipuri cu dezvoltare redusă și grosime până la 10m. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

4.5 Solurile

În România, din cele 24 milioane hectare, cât este fondul funciar al țării, circa 15 mil.ha sunt agricole și 6,5 mil.ha pădure. Se apreciază că suprafața totală afectată de degradări este de aproape 15 milioane ha, ceea ce înseamnă 62% din suprafața țării. Cel mai extins tip de degradare este degradarea fizică (tasarea, compactarea, distrugerea structurii solului) pe 7,1 milioane ha (30% din suprafața țării) urmată de eroziunea solurilor prin apă cu 4,3 mil.ha (18,2% din suprafața țării). Peste 1 milion de hectare au fost trecute de la folosința pădure, prin despăduriri la folosința "terenuri părăsite" fapt real întrucât nu pot fi considerate agricole. Acestor tipuri de degradări li se adaugă și altele, cum ar fi seceta și deșertizarea în Câmpia Română, excesul de apă și sodizarea, poluările prin acidifiere, nitrați - nitriți, metale grele, pesticide, excavării, halde, deponii, poluări radioactive, epuizarea conținutului de humus ca urmare a absenței reintroducerii de materie organică în sol, etc.

În aceste condiții, utilizarea sustenabilă și prevenirea și combaterea degradărilor antropice, este o problemă de securitate națională, o cerință obligatorie.[Grozav A., 2011]



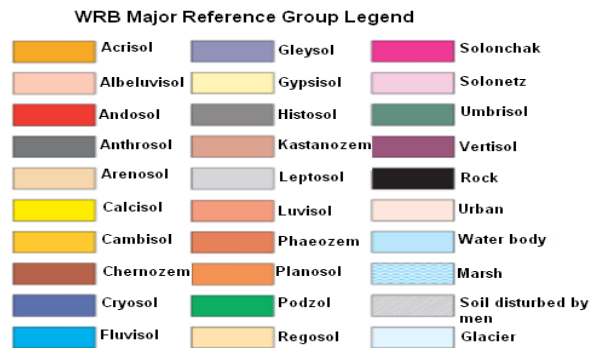


Figura 4.7 Harta solurilor din Romania [Atlas of Soils, 2001]

În spațiul Bazinului Minier Motru, solurile s-au format în zona pădurilor colinare de gorun și stejar, pe un relief cu înălțimi de 200-400m. Marea lor varietate rezultă din existența condițiilor morfologice și hidrice. Ca urmare a extinderii terenurilor defrișate utilizate ca suprafețe agricole s-au declanșat și intensificat procesele de degradare (spălare în suprafață, alunecări, eroziune torențială). Fertilitatea generală a solurilor este medie, cu tendință de diminuare ca urmare a amplificării fenomenelor descrise mai sus. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

Solurile din zona minieră Motru sunt variate predominant preluvosolurile, luvosolul tipic, luvosolul albic, vertisolul, regosoluri, erodosolul, aluviosolurile, entiantrosoluri (haldele de steril).

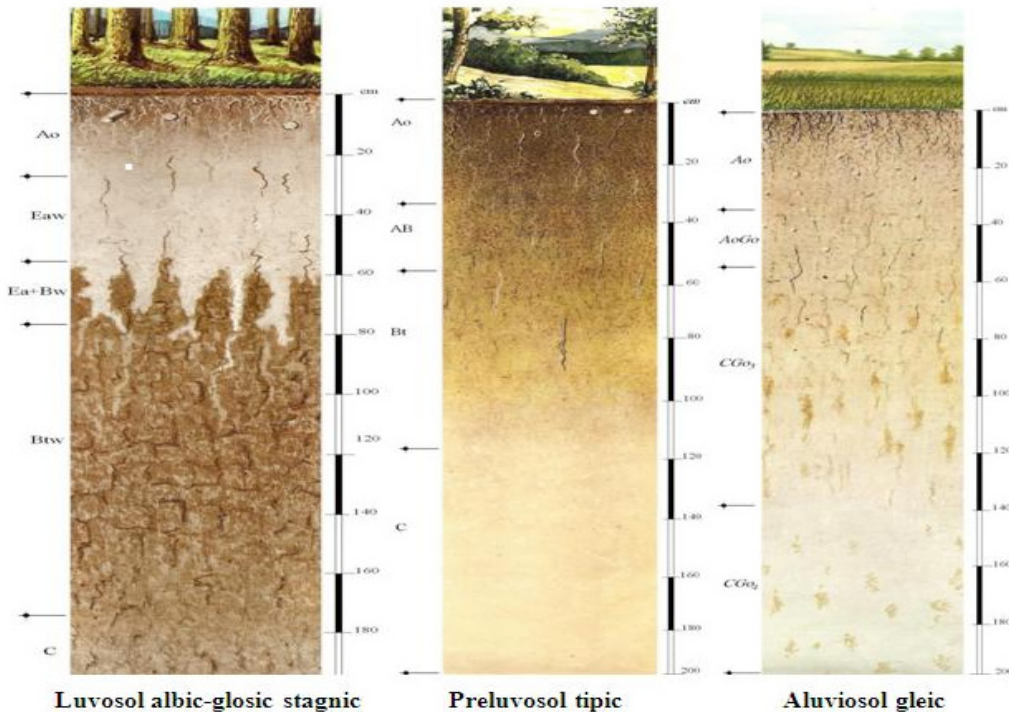


Figura 4.8 Profile de sol [Grozav A., 2011]

Condiții pedogenetice Tehnosol spolic Rovinari – haldă

Relief: - unitate majoră: depresiunea Subcarpatică a Olteniei;
 - unitate/subunitate: Dealurile Subcarpatice Externe; Lunca Jiului;
 - elemente ale formei principale de relief: relief antropoc rezultat prin amenajare (haldare);
 - microrelief: versant neuniform lung cu înclinare slabă;
 - pantă/expoziție: 5-10%/vestică.

Material parental: depozite eterogene rezultate de la exploatarea cărbunelui (material antropogen spolic)

Roca: depozite antropogene constituite din luturi și nisipuri

Adâncimea apei freatice: >10m

Drenaj natural: bun

Zona bioclimatică: păduri de quercinee

Vegetația actuală: plantație de *Robinia pseudacacia* cu tufărișuri de *Ligustrum vulgare* și covor vegetal rar dominat de *Setaria glauca*

Folosința terenului: actuală (plantație de salcâm cca.30 ani), anterioară (haldă steril-asociații ierboase crescute spontan)

Aspectul suprafeței:

- sol: normal
- teren: uniform cu aspect ușor ondulat rezultat prin amenajare-haldare.



Figura 4.9 Tehnosol spolic Rovinari – haldă [Conferința Națională de Știința Solului, 2012]

Condiții pedogenetice Tehnosol spolic Valea Mănăstirii

Relief: - unitate majoră: Piemontul Getic;
- unitate/subunitate: Dealurile Motrului;
- elemente ale formei principale de relief: relief antropic rezultat prin amenajare (haldare) în lunca Motrului;
- microrelief: suprafață foarte slab înclinată rezultată din amenajarea haldei;
- pantă/expoziție: 2-5%/estică.

Material parental: depozite lutoargiloase rezultate de la exploatarea cărbunelui (material antropogen spolic)

Roca subiacentă: depozite antropogene nisipoase;

Adâncimea apei freatice: >10m

Drenaj natura global: bun

Zona bioclimatică: păduri de quercinee;

Vegetația actuală: pârlăoagă cu *Setaria glauca*, *Xanthium strumarium*, *Cirsium arvense*, *Amarantus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Sorghum halepense*, *Plantago lanceolata*, *Sonchus arvensis*, *Rumex acetosella*

Folosința terenului:

- actuală: arabil de circa 2 ani;

- anterioară: haldă de nisip peste care s-a depus steril (cca 100cm grosime)

cu textură lutoargiloasă; asociații ierboase crescute spontan

Aspectul suprafeței:

- sol: normal

- teren relativ uniform cu aspect ușor ondulat rezultat prin amenajare - haldare

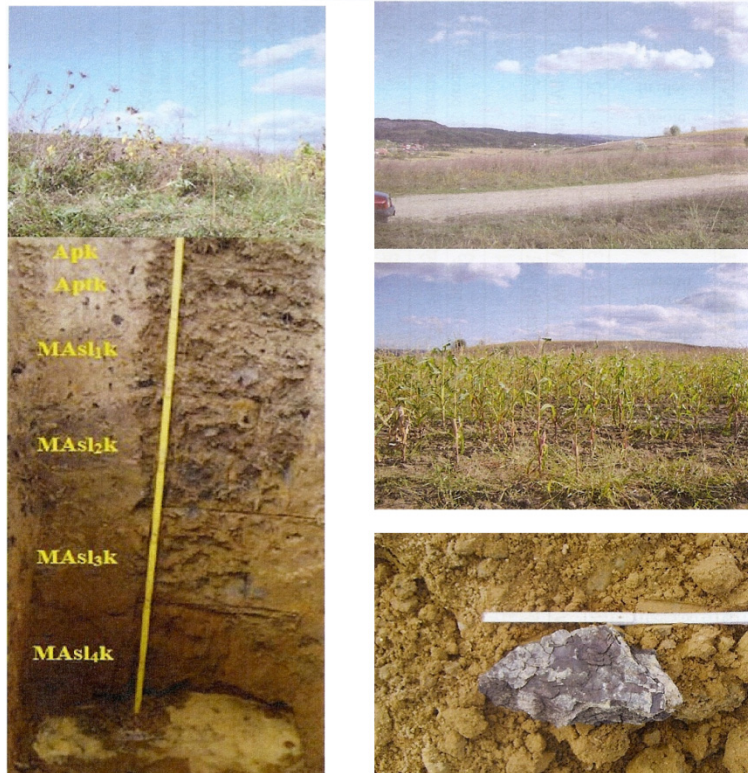


Figura 4.10 Tehnosol spolic Valea Mănăstirii [Conferința Națională de Știința Solului, 2012]

Suprafețe afectate de factori antropogeni în județul Gorj

Activitatea economică și de urbanism (industrie, transporturi construcții și chiar agricultură) au determinat creșterea nedorită a suprafețelor scoase definitiv din circuitul agricol. Întrucât fondul funciar și silvic au suprafață limitată, ca în oricare parte a lumii, trebuie acordată atenție deosebită ocrotirii resurselor de sol. Degradarea și poluarea solurilor în județul Gorj a luat amploare deosebită după 1960, când s-au pus bazele și, ulterior, s-au dezvoltat și intensificat diferite activități economice, printre care industria extractivă, industria energetică și industria materialelor de construcții. În tabelul de mai jos sunt prezentate suprafețele care sunt afectate de principalele activități industriale. [Conf. Națională de Știința Solului, 2012]

Tabelul 4.1 Situația suprafețelor afectate de principalele activități industriale [Conferința Națională de Știința Solului, 2012]

Factor antropogenic	Suprafața afectată (ha)
Minerit: - de suprafață	10504
-de subteran	2771,6
Petrol și gaze	1028
Termocentrale:	
- Rovinari	25000
- Turceni	25000
- Halânga	10000
- Craiova	20000
Materiale de construcții: fabrica de ciment	15000
Total	99853,6

Suprafețe de terenuri productive afectate de industria extractivă

Industria extractivă este reprezentată de exploatarea cărbunelui la zi, prin exploatarea cărbunelui în subteran și cariere de suprafață.

În tabelul de mai jos sunt redate suprafețele de teren scoase din circuitul productiv al exploatărilor miniere:

Tabelul 4.2 Suprafețe afectate de activitatea minieră de suprafață [Conf. Naț. de Șt. Solului, 2012]

Exploatarea minieră	Suprafața alocată (ha)
Seciuri-Ruget	430,32
Rovinari	4555,77
Motru	3526,25
Jilț	10074,20
Husnicioara	400
Total	18986

Cea mai dură formă a degradării solului în urma activității miniere o reprezintă exploatarea la zi a cărbunelui. Prin exploatarea la zi solul dispare în totalitate, în locul solurilor existente înainte de excavare rămân depozite geologice de mare diversitate fizică și chimică. Exploatările miniere de suprafață (prin cariere) au scos din circuitul productiv 10303 ha care sunt diferit repartizate pe folosințe agricole.

Tabelul 4.3 Repartiția pe folosințe a suprafețelor agricole afectate de cariere [Conf. Naț. de Șt. Solului, 2012]

Exploatări miniere de suprafață	Suprafețe agricole afectate de cariere de suprafață								
	TOTAL	Arabil		Pășuni și fânețe		Livezi		Vii	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Total unități carbonifere din care:	10303,0	6077,1	59	3762,7	37	295,2	3	168	2
Seciuri-Ruget	340,1	134,7	40	173,6	51	19,1	5	12,7	4
Roșia	2210,1	1841	83	251,5	11	65,3	3	52,3	3
Rovinari	3487,2	2429,1	70	908,5	26	104,6	3	45	1
Jilț	1478,2	552,5	37	851,2	58	44,5	3	30,1	2
Motru	2789,4	1119,8	41	1578,9	56	62,8	2	27,9	1
Husnicioara	200	34	17	155	77	11	5	-	-

Exploatarea minieră Rovinari ocupă cea mai mare suprafață de 3487,24 ha, din care 70% teren arabil, este urmată de Exploatarea miniera Motru cu 2789,40 ha din care teren arabil 41%.

Exploatarea subterană a cărbunelui afectează direct sau indirect mediul înconjurător. Suprafața afectată de activități miniere subterane din cadrul exploatărilor ce se află în județul GORJ este apreciată la 2731,6 ha din care 39% este teren arabil și 57% este ocupat de pășuni și fânețe. Diferența de 4% este reprezentată de pomi și viță de vie.

Tabelul 4.4 Repartiția suprafețelor agricole afectate de exploatări miniere de subteran [Conf. Națională de Știința Solului, 2012]

Specificație	Suprafețe agricole afectate de exploatări miniere subterane (ha și %)								
	TOTAL	Arabil		Pășuni și fânețe		Livezi		Vii	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Total unități carbonifere din care:	2731,6	1059,6	39	1574,4	57	62,5	3	35,6	1
Seciuri-Ruget	280,8	114,6	41	243,5	51	13,6	5	9,1	3
Roșia	112,5	33,6	30	74,0	66	3,0	3	2,0	1
Rovinari	111,2	38,0	34	68,3	61	2,9	3	2,0	2
Jilț	317,3	92,9	29	211,5	67	7,7	2	5,2	2
Motru	1909,8	780,6	41	1077,1	56	34,7	2	17,4	1
Husnicioara	40	-	-	40	100	-	-	-	-

Cea mai mare suprafață afectată se află în cadrul Exploatării Motru, fiind 1909,8ha, din care 41% reprezintă terenul arabil. Suprafața afectată de exploatări miniere subterane de la Motru reprezintă 70% din suprafața totală afectată de astfel de activități miniere în județul Gorj. Exploatarea subterană a cărbunelui în celelalte exploatări miniere afectează 821,8 ha, din care la Exploatarea Jilț 317,3 ha și la Exploatarea Seciuri-Ruget 280,8 ha. [Conf. Națională de Știința Solului, 2012]

4.6 Apele subterane

Zăcămintul de lignit din perimetrul minier Ploștina este dezvoltat în partea de nord-vest a marelui bazin hidrogeologic cantonat în depozitele daciene și romaniene din Oltenia, cu importante rezerve statice și dinamice de apă .

Regimul apelor subterane a fost puternic influențat de lucrările miniere desfășurate atât în perimetrul minier Ploștina, prin exploatarea în subteran a cărbunelui, dar mai ales în perimetrele minere învecinate: Rosiuta, Jilț, Leurda, prin exploatarea de carieră.

Galeriile de mină care au intersectat orizonturile acvifere au determinat necesitatea instaurării lucrărilor de asecare pentru realizarea condițiilor de lucru și protecția lucrărilor miniere. Direcția generală de curgere a apelor subterane este paralelă cu înclinarea stratelor geologice pe direcția nord-vest, sud-est.

Datorită litologiei terenului precum și a lucrărilor miniere care au afectat stabilitatea solului, generând alunecări de teren pe versanți, o parte din acvifere au fost obturate în zona de aflorare, fapt ce a determinat acumularea apei în subteran conferindu-le acestora un caracter sub presiune sau artezian. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

4.7 Apele de suprafață

Rețeaua hidrografică existentă în zona perimetrului minier Ploștina, formată în principal din văile Ploștina, Potangu, Cireșului, Știucani, Valea Mare, Valea lui Ivan este tributară râurilor Motru și Jilț. Cursurile de apă au caracter preponderent sezonier, uneori torențial, fiind alimentat din precipitații, ape de asecare, provenite din minele de cărbuni și din izvoarele generate de aflorarea pe văi a unor orizonturi acvifere. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

Cel mai important curs de apă din zonă este râul Motru, afluent de dreapta al Jiului, cu izvoare în munții Valcan de la o altitudine de 1230 m și cu o lungime de 120 km. Cei mai importanți afluenți ai râului Motru sunt: Motru Sec, Bulba și Brebina. Suprafața bazinului său hidrografic este de 1886 km². Pârâul Ploștina prezent pe teritoriul incintei miniere a fost regularizat pe anumite porțiuni prin casetare sau tapetare cu dale de beton, el fiind un afluent al râului MOTRU, și se varsă în râul Motru în dreptul localității Însurăței . **Lacurile** formate pe cale naturală au o prezență destul de redusă în bazinul carbonifer Motru. Slaba reprezentare a lacurilor nu se explică prin lipsa precipitațiilor, acestea fiind suficient de abundente, și nici prin absența rocilor impermeabile (argile, marne) ele fiind prezente chiar excendentar în constituția geologică a regiunii.

Aspectul geomorfologic al regiunii, în speța fragmentarea accentuată a piemontului, care a îngustat interfluviile și densitatea mare a rețelei hidrografice secundare sunt cele care ne dau posibilitatea cantonării apelor în bazine lacustre. Apele de precipitații și izvoarele se drenează rapid pe suprafața versanților, formându-se doar balți cu existența efemeră. [Nistor C., 2002]

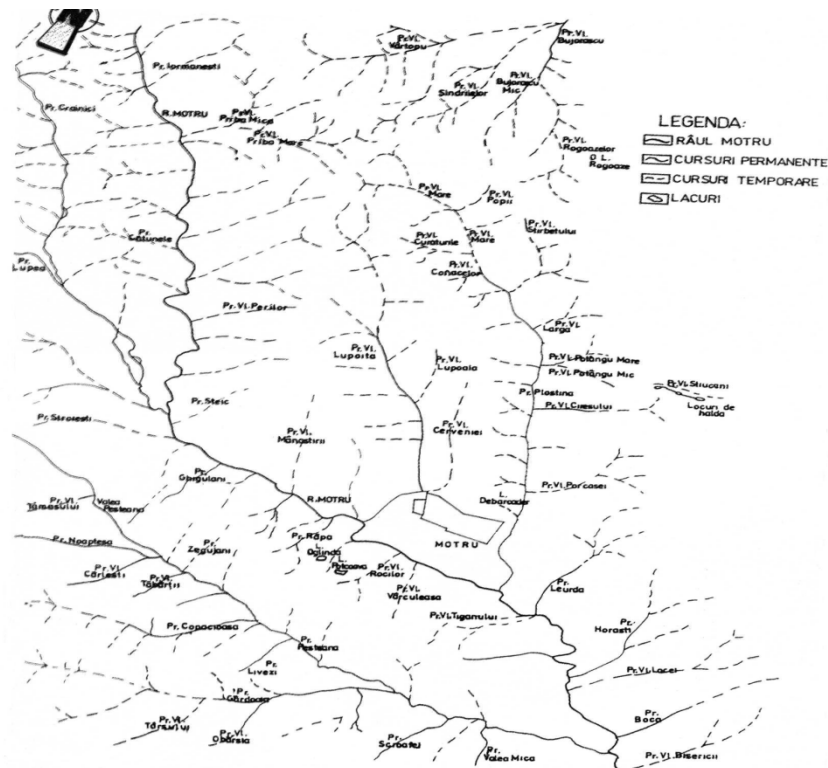


Figura 4.11 Apele de suprafață din Bazinul Minier Motru [Nistor C., 2002]

4.8 Clima

Conform datelor furnizate de către CMR Oltenia Craiova, temperaturile extreme înregistrate la Stația Meteo Tg. Jiu în cursul anului 2010 oscilează între -18°C înregistrată în 25 ian. 2010 și $+35,5^{\circ}\text{C}$ înregistrată în 14 și 15 aug. 2010. Temperatura minimă absolută (istorică) înregistrată la Tg. Jiu este -31°C (înregistrată la 24.01.1942), iar maxima absolută (istorică), $+40,7^{\circ}\text{C}$ (înregistrată la 24.07.2007).

Temperatura medie anuală în anul 2010 este $+10,9^{\circ}\text{C}$, în timp ce temperatura medie multianuală (interval 1901 – 1990) este $+10,2^{\circ}\text{C}$.

În ceea ce privește *regimul pluviometric*, cantitatea medie multianuală de precipitații variază de la 585 mm (Țânțăreni) și 750 mm (Tg. Jiu) la peste 1500 mm în zona cea mai înaltă a Lanțului Carpatic Meridional. Cantitatea anuală de precipitații căzute în anul 2010 la Tg. Jiu, $981,4\text{ l/mp}$, este excedentară comparativ cu cantitatea medie multianuală pe perioada 1901 – 1990 ($759,5\text{ l/mp}$). Cantitatea minimă de precipitații înregistrată la Tg. Jiu (de la 1958) – $333,4\text{ l/mp}$ în anul 2000, maxima istorică înregistrată fiind $1121,9\text{ l/mp}$ în anul 2005. Direcția predominantă a vânturilor este dinspre nord pe culmile înalte, iar în zonele de depresionare predomină vânturile dinspre sud și sud-vest, în general frecvența și intensitatea lor crescând pe măsură ce ne deplasăm spre nord. [APMGJ, 2010]

4.9 Vegetația

Din punct de vedere biogeografic zona minieră Motru aparține provinciei Moesice, fapt caracterizat prin prezența pădurilor de gorun balcanic, cer și gârniță, a pajiștilor stepizate cu elemente termofiole caracteristice sudului Europei. Etajarea vegetației se face de la sud la nord în funcție de treptele de relief și de tipurile de sol prezente în zonă. În regiunea dealurilor și podișurilor se distinge: subzona fagului, subzona pădurilor amestecate de fag cu gorun și subzona gorunului. În zona incintei perimetrului de exploatare Ploștina și în împrejurimi ca urmare a lucrărilor tehnice de amenajare a activităților industriale, vegetația naturală a fost distrusă în totalitate de pe suprafețele de lucru. Deasupra galeriilor și abatajelor se păstrează zone forestiere întinse. În unele cazuri pădurea se întinde până la limita gardului incintei miniere. Pe alocuri, în special pe haldele vechi, se observă o tendință evidentă de refacere a vegetației ierboase, cu specii comune lipsite de valoare botanică, dar cu importanță în procesul de îmbogățire a solului cu substanțe organice. Procesul de refacere al vegetației pe locurile lipsite de sarcini miniere este rapid, dar acesta nu mai păstrează speciile existente înainte de începerea lucrărilor. Apar în general plante anuale care contribuie la fixarea solului și la pregătirea lui pentru refacerea vegetației caracteristice zonei. Este, de fapt, începutul unei succesiuni ecologice secundare apărute pe un teren nou în urma distrugerii vegetației existente aici înainte de începerea exploatarei.

Vegetația este reprezentată de păduri și pajiști cu specii de ierburi anuale, dominate de specia *Agrostis termis*, care se găsește în etajul gorunetelor și fagetelor. Într-o mai mică măsură se întâlnesc livezi de pomi fructiferi și pășuni. În zona exploatarei miniere sau pe halde, unde se adună apa care poate bălți vreme îndelungată, pot apărea plantele palustre. În ceea ce privește speciile lemnoase, zona se încadrează în subetajul gorunetelor și al fagetelor. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

4.10 Fauna

Defrișarea pădurilor, distrugerea covorului vegetal a avut ca rezultat dispariția locală a unor specii sau migrarea altora spre anumite zone care să asigure condițiile de viață și climatul caracteristic speciilor respective. Astfel, au fost modificate atât condițiile de viață cât și vechea componență și răspândirea faunei. Zonele forestiere se caracterizează prin prezența veveriței, tipică pentru pădurile de fag și pe alocuri de gorun. De asemenea se pot întâlni rozătoare de pădure, păsări răpitoare nocturne sau diurne ca ciuful de pădure (*Asio otus*), striga, huhurezul de pădure, șoricarul comun, tot din această biocenoză fac parte păsări tipice de pădure ca: ciocănitoare pestriță (*Dryobates major pinetorum*), ciocănitoarea, pestriță mijlocie (*Dryobates martius*), vârdarea (*Gecinus viridis*), pițigoii, scortșorul, cocoaica, miscarul, cinteza, gaița, cucul, etc. De asemenea se întâlnesc diverse specii ubiqvistice cum sunt: ariciul, nevăstuica comună, dihorul comun, viezurele, vulpea, câpriorul, mistrețul, lupul, pisica sălbatică și iepurele. Deoarece viața insectelor este condiționată de factori abiotici (temperatura și umiditatea) și biotici (vegetație și hrană) modificarea severă a ecosistemelor naturale a determinat micșorarea drastică a genofondului. Păsările au avut de suferit de pe urma exploatarei miniere. Prin defrișarea pădurii în zona incintei a fost afectat habitatul acestora ceea ce a avut ca efect dispariția lor din zonă. Cel mai puțin afectate au fost păsările care trăiesc în preajma localităților (vrăbii, guguștiuci, rândunici, ciori, etc).

Mamiferele mari din împrejurimile perimetrului de exploatare Ploștina au dispărut, retrăgându-se în alte zone cu aceiași valențe ale nișei ecologice. Principalele specii prezente în zonă sunt mistrețul, iepurele și vulpea. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

4.11 Descrierea activității

4.11.1 Introducere

Sectorul Ploștina exploatează rezervele de cărbune cantonate în taluzul sudic al carierei Roșiuța prin execuția de lucrări de pregătire și abataj direct din berma, în taluzul definitiv al carierei Roșiuța, asigurând astfel recuperarea rezervelor de cărbune, cărbune ce este utilizat pentru producerea de energie electrică și agent termic. Perimetrul de exploatare Ploștina are o suprafață totală de 250 ha din care 19 ha revin incintei minere, clădiri administrative (Figura 4.12) circa 200 ha corespund zonei de exploatare (galerii, abataje), iar restul sunt drumuri de acces și căi de comunicații.



Figura 4.12 Clădiri administrative [Riti A., 2011]

4.11.2 Procese tehnologice

Excavare

În momentul de față activitatea la Sectorul Ploștina se desfășoară în stratul VII de cărbune, care este foarte bine dezvoltat, compact cu intercalații de 0,10-0,25 m și cu grosimi între 2,4 m în zona de sud până la 3,3 în zona nordică, având o grosime medie de 2,96 m. Mina Ploștina este o mină adâncă, activitatea de exploatare desfasurându-se la o adâncime medie de 90 m



Figura 4.13 Intrarea în mină [Riti A., 2011]

Alegerea metodei de excavare, în funcție de condițiile de zăcământ, structura stratelor de cărbune, structura acoperișului și culcușului stratului, condițiile hidrogeologice, a determinat utilizarea metodei cu abataje frontale cu stâlpi lungi pe direcție sau înclinare dotate cu complexe mecanizate de susținere, tăiere și transport, metodă generalizată pentru întreg bazinul minier al Olteniei.

Metoda de exploatare constă în pregătirea stâlpilor de abataj (figura 4.14) prin executarea celor două lucrări de pregătire, paralele cu pianul stratului, una destinată transportului materialelor, circulației materialelor, personalului și aerului proaspăt și cealaltă destinată transportului producției și circulației aerului viciat. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]



Figura 4.14 Pregătirea stalpilor de abataj [www.cnlo.ro]

Procesul tehnologic include operațiile de excavare, transport la suprafață, sortare cu depozitarea utilului în depozitul de cărbune și transportul sterilului la halda de steril.

Excavarea cărbunelui în subteran se execută cu complexul mecanizat autopurtat CMA 2T care lucrează în gama de înălțime 1,4-1,2 m. Pentru executarea nișelor colectoare se folosește astralita.

Procesul tehnologic se desfășoară ciclic, operațiile succedându-se în patru faze tehnologice distincte:

- faza I introducerea combinei în nișă la capătul abatajului dinspre galeria colectoare;

- faza II tăierea bancului superior de la colector la refugiu și evacuarea cărbunelui în zona abatajului;

- faza III armarea secțiilor de front în spatele combinei de abataj;

- faza IV tăierea bancului inferior de la refugiu spre colector și riparea transportorului de front. Concomitent se face curățirea secțiilor, asigurarea suplimentară a frontului și pregătirea spațiilor pentru armarea stațiilor de acționare a transportorului. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

Transportul

După excavare, cărbunele este transportat din subteran la suprafață prin intermediul unui circuit de benzi transportoare cu bandă și vagoneti basculanți cu capacitatea de 1000 l. Acești vagoneti sunt tractați cu ajutorul trolilor până la punctele de descărcare amenajate pe transportoare TR-4 la gura minei. Transportul producției din subteran se face în flux continuu.



Figura 4.15 Benzi transportoare [Riti A., 2011]

Haldare

Halda de steril este amplasată pe terenuri expropriate până în apropiere de liziera pădurii iar halda necesită la anumite intervale de timp remodelare.



Figura 4.16 Halda de steril [Riti A., 2011]

În prezent mina nu livrează decât cărbune energetic(sort mărunt) pentru termocentrale.
Producția de cărbune este încărcată în vagoane și camioane.

4.11.3 Evacuarea apelor uzate menajere și evacuarea apelor tehnologice

Exploatarea minieră Ploștina este alimentată cu apă necesară consumului igienico-menajer din rețeaua orașului Motru. Sistemul de alimentare din rețeaua UATA Motru a fost pus în funcțiune în anul 1974. Racordul prin care captează apa din sursa orășenească este prevăzut cu apometru pentru măsurarea debitului. Stația de pompe este amplasată în construcție de zidărie, localizată în apropierea drumului de acces înainte de intrarea în incinta minieră. Apa este înmagazinată în două bazine îngropate cu capacitate de 20000 t/bazin. Aceleași bazine reprezintă și rezerva intangibilă pentru incendii, pompa fiind dotată cu două sorburi amplasate la cote diferite(cel superior fiind pentru consum igienico-menajer). [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

Debitul de apă utilizat de rețea este de 100-150 m³/zi, însă mai există și un foraj de mare adâncime pentru folosințe industriale.

Evacuarea apelor uzate menajere

Apele uzate generate de activitatea desfășurată la SECTORUL Ploștina pot fi împărțite în două categorii:

- ape uzate menajere (cantină, grupuri sociale, spălarea echipamentului);



Figura 4.17 Ape uzate menajere [Riti A., 2011]

Evacuarea apelor uzate tehnologice

- ape uzate tehnologice (ape de mină provenite de la asecarea acviferelor și infiltrații)



Figura 4.18 Evacuare ape de mină în decantor [Riti A., 2011]

Evacuarea apelor menajere se face prin canalizarea internă care comunică cu fosa septică amplasată în apropierea stației de pompe. Vidanțarea fosei septice se face la intervale neregulate de timp la cererea unității miniere, în funcție de viteza de umplere.



Figura 4.19 Fosa septică [Riti A., 2011]

Apele de mină provin din asecarea orizonturilor acvifere situate în apropierea stratului de cărbune și din infiltrații. Procesul de asecare presupune executarea unor filtre penetrante în tavanul lucrărilor miniere. Aceste sunt poziționate la 50 m distanța unui de altul, iar în caz de nevoie chiar la 3-5m. Lungimea filtrelor penetrante este cuprinsă între 5-25m cu media de 12-15m. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L., 2001]

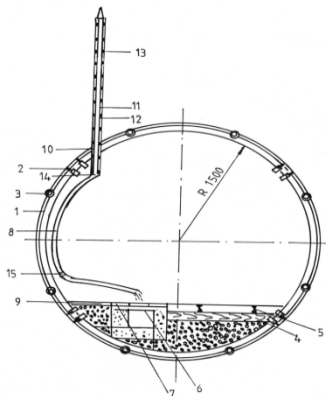


Figura 4.20 Lucrări de asecare în subteran, filtre penetrante executate manual [E.M.S. Motru]

LEGENDĂ:

1 – elemente metalice ; 6 – traversă acoperire canal; 11 – coloană plină \varnothing 2";
 2 – brațuri de fixare; 7 – dulapi de rășinoase; 12 – coloană plină de ghidaj \varnothing 4";
 3 – strângători ; 8 – fuziune de bumbac cu inserții metalice cauciuc \varnothing 2"; 13 – filtru cu sită \varnothing 2";
 4 – traverse de lemn; 9 – flanșă; 14 – stuț;
 5 – șină tip; 10 – pană de lemn; 15 – colier metalic de prindere a furtunului

În urma activității de exploatare a cărbunelui din perimetrul minier Ploștina apele subterane au de suferit din punct de vedere cantitativ datorită lucrărilor de asecare care au loc și calitativ datorită infiltrației unor poluanți de la suprafață.

În toate bazinele miniere de lignit din România, stratele de cărbune exploatabile au grosimi de 1,0 – 8,0 m și dețin în culcuș cât și în acoperiș, formațiuni acvifere cu apă, ceea ce duce la o serie de dificultăți și cheltuieli suplimentare datorită lucrărilor de asecare ce trebuie realizate. [Fodor D., 2001]).

Exploatarea cărbunelui este interzisă fără a fi asigurată asecarea zăcămintului în zona respectivă, aceasta fiind obligatorie în cazul în care în stratele superioare celui de cărbune sunt cantonate strate acvifere. Dacă stratele acvifere sunt sub presiune acestea trebuie detensionate.

Apa din filtru este preluată de un furtun PSI racordat de filtru și de conducta de preluare a apei pentru a fi evacuată spre decantoarele din interiorul minei, de aici apele de mină sunt evacuate la suprafață prin țevi de metal.



Figura 4.21 Evacuare ape de mina prin teava metalica [Riti A., 2011]

Operațiile de asecare sunt făcute de echipe specializate în acest sens coordonate de inginerul geolog.

În urma lucrărilor de asecare apele subterane pot suferii diferite modificări :

- reducerea debitelor apelor subterane;
- dispariția unor acvifere;
- formarea unor acvifere lenticulare;
- ridicarea nivelului acviferului.

Ajunse la suprafața terenului, apele de mină sunt decantate mecanic, iar după decantare sunt evacuate, prin intermediul a două canale de gardă betonate, în pârâul Ploștina.



Figura 4.22 Canal de gardă ce traversează incinta minieră [Riti A., 2011]

Canalele folosite pentru evacuarea apelor de mină, sunt parțial colmatate și acoperite cu vegetație dar dimensiunile asigură scurgerea unor debite apreciabile de apă.

4.12 Impactul exploatării miniere Ploștina asupra mediului

4.12.1 Impactul asupra apelor de suprafață, SECTOR Ploștina

Una dintre problemele cu care se confruntă orice exploatare minieră este dată de dereglarea regimului de curgere și poluarea apelor de suprafață. Activitatea desfășurată în perimetrul minier Ploștina contribuie la degradarea calității apelor de suprafață prin:

- evacuări de ape menajere de la grupurile sanitare din sediul administrativ, de la cantină fiind evacuate în fosă;
- evacuări de ape menajere de la cantină și atelierul mecanic fiind evacuate în canalul de gardă ce străbate incinta minieră;
- evacuări de ape tehnologice (ape de asecare și din infiltrații în galerii), apele fiind evacuate în decantorul de la gura minei iar apoi în canalul de gardă;



Figura 4.23 Decantor situat la gura minei [Riti A., 2011]

- afectarea regimului hidrografic generat de modificarea cursurilor de apă sau a modului de alimentare a lor;
- apele de mină datorită faptului ca au un conținut ridicat de materii în suspensie contribuie la poluarea pârâului Ploștina.

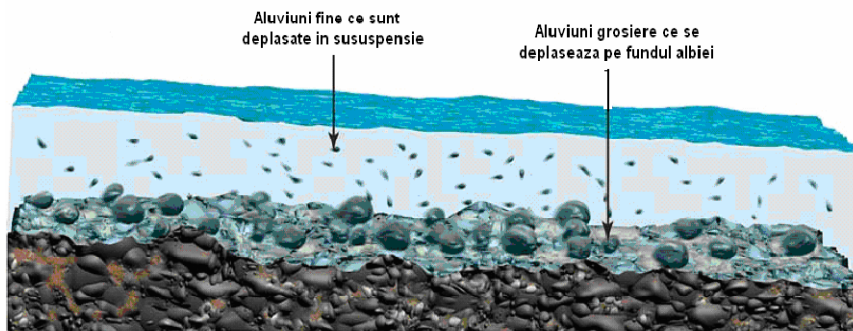


Figura 4.24 Depunerea materiilor în suspensie în apa [Receanu R., 2007]

- spălarea incintei miniere de către ape provenite din precipitații, cât și a celor provenite din infiltrații de pe halda de steril și halda de cărbune. Aceste ape sunt evacuate direct în canalul de gardă și de aici în pârâul Ploștina;

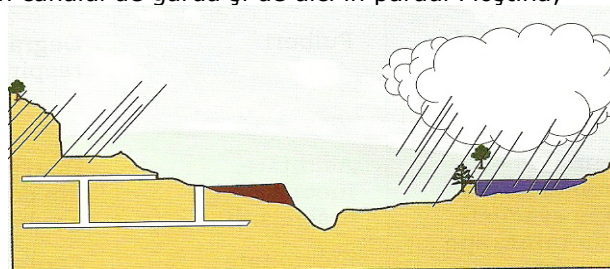


Figura 4.25 Impactul unei activități miniere asupra apelor în urma precipitațiilor [ARPMTM]

- transferul poluanților de la haldele de steril și cărbune către cursul de apă: transfer direct (migrația solidă, în stanga), transfer prin intermediul unui pârâu și infiltrație (în dreapta) (Figura 4.26)

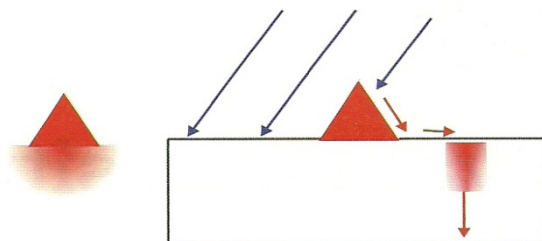


Figura 4.26 Transportul poluanților [ARPMTM]

Subliniez totuși și aspectul pozitiv pe care apele de mină îl au asupra apelor de suprafață prin creșterea cantităților de apă în emisari, mai ales că în general aceștia au debite mici și sezoniere.

Impactul produs de activitatea SECTOR Ploștina asupra apelor de suprafață se apreciază că este un impact local, cu efecte limitate, care se manifestă permanent în perioada funcționării minei și se referă la emisii de ape uzate în receptorii naturali, modificări asupra regimului de curgere.

4.12.1.1 Poluanți prezenți în apele uzate și studiul evoluției lor în perioada 2004 - 2010, SECTOR Ploștina comparație SECTOR Lupoia

Pentru caracterizarea apelor uzate sunt folosiți următorii indicatori fizico-chimici:

a) *Indicatorii fizici ai apelor uzate sunt:*

Turbiditatea – caracteristică reprezentând diminuarea transparenței apei, datorită, în principal, conținutului de materii în suspensii;

Culoarea - caracteristică specifică diferitelor tipuri de ape uzate. Astfel:

- apele uzate proaspete au culoare gri deschis;
- apele uzate în care a început fermentarea materiilor organice au culoare gri închis;
- apele uzate provenite din unele procese industriale pot avea culori diferite.

Mirosul - poate indica existența anumitor poluanți în apele uzate. Astfel:

- apele uzate proaspete au miros specific insensibil;
- apele uzate cu miros de ouă clocite conțin hidrogen sulfurat (H_2S);
- alte mirosuri indică, de asemenea existența unor substanțe chimice în apele uzate industriale.

Temperatura – caracteristică reprezentând regimul energetic, care influențează cele mai multe reacții chimice și biologice care se produc în apele uzate și procesul de sedimentare a materiilor în suspensie. Temperatura apelor uzate este de obicei mai ridicată decât cea a apelor de alimentare cu 2-3 grade ($^{\circ}C$). [Stoica D., 2005]

b) *Indicatorii chimici ai apelor uzate sunt:*

Concentrația ionilor de hidrogen (pH) – determină activitatea ionilor de hidrogen; exprimă intensitatea acidității sau alcalinității (SR ISO 10523-97). Parametrul pH nu reprezintă el însuși un contaminant dar este un parametru important de caracterizare a apelor uzate care urmează a fi supuse unui proces de epurare biologică sau a fi evacuate în canalizarea orășenească;

Materii în suspensie – reprezintă substanțele insolubile din apa uzată care se pot separa prin filtrare, centrifugare sau sedimentare (cu dimensiuni de max. 2 mm) potrivit STAS 6953-81. Materiile solide totale ca și cele două componente ale acestora – materii solide în suspensie și materii solide dizolvate ($<1 \mu\text{m}$) – prezintă caracteristici importante, care servesc la stabilirea eficienței procesului de epurare în diferite etape. Materiile solide în suspensie, pot fi materii separabile prin decantare ($>100 \mu\text{m}$) și materii coloidale (între 1 și $100 \mu\text{m}$). Materiile în suspensie care decantează sunt măsurate cu ajutorul conului Imhoff (decantare timp de 30 minute) fiind exprimate în mg/l. Acestea sunt determinate prin filtrare pe filtru de hârtie cu o anumită porozitate (STAS 6953-81) fiind uscate la 105°C și calculate ca diferență între filtrul plin și cel gol;

Reziduu filtrat la 105°C (STAS 9187-84) reprezintă materiile în suspensie dizolvate care pot fi măsurate gravimetric după evaporarea probei filtrate;

Consum biochimic de oxigen la 5 zile (CBO_5) – cantitatea de oxigen care se consumă pentru degradarea oxidativă de către microorganisme a substanțelor organice conținute, la temperatura standard (20°C) și timpul standard (5 zile) potrivit STAS 6560-82 și SR ISO 6060/96;

Consum chimic de oxigen (metoda cu bicromat de potasiu) (CCO-Cr) – concentrația masică de oxigen echivalentă cu cantitatea de bicromat de potasiu consumată pentru oxidarea în mediu acid a materiilor organice dizolvate și în suspensie prezente în apa uzată (SR ISO 6060-96);

Azot amoniac (NH_4^+) – conținutul de azot sub formă de ioni de NH_4^+ din apa uzată (STAS 8683-70);

Fosfor total (P_{TOT}) conținutul de fosfor total (SREN 1189-99);

Sulfați (SO_4^{2-}) – conținutul de sulfați (SO_4^{2-}) în apa uzată (STAS 8601-70);

Fenoli antrenabili cu vapori de apă ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) – conținutul de compuși fenolici (STAS 7167-92);

Detergenți sintetici biodegradabili – conținutul de detergenți sintetici anion activi prezenți în apa uzată sub formă de alchilsulfonați de sodiu, alchilsulfați de sodiu, alchilarilsulfonați de sodiu, precum și alți detergenți anionactivi (SR ISO 7875/1,2-96);

Cloruri (Cl^-) - conținutul de cloruri în apa uzată (STAS 8663-70);

Calciu (Ca^{2+}) - conținutul de calciu în apa uzată (STAS 3662-90);

Fier total ionic ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$) - conținutul total de ioni de fier în apa uzată (SR ISO 6332-96);

Magneziu (Mg^{2+}) - conținutul de ioni de magneziu în apa uzată (STAS 6674-77 SR iso 7980-97). [Stoica D., 2005]

Pentru urmărirea cantităților de poluanți din apele uzate evacuate de la exploatarea minieră Ploștina și Lupoia au fost folosite determinările efectuate în intervalul 2004 – 2010 de către Agenția pentru Protecția Mediului Gorj și Administrația Bazinală de Apă Jiu. Determinările au fost facute între anii 2004-2006 de către Administrația Bazinală de Apă Jiu între anii 2007-2009 de către Agenția pentru Protecția Mediului Gorj iar în anul 2010 de către Administrația Bazinală de Apă Jiu.

În această perioadă monitorizarea a fost făcută pentru parametri fizico-chimici de la evacuările în emisar pentru ape de mină și ape menajere.

Recoltarea probelor de apă sa făcut lunar conform contractelor dintre beneficiar Mina Motru și laboratoarele de încercări fizico-chimice ale Agenției pentru Protecția Mediului Gorj și ale Administrației Bazinale de Apă Jiu. Pentru stabilirea valorilor limită sa folosit NTPA 001/2005 normativ care stabilește valorile limită de încărcare

cu poluanți a apelor uzate industriale și urbane evacuate în receptorii naturali și se aplică tuturor categoriilor de efluenți proveniți sau nu din stațiile de epurare.

HG 352/2005 stabilește condițiile de descărcare în mediul acvatic al apelor uzate. Această hotărâre guvernamentală modifică și completează HG 188/2002.

NTPA 001/2005, stabilește valorile limită de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și urbane evacuate în receptori naturali și se aplică tuturor categoriilor de efluenți proveniți sau nu din stațiile de epurare.

Tabelul 4.5 Valorile limită de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și urbane evacuate în receptori naturali [Monitorul Oficial al României nr.398/11.05.2005-HG 352/2005]

Nr crt.	Indicatorul de calitate	U.M.	Valori limită admisibile	Metoda de analiză
A. Indicatori fizici				
1	Temperatura	°C	35	-
B. Indicatori chimici				
2	pH	unități pH	6,5-8,5	SR ISO 10523-97
3	Materii în suspensie (MS)	mg/dm ³	35,0 (60,0)	STAS 6953-81
4	Consum biochimic de oxigen la 5 zile (CBO ₅)	mgO ₂ /dm ³	25,0	SR EN 1899-2/2002
5	Consum chimic de oxigen (CCO _{Cr})	mgO ₂ /dm ³	125,0	SR ISO 6060-96
6	Azot amoniacal (NH ₄ ⁺)	mg/dm ³	2,0 (3,0)	SR ISO 5664/2001 SR ISO 7150-1/2001
7	Azot total (N)	mg/dm ³	10,0 (15,0)	SR EN ISO 13395/2002
8	Azotați (NO ₃ ⁻)	mg/dm ³	25,0 (37,0)	SR ISO 7890-2/2000 SR ISO 7890-3/2000 SR ISO 7890-1/1998
9	Azotiți (NO ₂ ⁻)	mg/dm ³	1 (2,0)	SR EN 26777/2002
10	Sulfuri și hidrogen sulfurat (S ²⁻)	mg/dm ³	0,5	SR ISO 10530-97 SR 7510-97
11	Sulfiți (SO ₃ ²⁻)	mg/dm ³	1,0	STAS 7661-89
12	Sulfați (SO ₄ ²⁻)	mg/dm ³	600,0	STAS 8601-70
13	Fenoli antrenabili cu vapori de apă (C ₆ H ₅ OH)	mg/dm ³	0,3	SR ISO 6439/2001 SR ISO 8165/1/00
14	Substanțe extractibile cu solvenți organici	mg/dm ³	20,0	SR 7587-96
15	Produse petroliere	mg/dm ³	5,0	SR 7877/1-1995 SR 7877/2-1995
16	Fosfor total (P)	mg/dm ³	1,0 (2,0)	SR EN 1189-2000
17	Detergenți sintetici	mg/dm ³	0,5	SR EN 903/2003 SR ISO 7875-2/1996
18	Cianuri totale (CN)	mg/dm ³	0,1	SR ISO 6703/1/2/- 98/00
19	Clor rezidual liber (Cl ₂)	mg/dm ³	0,2	SR EN ISO 7393- 1/2002 SR EN ISO 7393- 2/2002

				SR EN ISO 7393-3/2002
20	Cloruri (Cl ⁻)	mg/dm ³	500,0	STAS 8663-70
21	Fluoruri (F ⁻)	mg/dm ³	5,0	SR ISO 10359-1/2001 SR ISO 10359-2/2001
22	Reziduu filtrat la 105 ⁰ C	mg/dm ³	2000,0	STAS 9187-84
23	Arsen (As ⁺)	mg/dm ³	0,1	SR ISO 10566/2001
24	Aluminiu (Al ³⁺)	mg/dm ³	5,0	STAS 9411-83
25	Calciu (Ca ²⁺)	mg/dm ³	300,0	STAS 3662-90 SR ISO 7980-97
26	Plumb (Pb ²⁺)	mg/dm ³	0,2	STAS 8637-79
27	Cadmiu (Cd ²⁺)	mg/dm ³	0,2	SR ISO 8288/2002 SR EN ISO 5961/2002
28	Crom total (Cr ³⁺ + Cr ⁶⁺)	mg/dm ³	1,0	SR EN 1233/2003 SR ISO 9174-98
29	Crom hexavalent (Cr ⁶⁺)	mg/dm ³	0,1	SR EN 1233/2003 SR ISO 11083/98
30	Fier total ionic (Fe ²⁺ Fe ³⁺)	mg/dm ³	5,0	SR ISO 6332-96
31	Cupru (Cu ²⁺)	mg/dm ³	0,1	STAS 7795-80 SR ISO 8288/2001
32	Nichel (Ni ²⁺)	mg/dm ³	0,5	STAS 7987-67 SR ISO 8288/2001
33	Zinc (Zn ²⁺)	mg/dm ³	0,5	STAS 8314-87 SR ISO 8288/2001
34	Mercur (Hg ²⁺)	mg/dm ³	0,05	SR EN 1483/2001 SR EN 12338/2003
35	Argint (Ag ⁺)	mg/dm ³	0,1	STAS 8190/68
36	Molibden (Mo ²⁺)	mg/dm ³	0,1	STAS 11422-84
37	Seleniu (Se ²⁺)	mg/dm ³	0,1	STAS 12663-88
38	Mangan total (Mn)	mg/dm ³	1,0	STAS 8662/1-96 SR ISO 6333-96
39	Magneziu (Mg ²⁺)	mg/dm ³	100,0	STAS 6674-77 SR ISO 7980-97
40	Cobalt (Co ²⁺)	mg/dm ³	1,0	SR ISO 8288/2001

În ceea ce privește calitatea apelor naturale este în vigoare Ordinul nr. 161/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă. Acest ordin abrogă Ordinul MAPM nr. 1146/2002 pentru aprobarea Normativului privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață și STAS-ul 4706/1988-Ape de suprafață.

Ordinul 161/2006 aprobă lista de elemente de calitate fizico-chimică, chimică, hidromorfologică, biologică, în vederea stabilirii stării ecologice a ecosistemelor acvatice continentale - râuri și lacuri, naturale și artificiale sau modificate ireversibil.

Prin acest ordin se stabilesc 5 stări ecologice pentru râuri și lacuri naturale:

- foarte bună (I);

- buna (II);
- moderata (III);
- slabă (IV);
- proasta (V).

Tabelul 4.6 Elementele și standardele de calitate chimice și fizico-chimice pentru stabilirea stării ecologice a apelor de suprafață [Ordinul nr. 161/2006]

Nr crt.	Indicatorul de calitate	U.M.	Clasa de calitate				
			I	II	III	IV	V
C.1. Regimul termic și de acidifiere							
1	pH	unități pH	6,5-8,5				
C.2. Regimul oxigenului							
2	Oxigen dizolvat	mg O ₂ /l	9	7	5	4	<4
3	Saturația oxigenului dizolvat	%	90-110	70-90	50-70	30-50	<30
	- Epilimnion (ape stratificate)		90-70	70-50	50-30	30-10	<10
	- Hipolimnion (ape stratificate)		90-70	70-50	50-30	30-10	<10
	- Ape nestratificate			70-50	50-30	30-10	
4	CBO ₅	mg O ₂ /l	3	5	7	20	>20
5	CCO-Mn	mg O ₂ /l	5	10	20	50	>50
6	CCO-Cr	mg O ₂ /l	10	25	50	125	>125
C.3. Nutrienți							
7	Amoniu (N-NH ₄ ⁺)	mg N/dm ³	0,4	0,8	1,2	3,2	>3,2
8	Azotiți (N-NO ₂ ⁻)	mg N/dm ³	0,01	0,03	0,06	0,3	>0,3
9	Azotați (N-NO ₃ ⁻)	mg N/dm ³	1	3	5,6	11,2	>11,2
10	Azot total (N)	mg N/dm ³	1,5	7	12	16	>16
11	Ortofosfați solubili (P-PO ₄ ³⁻)	mgPA	0,1	0,2	0,4	0,9	>0,9
12	Fosfor total (P)	mgP/l	0,15	0,4	0,75	1,2	>1,2
13	Clorofila "a"	μg/dm ³	25	50	100	250	>250
C.4. Salinitate							
14	Conductivitate	μS/cm					
15	Reziduu filtrabil uscat la 105 ⁰ C	mg/dm ³	500	750	1000	1300	>1300
16	Cloruri (Cl ⁻)	mg/dm ³	25	50	250	300	>300
17	Sulfați (SO ₄ ²⁻)	mg/dm ³	60	120	250	300	>300
18	Calciu (Ca ²⁺)	mg/dm ³	50	100	200	300	>300
19	Magneziu (Mg ²⁺)	mg/dm ³	12	50	100	200	>200
20	Sodiu (Na ⁺)	mg/dm ³	25	50	100	200	>200
C.5. Poluanți toxici specifici de origine naturală							
21	Crom total (Cr ³⁺ +Cr ⁶⁺)	μg/dm ³	25	50	100	250	>250
22	Cupru (Cu ²⁺)	μg/dm ³	20	30	50	100	>100

23	Zinc (Zn^{2+})	$\mu g/dm^3$	100	200	500	1000	>1000
24	Arsen (As^{3+})	$\mu g/dm^3$	10	20	50	100	>100
25	Bariu (Ba^{2+})	mg/dm^3	0,05	0,1	0,5	1	>1
26	Seleniu (Se^{4+})	$\mu g/dm^3$	1	2	5	10	>10
27	Cobalt (Co^{2+})	$\mu g/dm^3$	10	20	50	100	>100
28	Plumb (Pb^{2+})	$\mu g/dm^3$	5	10	25	50	>50
29	Cadmium (Cd)	$\mu g/dm^3$	0,5	1	2	5	>5
30	Fier total ($Fe^{2+}+Fe^{3+}$)	mg/dm^3	0,3	0,5	1,0	2	>2
31	Mercur (Hg^{2+})	$\mu g/dm^3$	0,1	0,3	0,5	1	>1
32	Mangan total ($Mn^{2+}+Mn^{7+}$)	mg/dm^3	0,05	0,1	0,3	1	>1
33	Nichel (Ni^{2+})	$\mu g/dm^3$	10	25	50	100	>100
C.6. Alți indicatori chimici relevanți							
34	Fenoli totali (index fenolic)	$\mu g/dm^3$	1	5	20	50	>50
35	Detergenți anionici activi	$\mu g/dm^3$	100	200	300	500	>500
36	AOX	$\mu g/dm^3$	10	50	100	250	>250

În graficele de mai jos sunt prezentate valorile limită de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și urbane evacuate în receptorii naturali pentru SECTOR Ploștina și SECTOR Lupoaia - Categoria APE MENAJERE și APE TEHNOLOGICE (Ape de MINĂ). Recoltarea probelor de apă sa făcut lunar conform contractelor dintre beneficiar Mina Motru și laboratoarele de încercări fizico-chimice ale Agenției pentru Protecția Mediului Gorj și ale Administrației Bazinale de Apă Jiu.

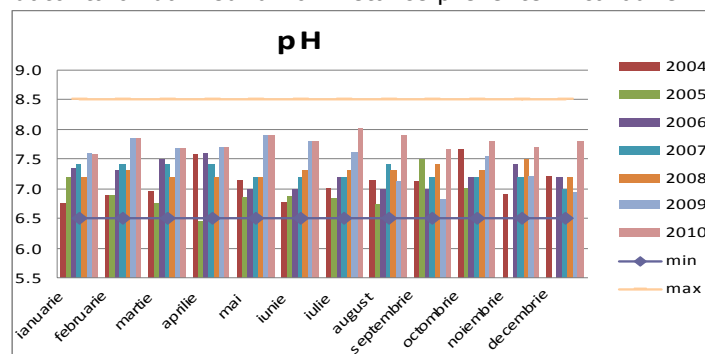
Categoria APE MENAJERE

I) Indicatori fizici

a) SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

Indicatorul pH:

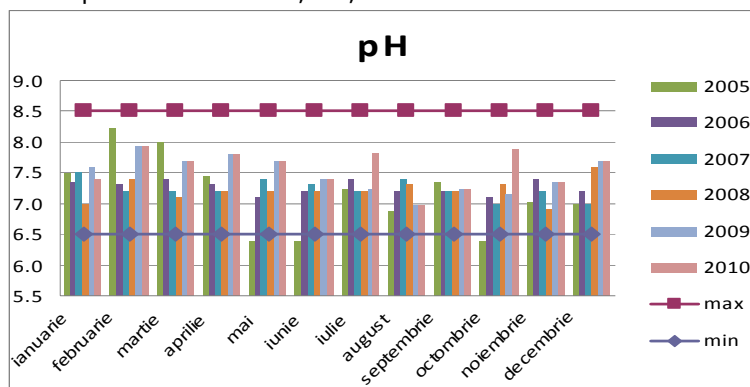
Valoarea pH-ului a fost monitorizată la SECTOR Ploștina – Categoria Ape Menajere între anii 2004-2010 și este prezentată în graficul 1 și variază de la 6,8-8,0 unitati de pH cea mai mare valoare de 8,0 unitați pH înregistrându-se în anul 2010. Valorile de pH înregistrate în anul 2005 sunt cele mai reduse din intervalul 2004 – 2010 datorită oxidării sulfurilor metalice prezente în cărbune.



Grafic 4.1 Variația pH SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

b) SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE**Indicatorul pH:**

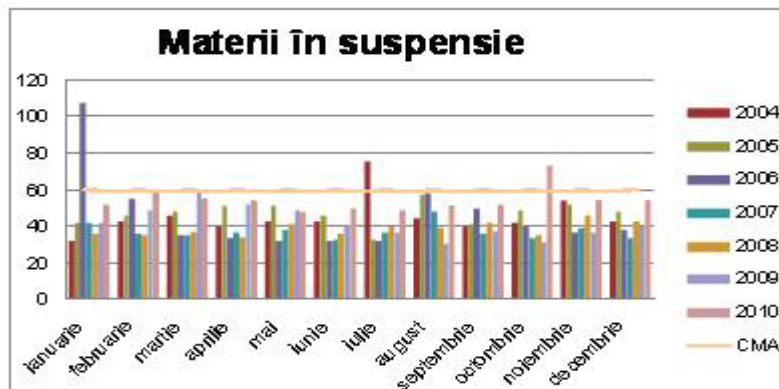
Valoarea pH-ului a fost monitorizată la SECTOR Lupoia – Categoria Ape Menajere între anii 2005-2010 și este prezentată în graficul 3 și variază de la 6,4-8,2 unități de pH. Valorile de pH înregistrate în anul 2005 sunt cele mai reduse din intervalul 2005 – 2010 datorită oxidării sulfurilor metalice prezente în cărbune, dar în același timp în luna februarie a anului 2005 sa înregistrat și cea mai mare valoare a pH-ului 8,2 apropiinduse de limita maximă admisă de 8,5 unități de pH. În restul anilor valorile de pH variază între 7,2-7,6.



Grafic 4.2 Variația pH SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE

a) SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE**Indicatorul Suspensii:**

Materiile în suspensii din apele uzate menajere de la SECTOR Ploștina au fost monitorizate în perioada 2004 -2010. Valoarea maximă sa înregistrat în anul 2006 și anume 108 mg/l fiind aproape dublă față de cocentrația maximă admisă. Concentrația maximă admisă a mai fost depășită de doua ori, o dată în anul 2004 cand sa înregistrat 76mg/l și o dată în anul 2010 cand sa înregistrat 73mg/l, aceste maxime sau înregistrat datorită întreținerii defectuoase a decantorului. În restul anilor sau înregistrat valori normale încadrate între 32-50 mg/l. Din grafic se observă ca în anul 2010 valorile înregistrate se apropie destul de mult de valoarea maximă admisă datorită întreținerii tot mai proaste a decantorului fiind chiar depășită în luna octombrie.

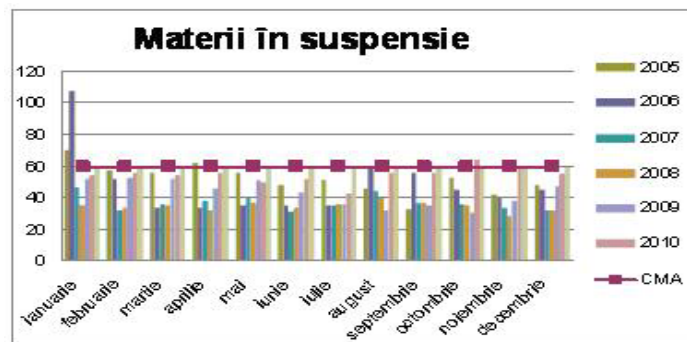


Grafic 4.3 Variația materii în suspensii SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

b) SECTOR Lupoiaia – Categoria APE MENAJERE**Indicatorul Suspensii:**

Materiile în suspensii din apele uzate menajere de la SECTOR Lupoiaia au fost monitorizate în perioada 2005 -2010 și sunt prezentate mai jos. Valoarea maximă sa înregistrat în anul 2006 și anume 108 mg/l fiind aproape dublă față de cocentrația maximă admisă. Concentrația maximă admisă a mai fost depășită de doua ori în anul 2005, o dată în anul 2010 cand sa înregistrat 64mg/l, aceste maxime sau înregistrat datorită întreținerii defectuoase a decantorului. Pentru anul 2005 și 2006 a fost depășită concentrația maximă admisă și datorită unei activități intense de exploatare a cărbunelui. În restul anilor sau înregistrat valori normale încadrate între 32-50 mg/l. La fel ca și la SECTOR Ploștina din grafic se observă ca în anul 2010 valorile înregistrate se apropie destul de mult de valoarea maximă admisă datorită întreținerii tot mai proaste a decantorului fiind chiar depășită în luna noiembrie nepunandu-se în considerare o exploatare intensa a cărbunelui întrucat cantitățile de cărbune au scazut față de anii anteriori.

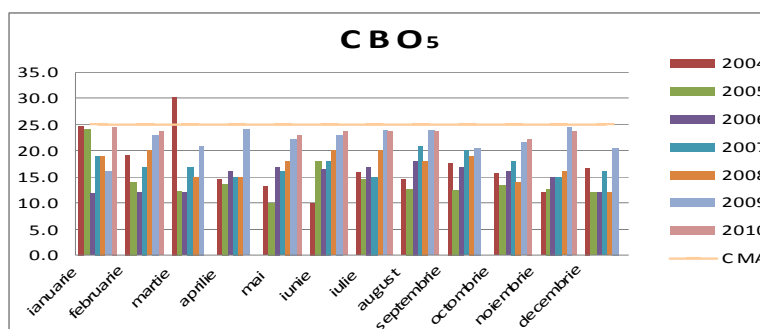
În concluzie se observă că la SECTOR Lupoiaia valorile înregistrate sunt un pic mai mici față de SECTOR Ploștina datorită unei mai bune întrețineri a decantorului.



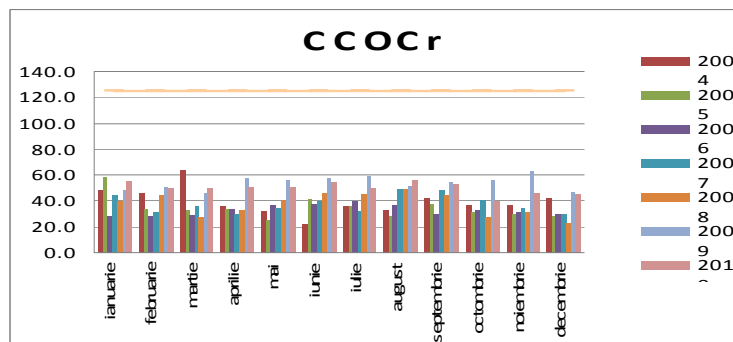
Grafic 4.4 Variația materii în suspensii SECTOR Lupoiaia – Categoria APE MENAJERE

II) Regimul Oxigenului**a) SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE****Indicatorul : CBO₅**

Concentrația de CBO₅ a fost depășită o singură dată în luna martie a anului 2004, între anii 2005-2008 concentrația variaza între 10-20 mgO/l, dar se observă din grafic o creștere substanțială a CBO₅ în anii 2009 și 2010 concentrația având valori aproape de valoarea maximă de 25 mgO/l, variind între 21-24,6 mgO/l.

Grafic 4.5 Variația CBO₅ SECTOR Połștina – Categoria APE MENAJERE**Indicatorul : CCO-Cr**

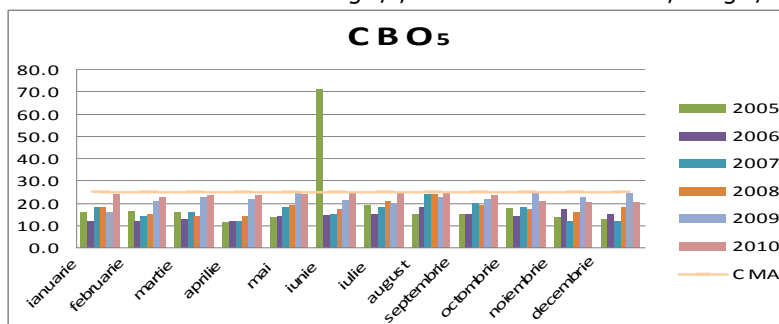
Concentrația de CCO-Cr nu a fost depășită niciodată în intervalul urmărit 2004-2010, dar se observă ca și la CBO₅ o creștere a concentrației în perioada 2009-2010.



Grafic 4.6 Variația CCO-Cr SECTOR Połștina – Categoria APE MENAJERE

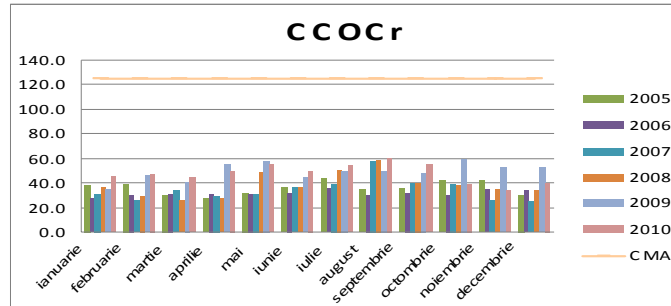
b) SECTOR Lupoaia– Categoria APE MENAJERE**Indicatorul : CBO₅**

Concentrația de CBO₅ a fost depășită o singura dată în luna martie a anului 2005, înregistrându-se aproape o valoare triplă față de CMA care este de 25 mgO/l. Între anii 2006-2008 concentrația variază între 10-20 mgO/l, dar se observă din grafic o creștere substanțială a CBO₅ în anii 2009 și 2010 concentrația având valori aproape de valoarea maximă de 25 mgO/l, variind între 19.6-24,7 mgO/l.

Grafic 4.7 Variația CBO₅ SECTOR Lupoaia– Categoria APE MENAJERE

Indicatorul : CCO-Cr

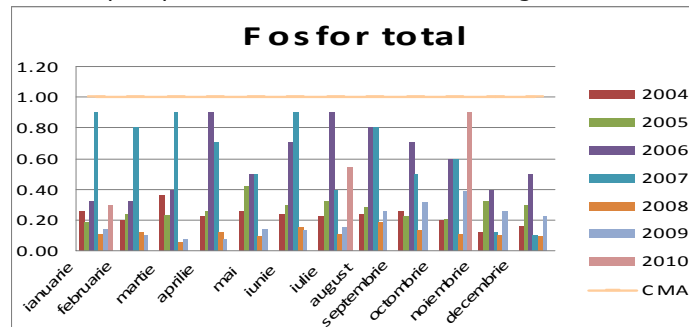
Concentrația de CCO-Cr nu a fost depășită niciodată în intervalul urmărit 2005-2010, dar se observă ca și la CBO₅ o creștere a concentrației în perioada 2009-2010.



Grafic 4.8 Variația CCO-Cr SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE

III) Nutrienți**a) SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE****Fosfor total (P)**

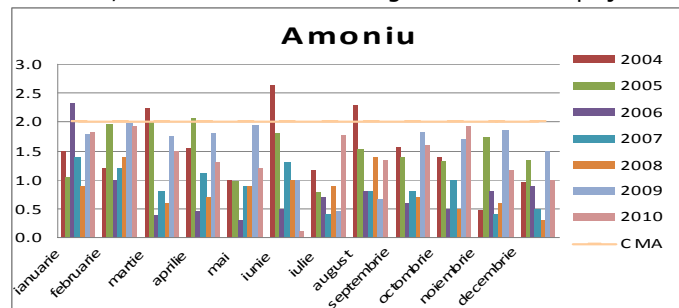
Concentrația de fosfor total nu a fost depășită niciodată în intervalul 2004-2010 doar în anii 2006 și 2007 sa înregistrat de cateva ori valoarea de 08 si 0.9 mgP/l valori ce sunt aproape de maxima admisibilă 1 mgP/l.



Grafic 4.9 Variația Fosfor total (P) SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

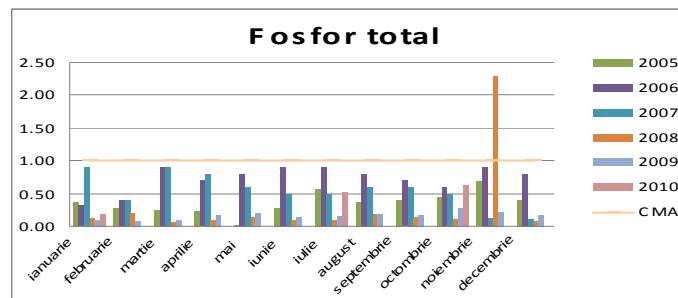
Amoniu (N-NH₄⁺)

Concentrația maximă de Amoniu a fost depășită de 3 ori în anul 2004, o dată în 2005 și o dată în 2006, în restul anilor neînregistrându-se depășiri.

Grafic 4.10 Variația Amoniu (N-NH₄⁺) SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

b) SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE
Fosfor total (P)

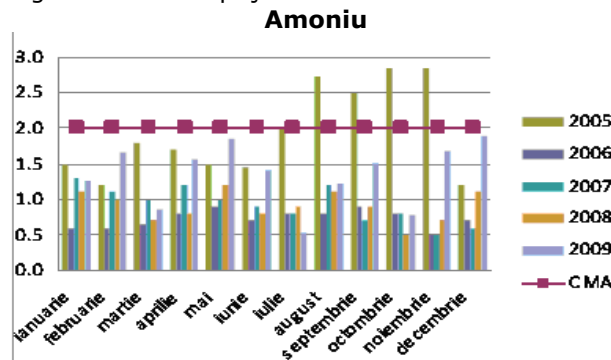
Concentrația de fosfor total a fost depășită o singură dată în anul 2008 înregistrându-se 2,3 mgP/l o valoare dublă față de CMA.



Grafic 4.11 Variația Fosfor total (P) SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE

Amoniu (N-NH₄⁺)

Concentrația maximă de Amoniu a fost depășită de 5 ori în anul 2005, în restul anilor neînregistrându-se depășiri.



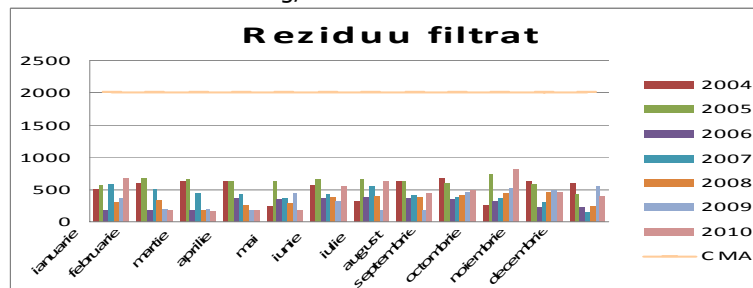
Grafic 4.12 Variația Amoniu (N-NH₄⁺) SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE

IV) Ioni generali, salinitate

a) SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

Reziduu filtrat

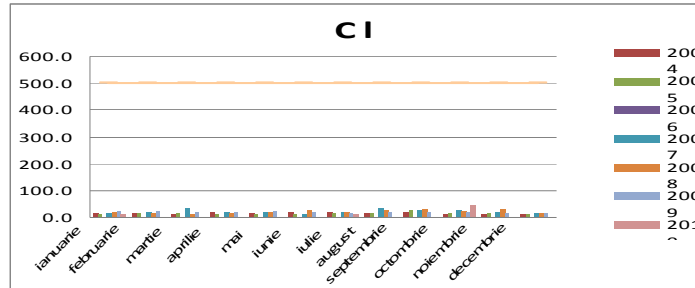
Nu au fost înregistrate depășiri în perioada 2004-2010 înregistrându-se valori cuprinse între 172 – 800 mg/l.



Grafic 4.13 Variația Reziduu filtrat SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

Cloruri (Cl⁻)

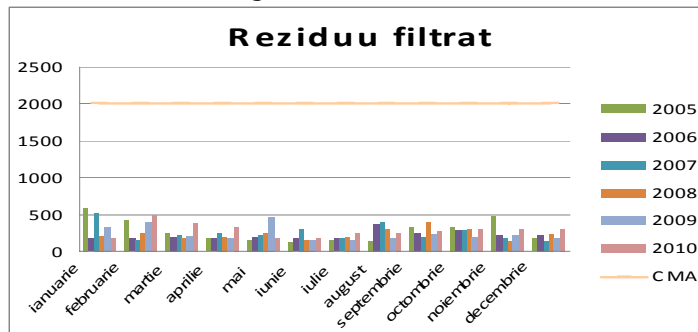
Nu au fost înregistrate depășiri în perioada 2004-2010 înregistrându-se valori cuprinse între 0 – 35,5 mg/l.



Grafic 4.14 Variația Cl SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

**b) SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE
Reziduu filtrat**

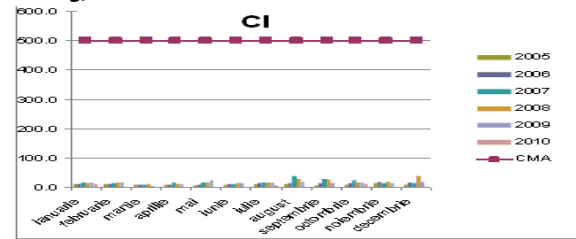
Nu au fost înregistrate depășiri în perioada 2004-2010 înregistrându-se valori cuprinse între 147 – 584 mg/l.



Grafic 4.15 Variația Reziduu filtrat SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE

Cloruri (Cl⁻)

Nu au fost înregistrate depășiri în perioada 2004-2010 înregistrându-se valori cuprinse între 7 – 39 mg/l.

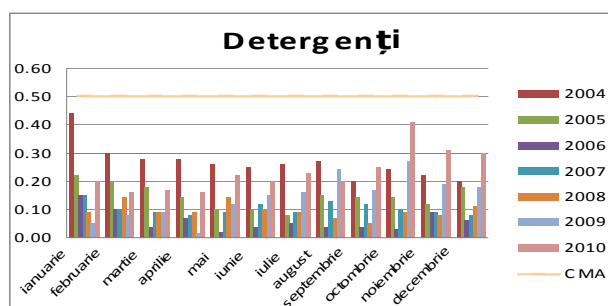


Grafic 4.16 Variația Cl SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE

V) Micropoluanți

**a) SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE
Detergenți**

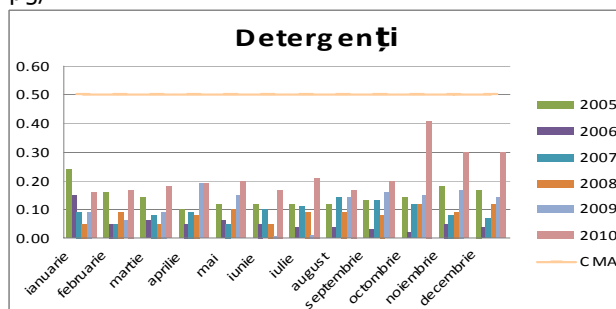
Nu au fost înregistrate depășiri în perioada 2004-2010 înregistrându-se valori cuprinse între 0.09 – 0.20 $\mu\text{g/l}$ cea mai mare valoare sa înregistrat în 2004 și anume 0.44 $\mu\text{g/l}$ apropiindu-se de CMA . O valoare mai ridicată sa mai înregistrat și în anul 2010 adică 0,41 $\mu\text{g/l}$.



Grafic 4.17 Variația detergenți SECTOR Ploștina – Categoria APE MENAJERE

b) SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE Detergenți

Nu au fost înregistrate depășiri în perioada 2004-2010 înregistrându-se valori cuprinse între 0.02 – 0.17 $\mu\text{g/l}$. O valoare mai ridicată sa mai înregistrat în anul 2010 adică 0,41 $\mu\text{g/l}$.



Grafic 4.18 Variația detergenți SECTOR Lupoia – Categoria APE MENAJERE

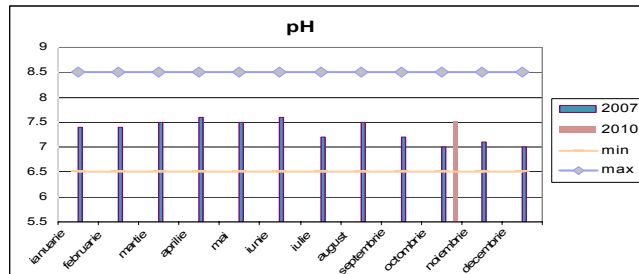
Categoria APE TEHNOLOGICE

I) Indicatori fizici

a) SECTOR Ploștina – Categoria APE TEHNOLOGICE

Indicatorul pH:

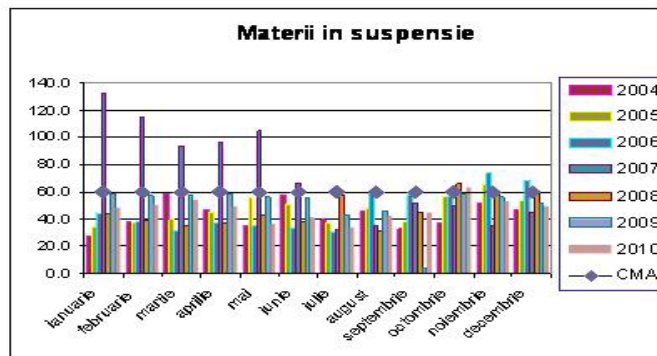
Valoarea pH-ului a fost monitorizată la SECTOR Ploștina – Categoria ape tehnologice între anii 2004-2010 și este prezentată în graficul de mai jos și variază de la 6,5-8,0 unități de pH. Valorile de pH înregistrate în anul 2005 sunt cele mai reduse din intervalul 2005 – 2010 datorită oxidării sulfurilor metalice prezente în cărbune. În restul anilor valorile de pH variază între 7,0-7,9.



Grafic 4.19 Variația pH SECTOR Ploștina – Categoria APE TEHNOLOGICE

Indicatorul Materii în suspensie:

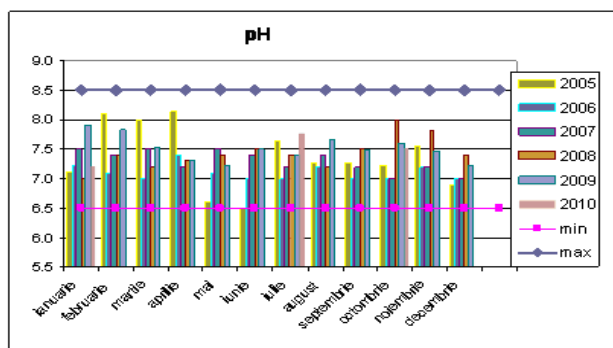
Materiile în suspensie din apele uzate tehnologice (ape de mină) de la SECTOR Ploștina au fost monitorizate în perioada 2004 -2010 și sunt prezentate în graficul de mai jos. Valoarea maximă sa înregistrat în anul 2007 și anume 133 mg/l fiind dublă față de concentrația maximă admisă. Concentrația maximă admisă a mai fost depășită de șase ori în anul 2007, precum și în ceilalți ani cel puțin o dată. Aceste maxime din anul 2007 sau înregistrat datorită întreținerii defectuoase a decantoarelor de la gura minei și din interiorul minei. În această perioadă sau executat lucrări miniere în interiorul minei întrucât perioada este de circa 6 luni și este destul de mare, fiind evacuate debite mai mari de apă. Cantitatea de apa cu suspensii fiind mai mare, nu avea timpul necesar de a se decanta în decantoarele din mină (jompuri). Aceste depășiri sau înregistrat mai ales în lunile de primăvară și toamnă când predomină ploile, ceea ce a dus la infiltrarea unor cantități mari de apă în subteran. În restul anilor sau înregistrat valori normale încadrate între 32-50 mg/l. Din grafic se observă ca în anul 2010 valorile înregistrate se apropie destul de mult de valoarea maximă admisă datorită întreținerii tot mai proaste a decantorului de la gura minei fiind chiar depășită în luna octombrie.



Grafic 4.20 Variația materii în suspensie SECTOR Ploștina – Categoria APE TEHNOLOGICE

b) SECTOR Lupoia – Categoria APE TEHNOLOGICE**Indicatorul pH:**

Valoarea pH-ului a fost monitorizată la SECTOR Lupoia – Categoria ape tehnologice între anii 2004-2010 și este prezentată în graficul de mai jos și variază de la 6,5-8,0 unități de pH. Valorile de pH înregistrate în anul 2005 sunt cele mai reduse din intervalul 2005 – 2010 datorită oxidării sulfurilor metalice prezente în cărbune. În restul anilor valorile de pH variază între 7,0-7,9.

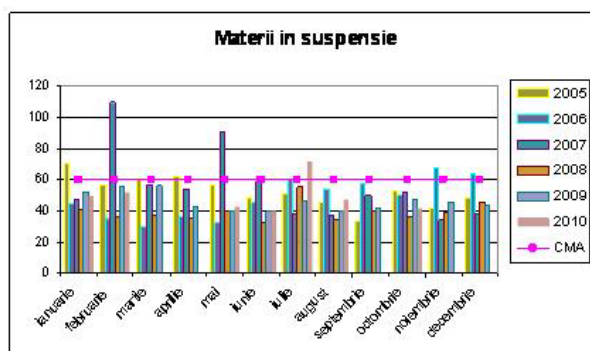


Grafic 4.21 Variația pH SECTOR Lupoia - Categoria APE TEHNOLOGICE

Indicatorul Materii în suspensie:

Materiile în suspensie din apele tehnologice (de mină) de la SECTOR Lupoia au fost monitorizate în perioada 2005 -2010 și sunt prezentate în graficul de mai jos. Valoarea maximă sa înregistrat în anul 2007 și anume 110 mg/l fiind aproape dublă față de concentrația maximă admisă. Concentrația maximă admisă a mai fost depășită de doua ori în anul 2005, o dată în anul 2010 când sa înregistrat 72 mg/l, aceste maxime sau înregistrat datorită întreținerii defectuoase a decantorului și infiltrarea unor cantități mari de apă în subteran. În restul anilor sau înregistrat valori normale încadrate între 30-50 mg/l.

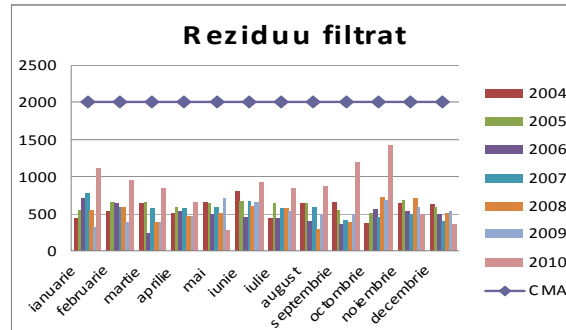
Se observă că la SECTOR Lupoia valorile înregistrate sunt un pic mai mici față de SECTOR Ploștina datorită unei mai bune întrețineri a decantorului de la gura minei și a celor din interiorul minei.



Grafic 4.22 Variația materii în suspensie SECTOR Lupoia - Categoria APE TEHNOLOGICE

II) Ioni generali, salinitate**a) SECTOR Ploștina - Categoria APE TEHNOLOGICE****Reziduu filtrat**

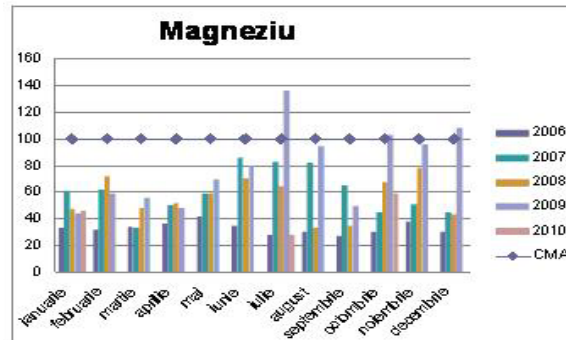
Nu au fost înregistrate depășiri în perioada 2004-2010 înregistrându-se valori cuprinse între 285 - 800 mg/l. În anul 2010 sa depășit limita de 1000 mg/l de 3 ori înregistrându-se chiar o valoare de 1411 mg/l în luna octombrie valoare nu depășește CMA.



Grafic 4.23 Variația reziduu filtrat SECTOR Ploștina – Categoria APE TEHNOLOGICE

Magneziu (Mg^{2+})

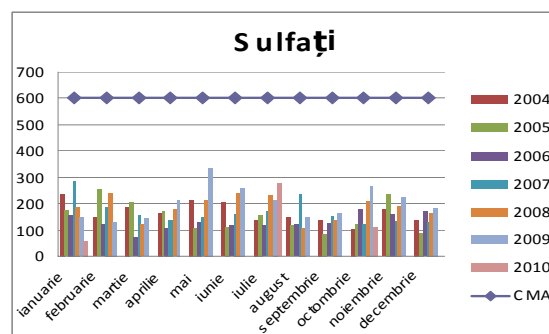
Concentrația de Magneziu se încadrează în valorile normale cu o singură excepție în anul 2009 a fost depășită CMA de 3 ori.



Grafic 4.24 Variația Magneziu SECTOR Ploștina – Categoria APE TEHNOLOGICE

Sulfați (SO_4^{2+})

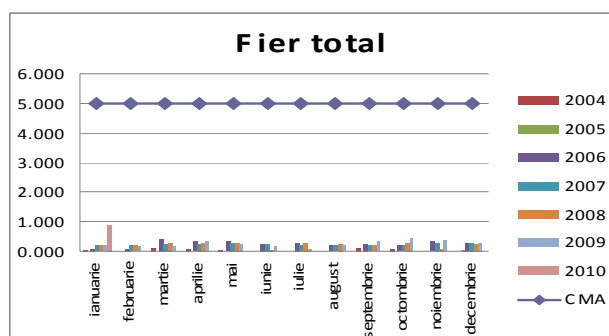
Concentrația de Sulfați se încadrează în valorile normale neînregistrându-se depășiri.



Grafic 4.25 Variația Sulfați SECTOR Ploștina – Categoria APE TEHNOLOGICE

Fier total (Fe^{2+})

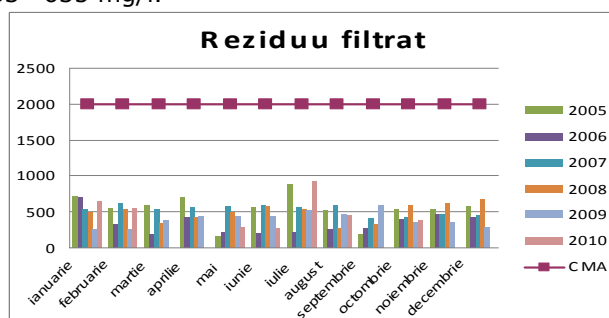
Concentrația de Fier total se încadrează în valorile normale neînregistrându-se depășiri.



Grafic 4.26 Variația Fier total SECTOR Poștina – Categoria APE TEHNOLOGICE

b) SECTOR Lupoia – Categoria APE TEHNOLOGICE**Reziduu filtrat**

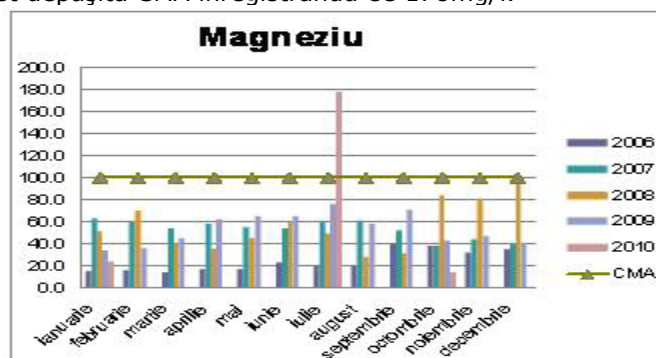
Nu au fost înregistrate depășiri în perioada 2005-2010 înregistrându-se valori cuprinse între 183– 635 mg/l.



Grafic 4.27 Variația reziduu filtrat SECTOR Lupoia – Categoria APE TEHNOLOGICE

Magneziu (Mg²⁺)

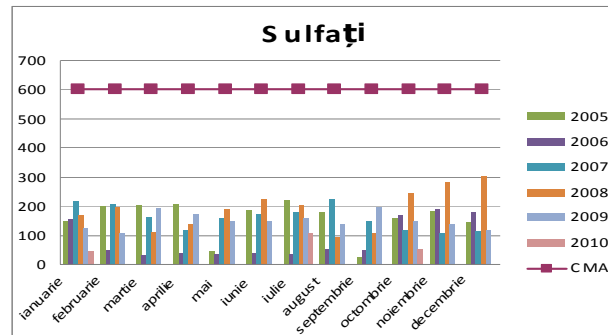
Concentrația de Magneziu se încadrează în valorile normale cu o singură excepție în anul 2010 a fost depășită CMA înregistrându-se 178mg/l.



Grafic 4.28 Variația Magneziu SECTOR Lupoia – Categoria APE TEHNOLOGICE

Sulfați (SO₄²⁺)

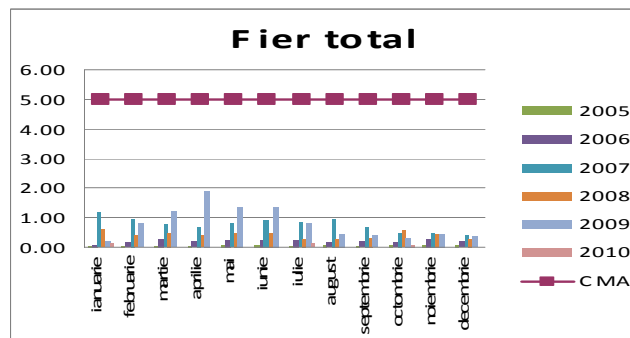
Concentrația de Sulfați se încadrează în valorile normale neînregistrându-se depășiri.



Grafic 4.29 Variația Sulfați SECTOR Lupoia - Categoria APE TEHNOLOGICE

Fier total (Fe²⁺)

Concentrația de Fier total se încadrează în valorile normale neînregistrându-se depășiri.



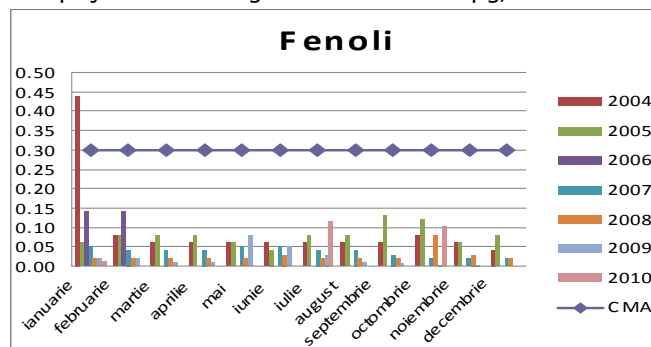
Grafic 4.30 Variația Fier total SECTOR Lupoia - Categoria APE TEHNOLOGICE

III) Micropoluantți

a) SECTOR Ploștina - Categoria APE TEHNOLOGICE

Fenoli

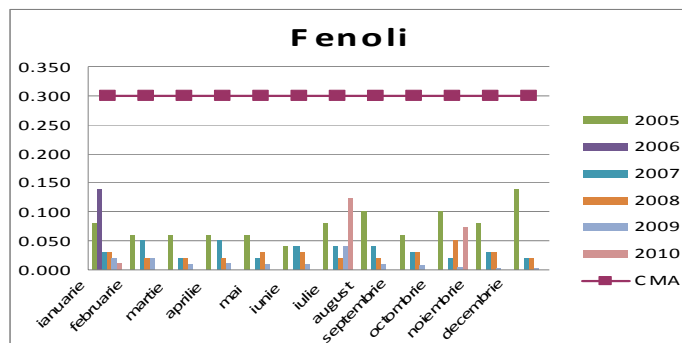
Concentrația de Fenoli se încadrează în valorile normale cu o singură excepție în anul 2004 a fost depășită CMA înregistrându-se 0.44 μg/l.



Grafic 4.31 Variația Fenoli SECTOR Ploștina - Categoria APE TEHNOLOGICE

b) Mina Lupoia – Categoria APE TEHNOLOGICE**Fenoli**

Concentrația de Fenoli se încadrează în valorile normale neînregistrându-se depășiri.



Grafic 4.32 Variația Fenoli SECTOR Lupoia – Categoria APE TEHNOLOGICE

4.12.1.2 Calculul indicilor globali de impact, SECTOR Ploștina

Avantajele oferite de această metodă de evaluare utilizată în studiu constau din obținerea unei imagini globale a stării de calitate a apei pârâului Ploștina la un moment dat, deci, oferă posibilitatea urmării evoluției calității apei cât și aprecierea globală a modificărilor calitative suferite de pârâul Ploștina.

Pentru evaluarea în raport cu limitele admise ale gradului de poluare, a apei pârâul Ploștina, s-a utilizat indicele de poluare **Ip**, care rezultă din raportul dintre concentrația determinată prin analize fizico-chimice pe poluanți specifici (regimul oxigenului și nutrienți) și concentrația maximă admisă conform reglementărilor în vigoare privind evaluarea poluării mediului (valori de referință conform Ord. 161/2006 pentru clasa a IV-a de calitate în cazul APELOR MENAJERE și pentru clasa a II-a de calitate în cazul APELOR TEHNOLOGICE și NTPA 001/2005):

Calculul indicilor de poluare pentru secțiunile cu surse de poluare

APE MENAJERE

Rezultatele monitorizării calității pârâului Ploștina, sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabel 4.7 Rezultate monitorizare

Proba	CBO ₅ (mg/l)	CCOCr (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Ptot (mg/l)
Data prelev: 11.2010				
APE MENAJERE	23.6	45.7	1.2	0.9
Limite admise conform Ord. 161/2006	25	125	1.5	1

Calculul Indicelui de Poluare (Ip) – SECTOR Ploștina - Ape menajere

$$Ip_{CBO_5} = 23.6 / 25 = 0.94$$

$$Nb = 7$$

$$Ip_{CCOCr} = 45.7 / 125 = 0.37$$

$$Nb = 8$$

$$Ip_{NH_4} = 1.2 / 1.5 = 0.8$$

$$Nb = 7$$

$$Ip_{\text{total}} = 0,9 / 1 = 0.9$$

$$Nb = 7$$

$$Ip \text{ mediu} = 0.75$$

$$Nb \text{ medie} = 7$$

(s-a facut comparația cu valoarea de referință specificată conform Ord. 161/2006, pentru clasa a IV-a de calitate)

Din nota medie de bonitate (7) Efectele nu sunt nocive. Mediu afectat în limite admisibile nivel II

Indicele global de poluare rezultă din raportul dintre suprafață reprezentând starea ideala (Si) și suprafața reprezentând strea reală (Sr):

$$IPG = SI/SR$$

În cazul în care Indicele global de poluare este egal cu 1 rezultă că nu există poluare, iar atunci cand:

1<IPG<2 mediu supus efectului activității umane în limite admisibile;

2<IPG<3 mediu supus efectului activității umane provocând o stare de disconfort formelor de viață;

3<IPG<4 mediu afectat de activitatea umana provocând tulburari ale formelor de viață;

5<IPG<6 forme grav afectate de activitatea umană, periculoase formelor de viață;

IPG>6 mediu degradat, impropriu formelor de viata

În figura 4.27 este prezentat indicele global de poluare pentru Categoria Ape Menajere –SECTOR Ploștina:

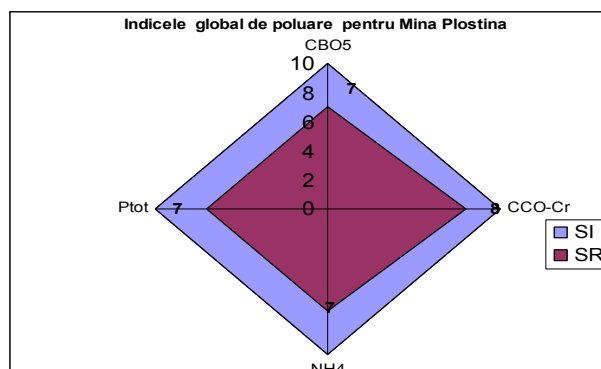


Figura 4.27 Indicele global de poluare pentru **Categoria Ape MENAJERE** -SECTOR Ploștina

$$IPG = SI/SR = 200/98 = 2,04$$

$$IPG = 2,04$$

2 < IPG=2,04 < 3 mediu supus efectului activității umane provocând o stare de disconfort formelor de viață;

APE TEHNOLOGICE- APE DE MINĂ

Rezultatele monitorizării calității pârâului Ploștina, sunt prezentate în tabelul de mai jos :

Tabel 4.8 Rezultate monitorizare

Proba Data prelevare: 10.2010	Fier total (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Ca (mg/l)	Rezidu filtrrat (mg/l)
APE TEHNOLOGICE	0.460	110	280	1411
Limite admise conform Ord. 161/2006	0.500	150	150	750

Calculul Indicelui de Poluare (Ip) – SECTOR Ploștina - Ape tehnologice

$$Ip_{\text{Fier total}} = 0.460 / 0.500 = 0.920$$

$$Nb = 7$$

$$Ip_{\text{SO}_4} = 110 / 150 = 0.734$$

$$Nb = 7$$

$$Ip_{\text{Ca}} = 280 / 150 = 1.88$$

$$Nb = 6$$

$$Ip_{\text{Rezidu filtrat}} = 1411 / 750 = 1.88$$

$$Nb = 6$$

$$Ip_{\text{mediu}} = 1.35$$

$$Nb_{\text{medie}} = 6$$

(s-a facut comparatia cu valoarea de referinta specificata conform Ord. 161/2006, pentru clasa a II-a de calitate)

Din nota medie de bonitate (6) Mediu afectat peste limita admisibila nivel I, efecte neglijabile.

Indicele global de poluare rezultă din raportul dintre suprafața reprezentând starea ideala (Si) și suprafața reprezentând strea reală (Sr):

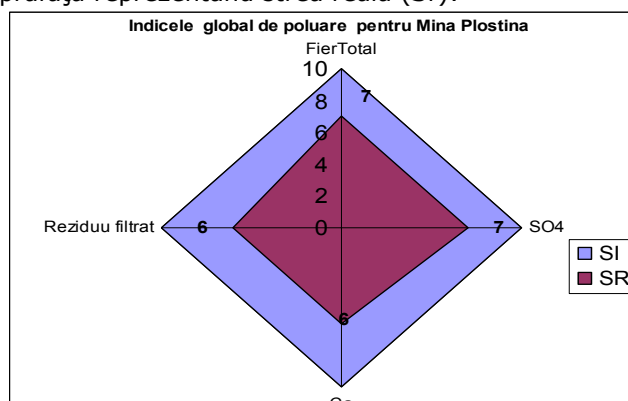


Figura 4.28 Indicele global de poluare pentru **Categoria Ape TEHNOLOGICE** –SECTOR Ploștina

$$IPG = SI/SR = 200 / 84,5 = 2,37$$

$$IPG = 2,37$$

2 < IPG=2,37 < 3 mediu supus efectului activității umane provocând o stare de disconfort formelor de viață;

Concluzii:

- evaluarea globala a poluării am efectuat-o prin calculul indicelui de poluare, a indicelui de calitate și a notelor de bonitate
- calculul notelor de bonitate l-am facut pe baza scarilor de bonitate si concentrațiilor indicatorilor analizați în laborator
- am efectuat calculul indicelui de poluare global pentru SECTOR Ploștina atât pentru apele de mină cât și pentru apele menajere din care a reieșit că mediul este supus efectului activității umane în limite admisibile
- metoda evaluarii indicelui global de impact ofera o imagine globală asupra stării mediului și permite analiza dinamicii în timp a unei zone.

4.12.2 Impactul asupra apelor subterane

În urma activității desfășurate la SECTOR Ploștina sunt afectate resursele de apă atât din punct de vedere calitativ cât și prin intervenția radicală asupra debitelor și dinamicii acviferelor situate în apropierea stratelor de cărbune.

Impactul asupra apelor subterane produs de activitatea de exploatare a carbunelui la SECTOR Ploștina este un impact local, cel mult zonal, cu efecte limitate, care se manifestă pe o durată mare de timp și care poate genera următoarele efecte:

- regimul de curgere este crescut sau încetinit;
- dispariția unor acvifere lenticulare;
- întreruperea continuității acviferelor prin lucrări de excavare;
- datorită impermeabilizării văilor sunt modificate relațiile dinamice dintre apele de suprafață și cele subterane;
- modificarea nivelului freaticului în localitățile vecine.
- creșterea vulnerabilității la poluare prin dispariția ecranelor protectoare în carierele învecinate fapt ce poate determina modificări semnificative ale parametrilor calitativi.
- datorită alunecărilor de teren prezente în zonă izvoarele au fost obturate și au întrerupt posibilitatea de deversare a acviferelor, determinând schimbarea parametrilor hidrodinamici

4.12.3 Impactul asupra solului

Geomorfologia zonei este modificată local datorită exploatării cărbunelui în subteran și nu are amploarea dată de o exploatare a cărbunelui în cariera. În momentul de față există un echilibru care oscilează între anumite valori fără a se produce dezechilibre asupra ecosistemului

Sursele potențiale de poluare și degradare ale solului sunt date de:

- a) tehnologia de lucru folosită la extragerea cărbunelui în urma căreia au loc mișcări ale maselor de pământ de la suprafață, generând fisuri în pământ Figura 4.29;



Figura 4.29 Fisură la suprafața solului [Riti A., 2011]

- b) depunerea sterilului provenit din subteran în halde. Amplasarea haldei de steril se face pe terenuri lipsite de importanță economică. În perimetrul SECTOR Ploștina se găsește o singură haldă de steril care ocupă o suprafață de 2000 m² din cei 5000 m² rezervați;



Figura 4.30 Halda de steril SECTOR Ploștina [Riti A., 2011]

O problema foarte importantă este dimensionarea haldei de steril întrucât dacă nu sunt dimensionate și administrate corespunzător pot produce accidente generate de stabilitatea acestora, accidente care pot afecta lucrările miniere, construcțiile de la suprafața terenului, folosirea solului. Mai jos sunt prezentate alunecările de teren din halda Rogoaze județul GORJ din anul 2006 când halda de steril sa surpat peste drumul județean Motru -Târgu -Jiu.



Figura 4.31 Evoluție alunecare de teren Halda Rogoaze



Figura 4.32 Surpare halda Rogoaze peste drumul județean Motru -Târgu -Jiu[EMS MOTRU, 2006]

Alunecările de teren fac parte dintre procesele de modelare a suprafeței terestre, datorate acțiunii agenților externi. Acestea se numesc **procesele geomorfologice**, și sunt clasificate în funcție de agentul modelator, de forța care provoacă mișcarea, de efectele asupra reliefului. **Porniturile umede**, cum mai sunt numite aceste procese geomorfologice, se manifesta prin deplasarea unei mase de roci, pe o suprafața înclinată și pe un suport de roci impermeabile puternic umectate.

Cauzele producerii alunecărilor de teren sunt de doua categorii: potențiale și declanșatoare.

Cauzele potențiale sunt determinate de caracteristicile reliefului și ale condițiilor de climă

- relief înclinat: versanții munților, dealurilor, teraselor, falezelor
- alcătuirea litologică: în substrat roci impermeabile cum ar fi argile, marne;
- lipsa vegetației arborescente protectoare;
- surplusul de umiditate provenită din ape subterane sau precipitații;

Cauzele declanșatoare:

- erodarea bazei versanților;
- topirea bruscă a zăpezii, precipitații îndelungate;
- cutremure, erupții vulcanice;
- construcții realizate pe versanți care provoacă dezechilibrarea straturilor, defrișarea, aratul în lungul pantei, excavații, transport intens.

Gravitația este forța care deplasează straturile de roci pe versantul înclinat; viteza de deplasare este mai mare atunci când valoarea pantei este mai mare.

Elementele unei alunecări de teren sunt

- cornisa** - zona de desprindere a straturilor de roci;
- talpa (patul)** - sau suprafața de alunecare;
- corpul alunecării** - materialul care se deplasează;
- fruntea alunecării** - partea cea mai înaintată a alunecării.

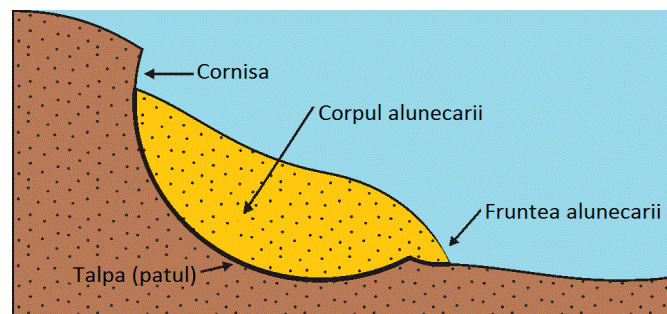


Figura 4.33 Elementele unei alunecări de teren [www.chimiamediuului.ro/tag/sol]

Mecanismul producerii alunecărilor de teren a fost studiat și descris de către geomorfologi, cu mare interes, deoarece urmările acestor procese de versant sunt negative pentru relief, vegetație și om. În situația existenței unui surplus de umiditate, provenit din creșterea nivelului apelor subterane sau precipitații bogate, se va produce îmbibarea cu apă a argilelor și marnelor transformandu-le într-o suprafață alunecoasă. Straturile de rocă de deasupra argilei sau marnei, sub acțiunea gravitației, se vor deplasa lent spre baza versantului declanșând astfel alunecarea. Activitatea antropică, în zonele cu condiții potențiale, duce la agravarea efectelor și duratei alunecărilor de teren. [www.chimiamediuului.ro/tag/sol/]

c) surpări ale solului generate mai ales după încetarea activității miniere. Ca urmare a încetării activității în subteran, se vor retrage utilajele și susținerile tavanelor din mină, ceea ce va duce la surpări de mici sau mari dimensiuni. În perioada 1996-1998 în cadrul incintei miniere Ploștina s-au produs mici prăbușiri de suprafață care au afectat fânețe și vii pentru care s-au plătit despăgubiri;



Figura 4.34 Surpări ale solului [www.osmre.gov]

d) pierderea potențialului biologic al solului datorită scăderii nivelului sau chiar al dispariției acviferelor freatice și superficiale. Se știe că în perioadele secetoase apa freatică migrează prin capilaritate din adâncime spre suprafață, asigurând astfel rezerva de apă în sol;

e) depozitarea cărbunelui pe sol sau platforme betonate sunt modalități de modificare locală a calității solului. Cărbunile înainte de a fi depozitate sunt transportate de benzi transportoare care este un alt element generator de poluare locală a solului.

Împrăștierea cărbunelui de-a lungul benzilor transportoare are loc la o distanță de circa 2-3 m de acestea;



Figura 4.35 Imprăștiere cărbune de-a lungul benzilor transportoare [Riti A., 2011]

f) depozitarea directă și manipularea cărbunelui, zgurii și cenușei ce se găsește alături de microcentrala termică;

g) depuneri de pulbere de cărbune la suitorul de aeraj axial unde pe o zonă de circa 30 m lungime și 3-5 m lățime aceste depuneri sunt vizibile pe sol și vegetație;

h) depozitarea deșeurilor, precum și utilizarea anumitor substanțe pot de asemenea influența calitatea solului în zonele de depozitare a lor. În urma activității desfășurate la SECTOR Ploștina sunt generate deșeuri cu potențial scăzut de contaminare chimică sau biologică a solului. Se constată o poluare strict locală a solului în zona depozitului de carburanți datorită scurgerilor accidentale de produse petroliere;



Figura 4.36 Deșeuri metalice [Riti A., 2011]

i) drumurile interioare și toate construcțiile din incintă, afectează local calitatea solului.



Figura 4.37 Construcții din incinta minieră [Riti A., 2011]

Menționăm faptul că nu sunt realizate studii recente pedo-chimice privind modul în care prezența cărbunelui în componența solurilor afectează calitățile fizico-chimice ale acestora.

Impactul activității SECTOR Ploștina asupra solurilor este un impact local care se manifestă pe toată perioada existenței minei și care se referă la ocuparea solului de amenajările de suprafață (incinta minieră, construcții, depozite de cărbune și halde de steril), în anumite condiții activitatea din subteran poate genera rupturi (tasări, scufundări) și alunecări la nivelul structurii solului.

În urma acestor concluzii am realizat o scară de bonitate exprimată prin note de la 1 la 10 care pune în evidență gradul de poluare al solului de către exploatarea minieră Ploștina (Tabelul 4.5)

Tabel 4.9 Scară de bonitate exprimată prin note

Notă de bonitate	Modul de degradare a solului
10	Suprafețe de teren neafectate de activitatea minieră
9	Suprafețe de teren afectate de construcții
8	Suprafețe de teren afectate de benzi transportoare, transport rutier, transport feroviar
7	Suprafețe de teren afectate de lucrări miniere subterane -tasări între 0 cm - 1m
6	Suprafețe de teren afectate de lucrări miniere subterane -tasări între 1 m - 3 m
5	Suprafețe de teren degradate de surpări
4	Suprafețe degradate de alunecări de teren
3	Suprafețe de teren degradate datorită descoperțiilor
2	Suprafețe de teren afectate de halde de steril
1	Nereabilitatea ecologică a unei exploatare miniere după închidere

4.12.4 Impactul asupra aerului

Dintre toți factorii de mediu, aerul este factorul cel mai mobil, purtătorul a multor agenți poluanți pe care îi împrăștie cu ușurință la distanțe mari și pe suprafețe întinse (figura 4.38).

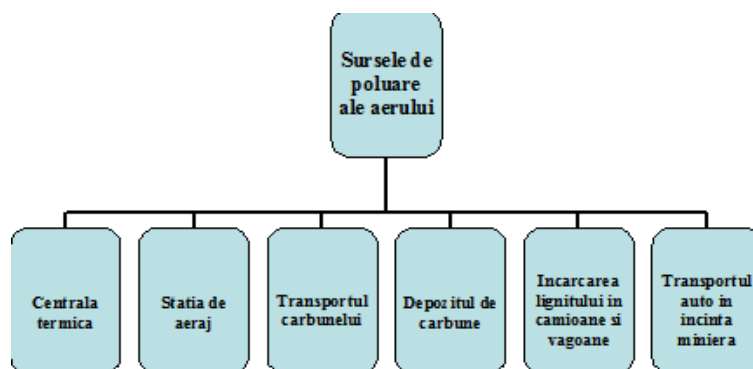
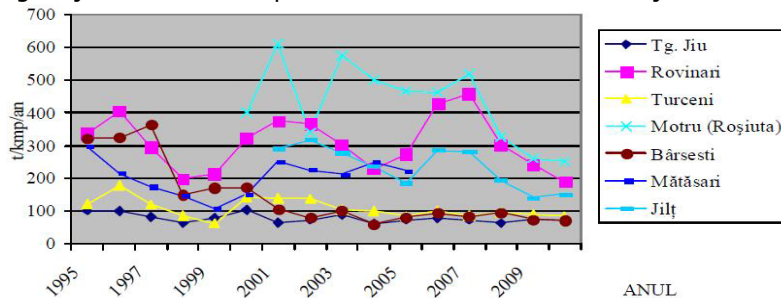


Figura 4.38 Sursele de poluare ale aerului la SECTOR Ploștina [Riti A., 2012]

Deși pe amplasament sunt prezente surse de poluare a aerului se apreciază că acestea au un impact negativ la scară redusă, a căror efecte se fac simțite pe plan local în interiorul perimetrului minier fără a afecta zonele înconjurătoare. Putem menționa faptul că se înregistrează creșteri ale concentrației de pulberi în atmosferă în perioadele secetoase și cu vânt puternic, în perioadele umede cantitatea de pulberi este minimă. Nu au fost efectuate măsurători privind calitatea aerului în zona incintei miniere atât pentru sursele de emisii în aer identificate cât și emisiile la limita perimetrului incintei. Evoluția pulberilor sedimentabile monitorizate în cadrul rețelei manuale din județul Gorj al Agenției de Protecția Mediului Gorj este prezentată în graficul 4.33. Tendința este descrescătoare pentru toate zonele. Cel mai apropiat punct de monitorizare de SECTOR Ploștina este în localitatea Roșița unde se și găsește cariera de exploatarea a cărbunelui cu același nume.



Grafic 4.33 Evoluția pulberilor sedimentabile [www.apmgj.anpm.ro]

Impactul asupra aerului produs de exploatarea cărbunelui în subteran, transportul pe benzi, depozitarea în halde, încărcarea în vagoane și camioane, arderea lui în centrala termică este un impact local care se manifestă cu intensitate diferită în funcție de evoluția activității și de condițiile climatice. Se apreciază că impactul are efecte temporare limitate și se referă la emisii de pulberi sedimentabile și în suspensie și gaze de ardere. Pentru prevenirea acestor pulberi este necesar

stropirea periodică a depozitelor de cărbune și steril și a incintei miniere pentru reducerea pulberilor împrăștiate în atmosferă

4.12.5 Impactul asupra mediului biologic

Exploatarea subterană a cărbunelui în cadrul SECTOR Ploștina are un impact strict local care se manifestă doar la nivelul incintei miniere asupra biocenozelor, ecosistemelor terestre și acvatice. Datorită vibrațiilor produse de utilaje în subteran rezultă un factor de stress pentru animale și păsări ceea ce duce la migrarea lor în alte zone. Impactul asupra vegetației se manifestă prin distrugerea vegetației și acoperirea ei cu particule de paraf și cărbune.

4.12.6 Impactul asupra colectivităților umane

Având în vedere că nu mai putem opri poluarea masivă a mediului înconjurător, mai jos sunt prezentate care sunt căile de expunere prin care un poluant ajuns în mediu poate trece în organismul uman (figura 4.41) Poluantul ajunge în mediu prin 3 cai: **aer, apă, sol**, rezultând 3 tipuri de expunere ale omului:

1. expunere prin intermediul aerului – poluantul ajunge în aer și de acolo migrează mai departe până la om prin 3 moduri: **aer-plantă-animal-om, aer-animal-om, aer-om.**

2. expunere prin intermediul apei – poluantul ajunge în apă și de acolo migrează mai departe până la om prin 3 moduri: **apă-plantă-animal-om, apă-animal-om, apă-om.**

3. expunere prin intermediul solului – poluantul ajunge în sol și de acolo migrează mai departe până la om prin 3 moduri: **sol-plantă-animal-om, sol-animal-om, sol-om.**

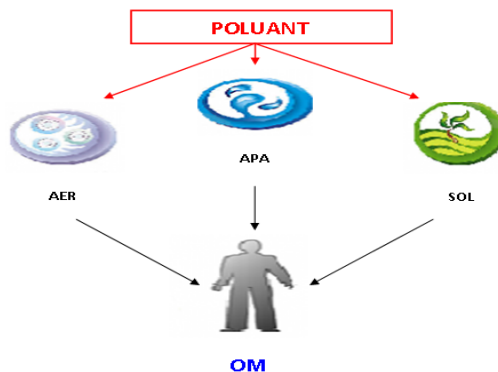


Figura 4.41 Căi de expunere OM

Un alt mecanism este rotația poluantului în mediu (cu roșu în diagramă). Adică un poluant ajunge în sol iar de aici poate migra în apă și de aici mai departe în plante, animale sau om. Sau un poluant ajunge în aer, de unde prin intermediul ploii ajunge în apă și de aici trece în sol. Tot acest mecanism de rotație a poluantului în mediu depinde de forma chimică în care se află poluantul. (figura 4.42) [www.chimiamediului.ro/tag/so/]

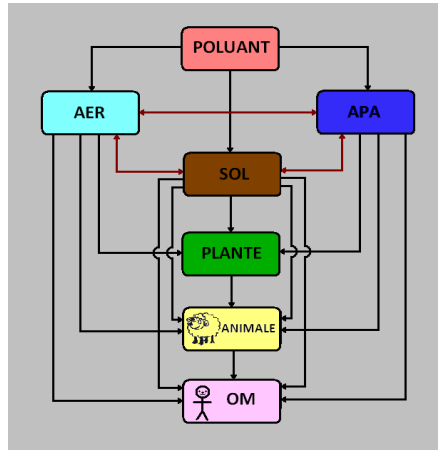


Figura 4.42 Mecanism rotație a poluantului în mediu [www.chimiamedului.ro/tag/so/]

Impactul produs de SECTOR Ploștina asupra colectivităților umane are efecte negative dar și pozitive, locale și zonale de lungă și scurtă durată.

Impactul negativ asupra colectivităților umane este:

- modificarea folosințelor și regimului proprietății terenurilor;
- afectarea surselor de apă ale localităților învecinate care au fântâni individuale;
- poluarea satului Ploștina cu pulberi de cărbune și praf;
- zgomotul și vibrațiile produse de camioane și transportul pe cale ferată;
- apariția alunecărilor ce pot afecta proprietățile locuitorilor din zonă,
- distrugerea proprietăților și strămutarea lor



Figura 4.43 Satul Altdor în curs de distrugere [Deshaies M., 2003]

- apariției unor boli în rândul populației.

Impactul pozitiv asupra colectivităților umane este: activitatea de exploatare a lignitului în perimetrul miniere Ploștina este generatoare de locuri de munca și are un aport substanțial asupra dezvoltării economice a localităților învecinate, prin taxele plătite către bugetele locale.

4.12.7 Prezentarea impactului exploatării miniere Ploștina prin metoda rețelelor

În scopul identificării impacturilor generate de SECTOR Ploștina, rețelele reconstruiesc lanțul de evenimente sau efecte potențiale induse de acțiunile specifice proiectului asupra stării inițiale a mediului înconjurător, modificările potențiale ale condițiilor de mediu, efectele multiple ale impactului și posibilele măsuri minimizate (figura 4.44).

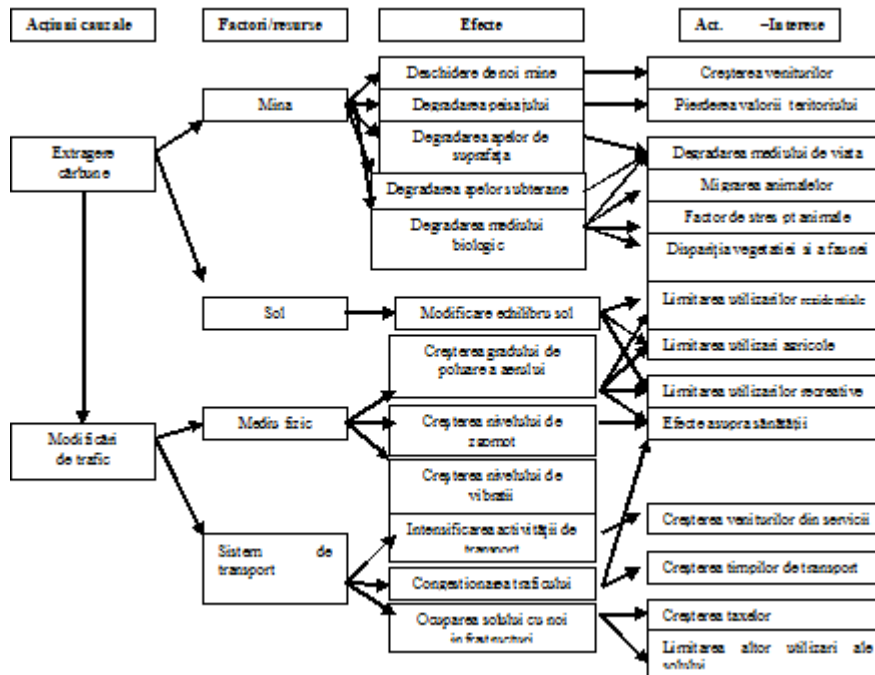


Figura 4.44 Impactul asupra mediului –Metoda rețelelor

În urma prezentării impactului prin metoda rețelelor reiese o imagine de ansamblu a problemelor de mediu generate de exploatarea minieră Ploștina, și astfel se pot trage concluzii și se pot lua decizii.

5. Soluții și propuneri de diminuare a impactului în cadrul SECTOR Ploștina

5.1 Evaluarea efectului exploatărilor miniere asupra mediului. Model matematic

Introducere

De multe ori, numărul aspectelor de mediu listate în urma analizelor de mediu este foarte mare, iar evidențierea aspectelor semnificative se dovedește, de regulă, a fi dificilă. Pe de altă parte, lipsa fondurilor și/sau a timpului sau a resurselor umane disponibile nu permit soluționarea tuturor problemelor și de aici rezultă necesitatea de selectare și ordonare a acestora.

Pentru stabilirea în mod obiectiv a priorităților au fost concepute metode de ierarhizare, ale căror rezultate sunt influențate de mai mulți factori:

- complexitatea fenomenelor care au loc în mediul înconjurător;
- unitățile de măsură specifice pentru fiecare factor de mediu;
- imposibilitatea cuantificării impactului în anumite cazuri.

Criteriile care stau la baza analizării problemelor de mediu sunt:

- reducerea costurilor de exploatare;
- eficiența capitalului investit;
- utilizarea energiei, consumul de apă, reducerea pierderilor și emisiilor în atmosferă;
- îmbunătățiri în domeniul protecției muncii și sănătății;
- avantaje strategice, oportunități de piață și reducerea riscurilor;
- conformare cu gradul legislativ.

Etapele procesului de ierarhizare a problemelor de mediu se desfășoară într-o succesiune logică, după cum urmează:

- identificarea și implementarea soluțiilor simple, care se pot realiza fără costuri sau costuri reduse (exemplu: schimbări în procedurile opționale și operaționale).
- selectarea soluțiilor care necesită o analiză de detaliu, tehnică și economică; soluții cu potențial real de prevenire și reducere a impactului. Procesul de selectare a problemelor de mediu majore, are la bază criteriile generale de selecție, cum sunt:
 - beneficiul potențial economic;
 - conformare cu legislația și protecția muncii;
 - aspecte tehnologice;
 - raportul cost-beneficiu estimat;
 - posibilitățile de implementare (durata și resursele necesare, interferența cu procesul de producție existent);
 - șansa de succes;
 - îmbunătățirea performanței de mediu;
 - beneficii suplimentare.
- evaluarea opțiunilor selectate folosind metode specifice.

Principiul de bază de care se ține seama la ierarhizarea aspectelor de mediu este următorul: aspectul de mediu cu prioritate maximă este cel care cauzează cel mai mare impact. Acest impact poate reprezenta, în ultimă instanță, un pericol major privind sănătatea oamenilor sau pericol de întrerupere a activității unei întreprinderi. [Lazăr M., 2006]

Activitățile antropice au ajuns să aibă de pe acum o pondere egală cu aceea a fenomenelor naturale în ceea ce privește influențarea mediului înconjurător pe anumite zone.

Metodologia de elaborare a modelului

Pentru realizarea modelului de calcul trebuie să se țină cont de următoarea etapizare a elaborării unui studiu de impact în cazul problemei analizate:

- descrierea exploatarea miniere analizate (amplasarea în zonă, climă – precipitațiile, vântul, temperatura – relieful, solul, vegetația, factorii litologici, factorii sociali-economici, factorii antropici);
- condițiile de mediu existente;
- soluții alternative pentru aceste amenajări;
- costurile și analiza cost/beneficiu de mediu;
- evaluarea impactului;
- luarea deciziei pe baza unui sistem unic de comparație.

Schema de evaluare

O schemă posibilă de evaluare a impactului asupra mediului constă în:

- enumerarea și estimarea cantitativă (de mărime) a efectelor directe asupra mediului (apă, aer, sol, subsol, peisaj, populație)
- identificarea și estimarea cantitativă a efectelor indirecte posibile
- estimarea calitativă a efectelor.

Pentru realizarea unei evaluări globale a impactului se poate utiliza matricea A a costurilor, având pe linie acțiunile exercitate asupra mediului de către o exploatare minieră a carbunelui, iar pe coloană efectele pozitive sau negative determinate de aceste acțiuni asupra factorilor de mediu.

A =

efecte \ acțiuni	A ₁	A ₂	A ₃	A _i	A _n
E ₁							
E ₂							
E ₃							
·							
E _j							
·							
·							
E _m							

↓
C_{ij}

Acțiunile specifice A_i pot fi:

A₁ - acoperirea cu depuneri solide și deșeuri a anumitor suprafețe de teren;

A₂ - poluarea apelor de suprafață;

A₃ - eroziuni ale solului generate de infiltrația apei în sol;

A₄ - modificări ale solului (alunecări de teren, pierderea stabilității haldei de steril și de cărbune, surpări ale solului);

A₅ - modificări ale cursurilor de apă de suprafață și subterane;

A₆ - întreruperea unor activități sociale și economice.

Efectele ecologice E_j (pozitive și/sau negative) pot fi:

E₁ - poluarea solului cu particule de praf și uleiuri pe sol generate de benzile transportoare de cărbune și steril și de activitatea auto din cadrul incintei miniere. Haldele de cărbune au un impact local prin depunerea lor pe sol, iar haldele de steril au un impact local negativ întrucât modifică geomorfologia zonei, dar și un impact pozitiv întrucât se pot reamenaja. Consecințe indirecte asupra fertilizării solului care este acoperit cu o cantitate importantă de praf, iar plantele nu se mai pot dezvolta în condiții optime;

E₂ - poluarea bacteriologică a cursului de apă din incinta minieră. Sunt afectate flora și fauna, colectivitățile umane, au loc pierderi economice.

E₃ - dacă haldele de steril și de cărbune nu sunt realizate corect datorită infiltrației apei pot apărea alunecări de teren ceea ce duce la pierderi economice pentru agentul economic, întreruperea activității agentului economic, accidente, pierderi de vieți omenești;

E₄ - alterarea calităților originare ale ecosistemelor acvatice și terestre, pierderi economice pentru agentul economic, întreruperea activității agentului economic, accidente, pierderi de vieți omenești;

E₅ - modificări geomorfologice ale cursurilor de apă de suprafață și mai ales a apelor subterane, care își pot schimba forma în profil longitudinal și transversal, dar și în plan. Acestea duc la pierderi economice pentru agentul economic, întreruperea activității agentului economic, accidente, pierderi de vieți omenești. Există și un aspect pozitiv asupra cursului de apă și anume alimentarea lui cu apă de mină, ceea ce îi conferă un debit constant, iar cursul de apă nu seacă pe timpul verii;

E₆ - interesele umane și sociale (întreruperea activităților normale, distrugeri de bunuri și valori culturale, starea de panică și evacuarea populației, apariția ulterioară a unor boli pulmonare, și chiar pierderi de vieți omenești – aceste efecte apar mai ales în cazul alunecărilor de teren, cantități de praf excesive, accidente în mină).

Costurile C_{ij} reprezintă interdependența valorică dintre acțiunile și efectele asupra mediului, stabilite într-un sistem unitar.

Se acordă fiecărui element un coeficient de pondere $p = 1, \dots, 10$ în funcție de importanța lui, cu cât acțiunea este mai gravă i se acordă o pondere cu o valoare mai mare, iar cu cât acțiunea are gravitate mai mică i se acordă o pondere cu o valoare mai mică, rezultând o nouă matrice B:

B =

		acțiuni						
		A ₁	A ₂	A ₃	A _i	A _n
efecte	E ₁							
	E ₂							
	E ₃							
	.							
	E _j							
	.							
E _m								

↓
P_{ij} C_{ij}

Pentru **Acțiunile specifice** identificate propun următoarele **ponderi în** funcție de gravitatea fiecărei acțiuni. Cu cât gravitatea acțiunii este mai mare cu atât ponderea este mai mare iar cu cât gravitatea este mai mică ponderea este mai mică:

A₁ - acoperirea cu depuneri solide și deșeuri a anumitor suprafețe de teren → **ponderea este 5**

A₂ - poluarea apelor de suprafață → **ponderea este 8**

A₃ - eroziuni ale solului generate de infiltrația apei în sol → **ponderea este 6**

A₄ - modificări ale solului (alunecări de teren, pierderea stabilității haldei de steril și de cărbune, surpări ale solului) → **ponderea este 9**

A₅ - modificări ale cursurilor de apă de suprafață și subterane → **ponderea este 7**

A₆ - întreruperea unor activități sociale și economice → **ponderea este 6**

Efectele acțiunii A_i asupra mediului sunt date de relația:

$$E_i = \sum_{j=1}^m p_{ij} C_{ij} \quad (1)$$

unde: $j = 1, 2, \dots, m$

$i = \text{constant } (\forall i = 1, 2, \dots, n)$

Efectul E_j , determinat de suprapunerea acțiunilor exercitate asupra mediului, este dat de relația:

$$E_j = \sum_{i=1}^n p_{ij} C_{ij} \quad (2)$$

unde: $i = 1, 2, \dots, n$

$j = \text{constant } (\forall j = 1, 2, \dots, m)$

Efectul global al acțiunilor exercitate asupra mediului este dat de relația:

$$E = \sum p_{ij} C_{ij} \quad (3)$$

unde: $i = 1, 2, \dots, n$

$j = 1, 2, \dots, m$

Această evaluare permite o confruntare a opiniilor divergente, o urmărire a raționamentului parcurs și o decizie corespunzătoare. În cazul unor studii de impact se poate pune problema analizei unor metode pentru diferite soluții de eliminare a efectelor acțiunilor.

Evaluarea cumulativă stabilește mărimea și importanța influențelor asupra mediului. Efectul global al acțiunilor exercitate de către obiectivul minier este dat de relația:

$$E = \sum_i \sum_j P_{ij} C_{ij}$$

$i = 1, 2, \dots, n;$

$j = 1, 2, \dots, m.$

Pentru analiza mai multor variante se utilizează matricea [3] a costurilor ($\sum C_j$ fiecărei acțiuni i) pe variante v , în care pe linie sunt trecute acțiunile, iar pe coloană variantele:

[3] =

acțiuni variante	1	2	i	n
1	$(\sum C_j)_{ik}$					
2						
.						
k						
.						
v						

Fiecărui element $(\sum C_j)_{ik}$ i se dă un coeficient de pondere $p_{ik} = (0.1.....1.0)$ în funcție de importanța lui, iar matricea [3] va deveni matricea [4].

[4] =

acțiuni variante	1	2	i	n
1	$p_{ik} (\sum C_j)_{ik}$					
2						
.						
k						
.						
v						

Varianta optimă va fi cea pentru care $|p_{ik}(\sum C_j)_{ik} \text{ optim}|$ este minimă.

Aceast model de evaluare a impactului se poate folosi pentru orice tip de exploatare miniera fie ca este în activitate fie ca este în conservare. Pentru a fi aplicat este foarte importantă baza de date pentru cunatificarea valorică a efectului fiecărei acțiuni în parte și corectitudinea stabilirii acțiunilor și a efectelor ecologice.

Pe această bază se pot lua deciziile corespunzătoare, se pot efectua corecții asupra mărimii oricărei influențe sau pur și simplu se poate face o analiză obiectivă a unor concluzii diferite obținute utilizând aceeași schemă. [Roșu C., 1997]

5.2 Descrierea programului de calcul

Modelul matematic propus a fost scris în limbajul de programare PASCAL sub formă de comenzi, apoi prin compilarea programului a rezultat un program executabil care scrie rezultatele într-un fișier denumit „rezultate.txt”. Datele de intrare se introduc manual. Am ales această variantă de limbaj de programare întrucât este foarte eficientă și este „FREE” pentru download, costurile sunt zero.

Limbajul Pascal - a fost elaborat de matematicianul N.Wirth. Inițial, limbajul a fost conceput pentru predarea sistematică a disciplinei de programare a calculatoarelor (structurile clasice din programarea structurală au fost transformate în instrucțiuni). Cu timpul limbajul a început să fie folosit și în programarea calculatoarelor. Un rol fundamental pentru aceasta l-a avut firma americană Borland, care a implementat o nouă variantă numită Turbo Pascal, care, pe lângă instrucțiunile clasice ale limbajului, conține și multe altele. Un mare avantaj al

acestui limbaj este acela că utilizatorul are posibilitatea să-și declare propriile tipuri de date. Ultimele versiuni permit programarea pe obiecte.

Descrierea programului

Prima dată se introduce numărul de variante studiate, programul este creat să studieze un număr nelimitat de variante din care reiese costul minim al unei anumite acțiuni dintre variante. În cazul în care se optează pentru o singură variantă programul va determina costul minim al acțiunii din varianta studiată.

Pasul 2 - alege varianta cu acțiunile specifice dorite, programul este conceput cu 2 variante de acțiuni, una „identificată” în care se știu ponderile pentru fiecare tip de acțiune, cea de-a doua variantă are o acțiune „în general” în care ponderile sunt cerute pentru fiecare acțiune și efect corespunzător, aceste ponderi se introduc manual.

Pasul 3 - se introduce numărul de acțiuni.

Pasul 4 - se introduce numărul de efecte.

Pasul 5 - se completează manual matricea costurilor.

Pasul 6 - Se repetă pasul 5 pentru fiecare variantă propusă.

Pasul 7 - Se completează manual matricea ponderilor evaluărilor cumulate pentru fiecare variantă cu valori între 0.1-1.0.

Pasul 8 - Se apasă orice tasta pentru terminare.

Pasul 9 - S-a generat fișierul de rezultate într-un fișier txt.

Scrierea efectivă a programului în limbajul PASCAL se găsește în ANEXA 1.

a) Mai jos avem rularea programului pentru o singură variantă, „cu acțiuni specifice identificate”, cu 4 acțiuni specifice și 4 efecte ecologice:

INTRODUCERE DATE PROGRAM:

```

C:\F:\TEZA DOCTORAT\TEZA FINALA\final\SOFT\02 Varianta cu alegere\02 Varianta cu alegere...
Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului
Numarul de variante v=1
Pentru program cu actiuni specifice identificate apasati tasta 1
Pentru program in general apasati orice tasta in afara de tasta 1
1
Numarul de actiuni specifice n=4
Numarul de efecte ecologice m=4
Introduceti matricea costurilor din varianta 1
C1,11=10000
C1,21=0
C1,31=1000
C1,41=10000
C2,11=8000
C2,21=0
C2,31=100
C2,41=0
C3,11=40000
C3,21=5000
C3,31=30000
C3,41=40000
C4,11=6000
C4,21=6000
C4,31=7000
C4,41=7000

Introducerea matrici ponderilor evaluarilor cumulate
PC1,11=0.4
PC1,21=0.6
PC1,31=0.8
PC1,41=0.7
APASA ORICE TASTA PENTRU TERMINARE !_

```

AFIȘARE REZULTATE în FIȘIER TXT. :

```
rezultate - Notepad
File Edit Format View Help
Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului
Program cu actiuni specifice identificate

Varianta 1
Rezultatele calculelor sunt prezentate mai jos:

Matricea costurilor este:
10000.000      0.000      1000.000      10000.000
 8000.000      0.000      100.000      0.000
40000.000      5000.000      30000.000      40000.000
 6000.000      6000.000      7000.000      7000.000

Matricea ponderilor este:
5.000      8.000      6.000      9.000
5.000      8.000      6.000      9.000
5.000      8.000      6.000      9.000
5.000      8.000      6.000      9.000

Matricea costurilor ponderate este:
50000.000      0.000      6000.000      90000.000
40000.000      0.000      600.000      0.000
200000.000      40000.000      180000.000      360000.000
30000.000      48000.000      42000.000      63000.000

Matricea efectelor cumulate in varianta 1 este:
320000.000      88000.000      228600.000      513000.000

Efectul global al actiunilor in varianta 1 este:
1149600.000

Matricea evaluarilor cumulate pe variante este:
320000.000      88000.000      228600.000      513000.000

Matricea ponderilor evaluarilor cumulate pe variante este:
0.400      0.600      0.800      0.700

Matricea evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:
128000.000      52800.000      182880.000      359100.000

Minimul matricii evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:
52800.000
Minimul este corespunzator variantei 1 si actiunea 2

Matricea efectul global al actiunilor pe variante este:
1149600.000
```

În urma introducerii datelor în program pentru rularea programului pentru o singură variantă, „cu acțiuni specifice identificate”, cu 4 acțiuni specifice și 4 efecte ecologice programul ne-a calculat „Efectul global al acțiunilor în varianta 1” care reprezintă costul total al tuturor acțiunilor introduse, a calculat costurile cumulate pe coloană pentru fiecare acțiune în parte reprezentat de „Matricea evaluărilor cumulate pe variante”. După ce costurile au fost corectate în funcție de o pondere programul a calculat costul pentru fiecare coloană a acțiunilor în parte reprezentat de „Matricea evaluarilor cumulate ponderate pe variante” și minimul costurilor reprezentat de „Minimul matricii evaluarilor cumulate ponderate pe variante”.

b) Mai jos avem rularea programului pentru o singură variantă, „în general”, cu 4 acțiuni specifice și 4 efecte ecologice:

INTRODUCERE DATE PROGRAM:

```

C:\F:\TEZA DOCTORAT\TEZA FINALA\final\SOFT\02 Varianta cu alegere\02 Varianta cu al
Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului
Numarul de variante v=1
Pentru program cu actiuni specifice identificate apasati tasta 1
Pentru program in general apasati orice tasta in afara de tasta 1
g
Numarul de actiuni specifice n=4
Numarul de efecte ecologice m=4
Introduceti matricea costurilor din varianta 1
C11.11=10000
C11.21=0
C11.31=1000
C11.41=10000
C12.11=8000
C12.21=0
C12.31=100
C12.41=0
C13.11=40000
C13.21=5000
C13.31=30000
C13.41=40000
C14.11=6000
C14.21=6000
C14.31=7000
C14.41=7000
Introduceti matricea ponderilor din varianta 1
P11.11=5
P11.21=6
P11.31=7
P11.41=8
P12.11=8
P12.21=4
P12.31=6
P12.41=5
P13.11=8
P13.21=7
P13.31=4
P13.41=7
P14.11=4
P14.21=5
P14.31=4
P14.41=6
Introducerea matricii ponderilor evaluarilor cumulate
PC11.11=0.4
PC11.21=0.6
PC11.31=0.7
PC11.41=0.8
APASA ORICE TASTA PENTRU TERMINARE !_

```

AFIȘARE REZULTATE în FIȘIER TXT.:

```

rezultate - Notepad
File Edit Format View Help
Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului
Program cu actiuni specifice in general

Varianta 1
Rezultatele calculelor sunt prezentate mai jos:

Matricea costurilor este:
      10000.000      0.000      1000.000      10000.000
      8000.000      0.000      100.000      0.000
      40000.000      5000.000      30000.000      40000.000
      6000.000      6000.000      7000.000      7000.000

Matricea ponderilor este:
      5.000      6.000      7.000      8.000
      8.000      4.000      6.000      5.000
      8.000      7.000      4.000      7.000
      4.000      5.000      4.000      6.000

Matricea costurilor ponderate este:
      50000.000      0.000      7000.000      80000.000
      64000.000      0.000      600.000      0.000
      320000.000      35000.000      120000.000      280000.000
      24000.000      30000.000      28000.000      42000.000

Matricea efectelor cumulate in varianta 1 este:
      458000.000      65000.000      155600.000      402000.000

Efectul global al actiunilor in varianta 1 este:
1080600.000

Matricea evaluarilor cumulate pe variante este:
      458000.000      65000.000      155600.000      402000.000

Matricea ponderilor evaluarilor cumulate pe variante este:
      0.400      0.600      0.700      0.800

Matricea evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:
      183200.000      39000.000      108920.000      321600.000

Minimul matricii evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:
39000.000
Minimul este corespunzator variantei 1 si actiunea 2

Matricea efectul global al actiunilor pe variante este:
1080600.000

```

În urma introducerii datelor în program pentru rularea programului pentru o singură variantă, „în general”, cu 4 acțiuni specifice și 4 efecte ecologice programul ne-a calculat “Efectul global al acțiunilor în varianta 1” care reprezintă costul total al tuturor acțiunilor introduse, a calculat costurile cumulate pe coloană pentru fiecare acțiune în parte reprezentat de “Matricea evaluărilor cumulate pe variante”. După ce costurile au fost corectate în funcție de o pondere programul a calculat costul pentru fiecare coloană a acțiunilor în parte reprezentat de “Matricea evaluărilor cumulate ponderate pe variante” și minimul costurilor reprezentat de “Minimul matrici evaluărilor cumulate ponderate pe variante”.

c) Mai jos avem rularea programului pentru două variante, „în general”, cu 3 acțiuni specifice și 3 efecte ecologice:

```

C:\F:\TEZA DOCTORAT\TEZA FINALA\final\SOFT\02 Varianta cu alegere\02 Varianta cu aleg
Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului
Numarul de variante v=2
Pentru program cu actiuni specifice identificate apasati tasta 1
Pentru program in general apasati orice tasta in afara de tasta 1
2
Numarul de actiuni specifice n=3
Numarul de efecte ecologice m=3
Introduceti matricea costurilor din varianta 1
C11,11=15000
C11,21=1000
C11,31=2000
C12,11=10000
C12,21=1000
C12,31=1200
C13,11=32000
C13,21=6000
C13,31=25000
Introduceti matricea ponderilor din varianta 1
P11,11=6
P11,21=6
P11,31=7
P12,11=7
P12,21=5
P12,31=6
P13,11=8
P13,21=7
P13,31=5
Introduceti matricea costurilor din varianta 2
C11,11=10000
C11,21=1200
C11,31=2500
C12,11=15
C12,21=
30000
C12,31=1500
C13,11=30000
C13,21=500
C13,31=20000
Introduceti matricea ponderilor din varianta 2
P11,11=5
P11,21=6
P11,31=6
P12,11=7
P12,21=6
P12,31=7
P13,11=7
P13,21=8
P13,31=6
Introducerea matrici ponderilor evaluarilor cumulate
PC11,11=0.4
PC11,21=0.6
PC11,31=0.5
PC12,11=0.5
PC12,21=0.6
PC12,31=0.5
APASA ORICE TASTA PENTRU TERMINARE !_

```

AFIȘARE REZULTATE în FIȘIER TXT.:

```

rezultate - Notepad
File Edit Format View Help
Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului
Program cu actiuni specifice in general

Varianta 1
Rezultatele calculelor sunt prezentate mai jos:

Matricea costurilor este:
15000.000          1000.000          2000.000
10000.000          1000.000          1200.000
32000.000          6000.000          25000.000

Matricea ponderilor este:
6.000             6.000             7.000
7.000             5.000             6.000
8.000             7.000             5.000

Matricea costurilor ponderate este:
90000.000          6000.000          14000.000
70000.000          5000.000          7200.000
256000.000         42000.000        125000.000

Matricea efectelor cumulate in varianta 1 este:
416000.000         53000.000         146200.000

Efectul global al actiunilor in varianta 1 este:
615200.000

Varianta 2
Rezultatele calculelor sunt prezentate mai jos:

Matricea costurilor este:
10000.000          1200.000          2500.000
15.000             30000.000         1500.000
30000.000          500.000           20000.000

Matricea ponderilor este:
5.000             6.000             6.000
7.000             6.000             7.000
7.000             8.000             6.000

Matricea costurilor ponderate este:
50000.000          7200.000          15000.000
105.000            180000.000        10500.000
210000.000         4000.000          120000.000

Matricea efectelor cumulate in varianta 2 este:
260105.000         191200.000        145500.000

Efectul global al actiunilor in varianta 2 este:
596805.000

Matricea evaluarilor cumulate pe variante este:
416000.000         53000.000         146200.000
260105.000         191200.000        145500.000

Matricea ponderilor evaluarilor cumulate pe variante este:
0.400             0.600             0.500
0.500             0.600             0.500

Matricea evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:
166400.000         31800.000         73100.000
130052.500         114720.000        72750.000

Minimul matricii evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:
31800.000
Minimul este corespunzator variantei 1 si actiunea 2

Matricea efectul global al actiunilor pe variante este:
615200.000
596805.000

```

În urma introducerii datelor în program pentru rularea programului pentru două variante, „în general”, cu 3 acțiuni specifice și 3 efecte ecologice programul ne-a calculat “Efectul global al acțiunilor în varianta 1” și “Efectul global al acțiunilor în varianta 2” care reprezintă costul total al tuturor acțiunilor introduse pentru cele două variante, a calculat costurile cumulate pe coloană pentru fiecare acțiune în parte reprezentat de “Matricea evaluărilor cumulate pe variante”. După ce costurile au fost corectate în funcție de o pondere pentru fiecare variantă în parte programul a calculat costul pentru fiecare coloană a acțiunilor în parte reprezentat de “Matricea evaluarilor cumulate ponderate pe variante” și minimul costurilor dintre cele două variante reprezentat de “Minimul matricii evaluarilor cumulate ponderate pe variante”.

În urma rezultatelor obținute se pot lua deciziile corespunzătoare și se poate face o analiză obiectivă a unor concluzii diferite obținute utilizând aceeași schemă.

5.3 Calcul economic de decolmatare canal de gardă din perimetrul minier

Apele de mină sunt evacuate la suprafață prin conducte; ajunse la suprafața terenului, apele de mină sunt decantate mecanic, iar după decantare sunt evacuate, prin intermediul a două canale de gardă, în pârâul Ploștina.



Figura 5.1 Canal de gardă [Riti A., 2011]

Canalele folosite pentru evacuarea apelor de mină, sunt parțial colmatate și acoperite cu vegetație. Pentru o mai bună funcționare a canalelor de gardă am propus decolmatarea lor de nămol și vegetație. Pentru decolmatare am folosit normativul „Norme orientative de consumuri de resurse pe articole de deviz pentru lucrări de terasamente” TS publicat în anul 1996.

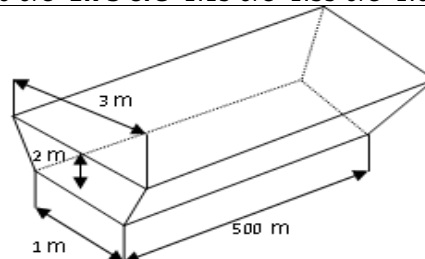
Consumurile specifice din normele orientative sunt stabilite în funcție de utilajul folosit și condițiile specifice de execuție. Se va executa o săpătură mecanică cu un excavator pe șenile care are volumul cupei de 0,71-1,25 mc, cu motor termic și comandă hidraulică, în pământ cu umiditate naturală, cu descărcare în depozit.

Tabel 5.1 Condiții specifice de lucru

Condiții specifice de lucru	Teren cat.I	Teren cat.II	Teren cat.III	Teren cat.IV
Descărcare în depozit	A	B	C	D
Descărcare în autovehicul	E	F	G	H

Se măsoară la 100mc în săpătură

Denumirea resurselor	UM				Consumuri specifice unitare			
Articole:	A	B	C	D	E	F	G	H
Utilaje: Excavator hidraulic pe șenile acționat termic de 0,71-1,25 m3								
	1.05 ore	1.20 ore	1.40 ore	1.75 ore	1.15 ore	1.35 ore	1.60 ore	1.95 ore



Dimensionare canal de gardă

Înainte de a efectua costurile trebuie să aflăm volumul canalului de gardă:

$$V = \frac{(B + b) \times h}{2} \times L = \frac{(3 + 1) \times 2}{2} \times 500 = 2000 \text{mc}$$

Denumire lucrare /Cantitate	U.M.	Nr. ore	P.U. RON/ORĂ	Preț pe articole de lucrări		
				Material	Manopera	Utilaj
săpătură mecanică cu un excavator pe șenile de 0,71-1,25 mc, cu motor termic și comandă hidraulică, în pământ cu umiditate naturală, cu descărcare în depozit / TSC 04D = 2000mc	20 ore	Nt= U.M./1.75 ore la 100mc = 20/1,75= 11,42 ore Nt=11,42 ore Norma de timp în funcție de săpătură	Material =65,31 RON Manopera = 12.24 RON Utilaj = 15.29 RON	65.31 RON x 11.42 ORE = 745.8 RON	12.24 RON x 11.42 ORE = 139.7 RON	15.29 RON x 11.42 ORE = 174,6 RON

Material = reprezintă cheltuieli de carburant și uleiuri

Manopera = reprezintă salariul mașinistului

Utilaj = reprezintă cheltuieli de piese, întrețineri zilnice, inspecții tehnice periodice

TOTAL preț pe articole de lucrări = 1060.10 RON

La aceste cheltuieli se mai adaugă și transportul EXCAVATORULUI cu trailer: 100 km x 7,44 RON x 2(se fac 2 drumuri dus întors) = 1488 RON

TOTAL CHELTUIELI : 1060.10 RON + 1488 RON = 2548.1 RON

5.4 Alegerea fosei septice pentru apele menajare și epurarea apelor menajare cu zambila de apă

Diferența dintre stațiile de epurare ecologice și fosele septice ecologice

Foarte multe persoane consideră ca stațiile de epurare a apei ecologice sunt același lucru cu fosele septice ecologice, de aceea m-am hotărât să explic diferențele dintre cele două.

Utilizarea de stații de epurare ecologice asigură economii substanțiale în ceea ce privește vidanajarea. Acestea nu au nevoie de operațiuni de vidanajare efectuate la intervale scurte de timp; în felul acesta, se pot economisi sume mari de bani. Cu toate acestea, stațiile de epurare funcționează cu un consum continuu de energie electrică. Chiar dacă acesta este redus, facturile lunare vor fi încărcate suplimentar față de perioada de dinaintea instalării. Fosele septice ecologice nu folosesc substanțe chimice ceea ce înseamnă cost redus. Fosele septice se montează conform instrucțiunilor de montaj din cartea tehnică furnizată de producător odată cu livrarea produsului, ceea ce reduce costurile, nu este necesar un proiect de execuție.

Dimensionarea fosei septice ecologice

Pentru a alege fosa septică trebuie să cunoaștem următoarele:

- o persoană utilizează în jur de 150 - 200 de litri de apă pe zi;
- sedimentarea apei menajere în fosa septică se face în 3 zile.

Înmulțind cantitatea medie de apă consumată de o persoană pe zi cu numărul de zile necesar apei menajere să staționeze în fosa septică rezultă un volum de 500 de litri de apă consumat, pentru fiecare persoană.

La SECTOR Ploștina sunt angajați în momentul de față 200 de angajați, deci rezultă un volum necesar al fosei septice de 100.000 de litri.

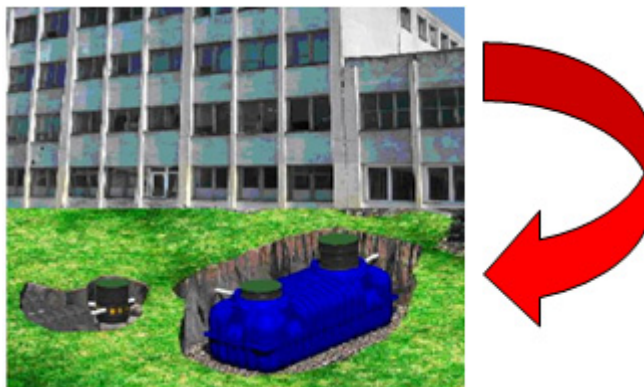


Figura 5.2 Transfer material grosier corp administrativ-fosa septică

În cazul în care alegem o fosă septică cu un volum mai mare decât cel necesar, nu este nici o problemă, acest lucru nu va afecta în nici un fel buna funcționare a fosei septice, ci dimpotrivă va mări intervalul între două vidanjări, dar un volum mai mare pentru fosa septică înseamnă și un cost de achiziție mai mare.

În cazul în care alegem o fosă septică cu un volum mai mic decât cel necesar, atunci funcționarea fosei septice va fi grav afectată. Cu cât volumul fosei septice este mai mic, cu atât timpul de staționare al apelor uzate în fosă scade. Acest fapt are drept consecință antrenarea materialului grosier și particulelor în suspensie în drenaj și colmatarea drenului.

De asemenea un volum mai mic pentru fosa septică înseamnă capacitate de stocare a materialului grosier mai mică, ceea ce duce la vidanjări mai dese.

Alt aspect foarte important în alegerea unei fose septice este volumul trapei de nămol sau a compartimentului de stocare grosier. Acest volum dictează frecvența vidanjărilor.

Cantitatea de material grosier provenit de la o persoană (după mineralizare și descompunere sub acțiunea microorganismelor anaerobe) ajunge până la 80-90 litri pe an. Deci pentru o perioadă de vidanjare de 1 an se înmulțește numărul de persoane deservite cu 100 litri.

Din volumul total al fosei septice ecologice de 100.000 litri, volumul trapei de nămol pentru o vidanjare la un an trebuie să fie de minim 20.000 litri (200 persoane X 100 litri).

Alegerea fosei septice

Pentru reducerea costurilor am ales o Fosă Biologică tricompartimentată fabricată conform standardului european SR EN 12566-1 și livrată de societatea comercială CRIBER NET SRL.

Caracteristici:

- produs fabricat din poliesteri armați cu fibră de sticlă (P.A.F.S.) ,
- Recipient cilindric orizontal tricompartmentat din poliesteri armați cu fibră de sticlă:
 - Volum **100.000 litri** ; debit 30 000 litri/zi - 200 pers
 - Diametru 2,9 metri;
 - Lungime 15 metri (lungimea totală poate varia cu ± 10 cm în funcție de ranforsele capacelor);

Avantaje:

- marcaj CE
- conformitate cu SR -EN 12566-1
- suportă 1,2 metri de pământ peste fosă fără alte amenajări speciale.
- vidanjare la 30 luni
- garanție 30 ani
- 15 m de drenaj + folie de protecție drenaj
- 2 țevi de vidanjare telescopice ridicate până la 1,2 metri
- 2 capace pentru țevile de vidanjare
- transport asigurat

Preț fără TVA:

- **21.080 euro/bucata**

Principiu de funcționare

Apa menajeră este rezultatul folosirii apei potabile (în foarte puține cazuri și al apei pluviale) pentru activitățile casnice. Apele provenite de la cantină, duș, toaletă conțin materii solide în suspensie de natură minerală și organică, în special compuși ai azotului și fosforului. Această apă intră în primul compartiment al fosei septice. Aici au loc procesele de decantare a materiei solide (prin gravitație rezultând un strat de nămol pe fundul bazinului) și de separare a grăsimilor prin flotație (acestea fiind mai ușoare decât apa se ridică la suprafață formând un strat de spumă). [www.cribernet.com]

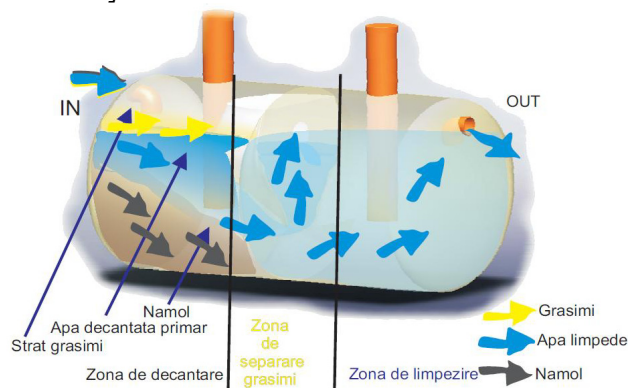


Figura 5.3 Principiu de funcționare fosă septică [www.cribernet.com]

Tot în primul compartiment are loc și procesul de fermentație anaerobă a nămolului sedimentat (acesta prin mineralizare își reduce considerabil volumul) precum și procesul de degradare anaerobă a substanței organice cu ajutorul bacteriilor prezente în apa uzată. Din prima cameră apa (decantată primar) trece în

decantorul secundar (decantor **Imhoff**). Datorită poziționării acestuia și datorită sistemului Imhoff de trecere a apei se realizează o a doua decantare a apei având ca rezultat o sedimentare cât mai eficientă a materiei solide.

Apa deja decantată primar și secundar trece în camera de limpezire de unde este eliminată în drenaj unde au loc procesele de descompunere aerobă a substanței organice cu ajutorul bacteriilor prezente în sol.

Montarea fosei septice

Fosele septice FSB Series Criber Net se pot îngropa în sol fără alte amenajări, se vor evita versanții cu pante abrupte. Groapa în care se instalează fosa trebuie să fie cu circa 40 cm mai mare decât dimensiunile gabaritice ale recipientului și trebuie să țină cont că pe fundul gropii trebuie introdus un strat de 15-20 cm de nisip.

Baza gropii trebuie să fie plană și destul de rezistentă pentru a suporta sarcina recipientului plin.

Fosa septică odată așezată pe fundul gropii trebuie să aibă o poziție stabilă și să fie perfect instalată. Pentru a vedea dacă fosa este așezată perfect se umple fosa 30-40% cu apă.

Nu este admisă circulația auto sau a oricăror alte vehicule pe fosa septică.

În figura 5.4 este prezentat ciclul montării fosei septice

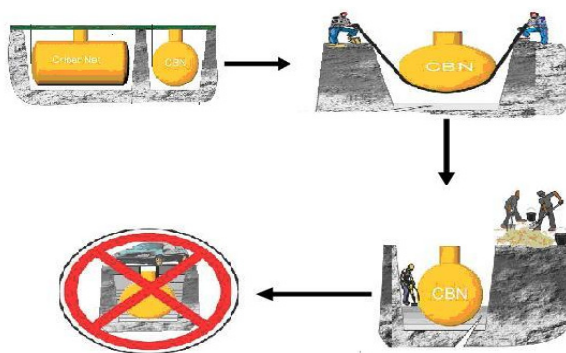


Figura 5.4 Ciclul montare fosă septică

Întreținerea foselor septice

În cazul în care, la instalarea fosei septice și a drenajului sunt respectate instrucțiunile furnizorului, acest sistem nu mai necesită mentenanță ulterioară în afara vidanșării.

În acest sens, nu este recomandat să se arunce în canalizare resturi textile (scutece, cârpe), cantități excesive de grăsimi sau resturi animale, substanțe toxice sau puternic corozive (gen sodă caustică). În timp acestea pot duce la înfundarea țevilor de canalizare și scurtează durata de viață a drenului.

Perioada de vidanșare este de 30 luni, costul unei vidanșări este cuprins între 250 și 300 RON.

În urma montării fosei septice ecologice apa menajeră evacuată în paraul Ploștina va fi o apă curată cu o concentrație mică în materii solide în suspensie de natură minerală și organică, în special compuși ai azotului și fosforului.

Epurarea apelor menajere cu zambila de apă

Am propus aceasta treaptă de epurare cu zambila de apă întrucât utilizarea zambilei de apă pentru epurarea apelor uzate este considerată o tehnologie simplă, care nu necesită mașini și echipamente costisitoare, costurile sunt minime sau chiar inexistente.

Zambilele de apă sunt plante acvatice potrivite pentru îndepărtarea nutrienților poluatori din ape, datorită creșterii rapide și a înmulțirii rapide. Zece zambile se pot înmulți până la 60.000 și pot acoperi un hectar de apă în doar opt luni conform cercetărilor făcute de doamna prof. dr. univ. Mărioara Godeanu, președintele Secției de Biologie a Academiei Oamenilor de Știință din România, care a făcut un studiu între anii 1980-2004; cercetările pe aceste plante au fost făcute în incinta Stației de epurare din județul Argeș.



Figura 5.5 Înmulțire zambila de apă [www.adevarul.ro]

Origine și răspândire

Zambila de apă este originară din râul Amazon, America de Sud și a fost introdusă și în Statele Unite ale Americii în anul 1884, la Expoziția Cotton States, în New Orleans, statul Louisiana, această plantă atractivă a fost adusă de turiști în peste 80 de țări din lume în secolul trecut.

Cultura plantei, o alternativă

Aceste plante joacă un rol important pe Terra. Acestea au proprietatea miraculoasă de a reține de 1.200 de ori mai mulți poluanți decât pot stoca apele reziduale.

S-a constatat că un hectar de zambile de apă generează o cantitate de oxigen care asigură necesarul pentru 500 de persoane timp de 24 de ore.

Totodată, un hectar de zambile de apă ar putea să acumuleze din apele menajere azotul generat de aproape 595 de persoane și fosforul generat de 180 de persoane, producând 67 de tone de materie uscată anual. [Mărioara Godeanu, 2004]

Zambilele de apă pentru a supraviețui au nevoie azotați, fosfați, potasiu – care sunt și principalii poluanți. O altă caracteristică importantă a acestei plante este asimilarea toxinelor, a pesticidelor și a metalelor grele.

Plantarea zambilei de apă

Lăstarii obținuți iarna în sistemele climatizate sunt folosiți pentru a popula suprafețe de apă, atunci când temperatura aerului atinge 10-15 grade Celsius, iar în apă sunt cel puțin 10 grade Celsius.



Figura 5.6 Lăstar zambilă de apă [www.adevarul.ro]

Plantele sunt așezate în apă în zona de amonte în așa fel încât să plutească, iar rădăcina să fie strict în apă, și nu răsturnate, pentru a nu se forma alge pe ele.

Întrucât debitul de apă evacuat din mină și de la fosa septică nu este foarte mare propun realizarea unui bazin pentru zambila de apă cu următoarele dimensiuni:

Lungime - 20 metri

Lățime - 15 metri

Adâncime - 0,7 metri

Suprafața - 300 m²

Propun realizarea bazinului în aval de fosa septică după vărsarea apelor menajere și apelor de mină în paraul Ploștina întrucât zambilele de apă pentru a supraviețui au nevoie azotați, fosfați, potasiu – care sunt și principalii poluanți.

Pentru acoperirea acestei suprafețe de 300 m² cu zambila de apă avem nevoie de 4 plante ce vor acoperi întreaga suprafață în circa 4 luni de zile.

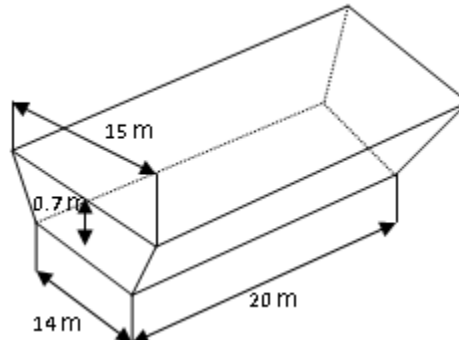
Pentru executarea bazinului, consumurile specifice din normele orientative sunt stabilite în funcție de utilajul folosit și condițiile specifice de execuție. Se va executa o săpătură mecanică cu un excavator pe șenile care are volumul cupei de 0,71-1,25 mc, cu motor termic și comandă hidraulică, în pământ cu umiditate naturală cu descărcare în depozit.

Tabel 5.2 Condiții specifice de lucru

Condiții specifice de lucru	Teren cat.I	Teren cat.II	Teren cat.III	Teren cat.IV
Descărcare în depozit	A	B	C	D
Descărcare în autovehicul	E	F	G	H

Se măsoară la 100mc în săpătură

Denumirea resurselor	UM				Consumuri specifice unitare			
Articole:	A	B	C	D	E	F	G	H
Utilaje:	Excavator hidraulic pe șenile acționat termic de 0,71-1,25 m³							
	1.05 ore	1.20 ore	1.40 ore	1.75 ore	1.15 ore	1.35 ore	1.60 ore	1.95 ore



Dimensionare bazin

Înainte de a efectua costurile trebuie să aflăm volumul bazinului:

$$V = \frac{(B+b) \times h}{2} \times L = \frac{(15+14) \times 0.7}{2} \times 20 = 203 \text{ mc}$$

Denumire lucrare/Cantitate	U.M.	Nr. ore	P.U. RON/ORĂ	Preț pe articole de lucrări		
				Material	Manopera	Utilaj
săpătură mecanică cu un excavator pe șenile de 0,71- 1,25 mc, cu motor termic și comandă hidraulică, în pământ cu umiditate naturală cu descărcare în depozit / TSC 04D = 2000mc	2 ore	Nt = U.M. /1.75ore la 100mc = 2 / 1,75 = 1,14ore Nt =1,14ore Norma de timp în funcție de săpătură	Material = 65,31 RON Manopera = 12.24 RON Utilaj = 15.29 RON	65.31 RON x 1.14 ORE= 74.45 RON	12.24 RON x 1.14OR E = 13,95R ON	15.29 RON x 1.14 ORE = 17.43R ON

Material = reprezintă cheltuieli de carburant și uleiuri

Manopera = reprezintă salariul mașinistului

Utilaj = reprezintă cheltuieli de piese, întrețineri zilnice, inspecții tehnice periodice

TOTAL preț pe articole de lucrări = 105.83 RON

La aceste cheltuieli se mai adaugă și transportul EXCAVATORULUI cu trailer:
100 km x 7,44 RON x 2(se fac 2 drumuri dus întors) = 1488 RON

TOTAL CHELTUIELI : 105.83 RON + 1488 RON = 1593.83 RON

Alte avantaje ale zambilei de apă

Eichhornia Crassipes (zambila de apă) este considerată de unii autori cea mai productivă plantă de pe Pământ, având capacitatea de a-și dubla masa în doar două săptămâni.

Recoltarea plantelor și valorificarea biomasei constituie alte două etape în procesul de epurare a apelor, care definitivează tehnologia de recuperare a substanțelor din ecosistemele acvatice poluate.

Biomasa este utilizată la:

- fabricarea hârtiei;
- în industria farmaceutică;
- în industria cosmetică;
- este un foarte bun compost pentru ameliorarea solurilor. După recoltare poate fi folosită la îmbunătățirea solurilor din incinta minieră;
- biomasa este utilizată ca hrana a animalelor, mai ales porcii sunt mari iubitori de astfel de plante;
- dacă sunt tocate, din aceste plante acvatice se obține biogazul.

Un alt avantaj al zambilei este de îmbunătățire a calității aerului din incinta SECTOR Ploștina datorită cantității enorme de oxigen produs.

De aceea, cultura zambilei de apă este văzută din ce în ce mai mult ca o alternativă a metodelor de epurare a apelor.

5.5 Dimensionare decantor ape de mină

Apele de mină provin din asecarea orizonturilor acvifere situate în apropierea stratului de cărbune și din infiltrații și sunt deversate într-un decantor. Întrucât decantorul este colmatat și subdimensionat (figura 5.7) am propus realizarea unui decantor orizontal cu două trepte de decantare. Evacuarea depunerilor se va face hidraulic fără consum de energie și fără costuri ulterioare



Figura 5.7 Decantor existent

DIMENSIONARE DECANTOR ORIZONTAL

Date intrare:

$Q_{zimax} = 90 \text{ mc/zi} = 0.001041667 \text{ mc/s}$

$v = 0.005 \text{ m/s}$ - viteza orizontală a apei cu valori de 0.002...0.005

m/s la decantoare fără coagulant

$t_d = 3\text{h}$ - timpul de decantare, considerat de 2...4 ore

$\gamma_d = 1200 \text{ kgf/m}^3$ - greutatea specifică a depunerilor, în daN/m³

$c = 0.1$ - concentrația în substanță solidă a nămolului depus, considerat de 5...10%

$T = 8 \text{ zile}$ - durata între două curățiri, în s

Lungimea decantorului: $L = 17.5\text{m}$

Lățimea decantorului: $B = 1.5\text{m}$

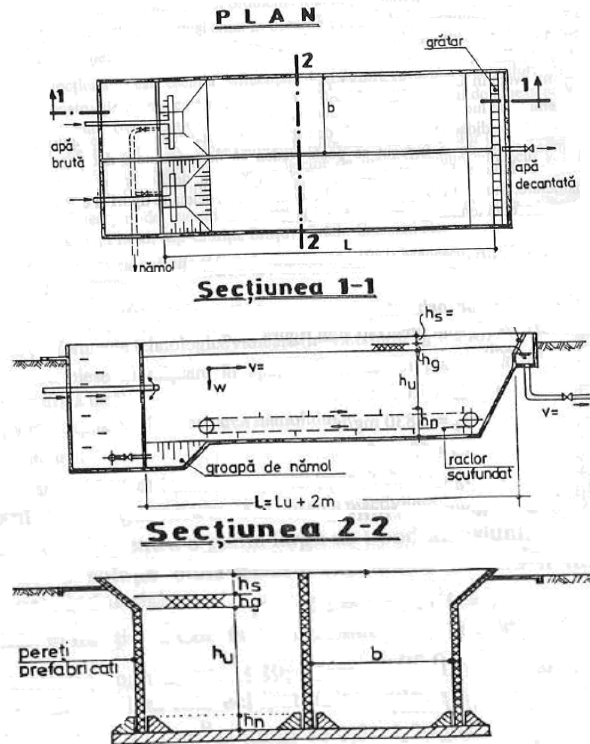


Figura 5.8 Decantorul orizontal

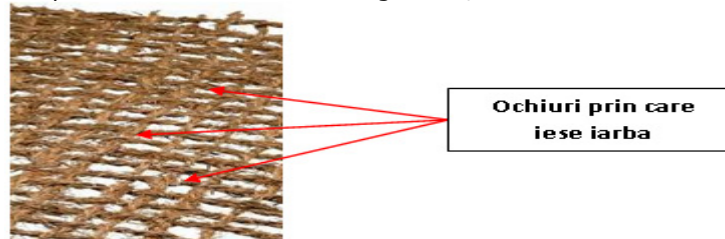
5.6 Reabilitarea haldei de steril

Pentru a se evita erodarea haldelor de steril datorită precipitațiilor și a altor acțiuni meteorologice, și pentru a se evita poluarea atmosferei cu particule de praf datorită acțiunii vântului propun reabilitarea haldei de steril. Saltelele biodegradabile previn eroziunea prin absorbția energiei rezultată din impactul precipitațiilor, izolând șiroirea apei și permițând trecerea apei prin material în solul de dedesubt, anulând astfel ambele forțe de eroziune.

Pentru o încadrare rapidă a terenurilor degradate în peisajul natural se va folosi înșămânțarea lor cu ierburi cu ajutorul geotextilelor biodegradabile.

Înierbarea este una dintre cele mai eficiente metode de control a poluării, iar dacă este corect aplicată va controla eroziunea și poluarea.

Geotextilul este fabricat prin tehnologia textile de cardare, interțesare. Prin cardare se obține o pătură fibroasă de diverse grosimi, cu masa de 200-500g/m².



Ochiuri prin care iese iarba

Figura 5.9 Geotextil din fibră de cocos cu ochiuri deschise autoextinctiv

Pătura fibroasă se consolidează mecanic prin interțesere pe mașini speciale prevăzute cu placi, cu ace, cu creștături. Acele, prin creștăturile care le au, efectuează o împâslire mecanică a fibrelor. Acele care se utilizează sunt de finețe 15x18x32x31 [Olteanu A., 1991]. După împâslire fibrele păstrează goluri relativ mari între ele, prin aceste goluri vor trece atât rădăcinile, cât și tulpinile plantelor ce se vor dezvolta pe geotextilul însămânțat. Geotextilul este biodegradabil și are o grosime de 2-5mm ceea ce reprezintă un strat suport pentru dezvoltarea plantelor.

Fixarea haldei de steril cu ajutorul vegetației include și folosirea unei coperte de sol cu grosimea de 10-20 cm, copertare cu mâl, turbă sau realizarea unui amestec sol-steril cu grosimea de aproximativ 10cm. Folosirea geotextilelor biodegradabile este soluția cea mai avantajoasă pentru înierbarea taluzurilor și prevenirea eroziunii de suprafață și adâncime întrucât pământul pentru copertare se procură din ce în ce mai greu .

În urma cercetărilor de-a lungul timpului s-au desprins o serie de concluzii:

- o dată ce a fost montat geotextilul acesta asigură protecție împotriva spulberării particulelor de praf de către vânt
- geotextilul putrezește și contribuie la îmbogățirea cu substanțe nutritive a stratului steril
- geotextilul înlocuiește stratul de pământ vegetal de la suprafața haldei de steril
- geotextilul udat menține umiditatea sub el ceea ce duce la dezvoltarea mai rapidă a plantelor

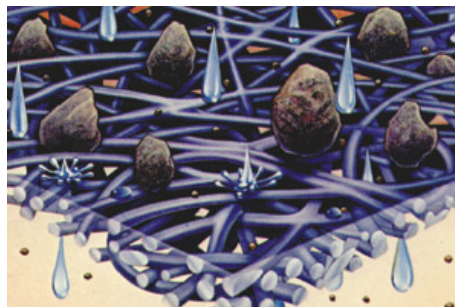


Figura 5.10 Transferul apei în sol prin geotextil

- geotextilul are rol de ancorare a rădăcinilor plantelor.

Pentru însămânțare propun iarba de gazon întrucât frunza acestei plante este sub formă de teacă și poate trece cu ușurință prin golurile geotextilului.

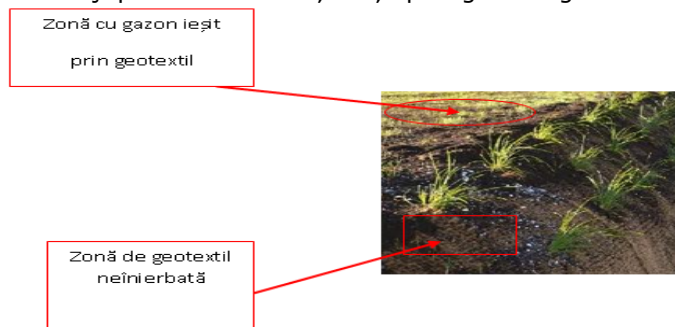


Figura 5. 11 Răsărire gazon

Se poate folosi pentru însămânțare și lucerna, dar frunzele acesteia fiind de tip trifoliat nu poate trece cu ușurință prin golurile geotextilului și nu se dezvoltă uniform.

Tehnologia de execuție este foarte simplă, se nivelează suprafața terenului peste care se așează geotextilul. Înainte să se așeze geotextilul se seamănă semințele de iarbă de gazon care sunt acoperite de un strat de sol de circa 1-2 cm pentru a nu fi mâncate de păsări, după care se udă până la saturarea geotextilului. Plantele vor răsări după circa 10 zile.

Ca și costuri investiția este următoarea, pentru 5000 m², cât este suprafața haldei de steril:

- nivelarea terenului, cantitate 0,5 ha, cost 1 zi = 1080 RON buldozerul va lucra 2 zile total cost lucrare = 2160 RON.
- Pregătirea taluzurilor pentru înierbare, cantitate 0,1 ha, cost 1ha = 400 ron total cost lucrare = 40 RON
- Pregătirea terenului pentru înierbare, cantitate 0,5 ha, cost 1ha = 300 ron total cost lucrare = 150 RON
- Amplasarea geotextilului pe taluzuri, cantitate 0,1 ha, cost 1ha = 1000 ron total cost lucrare = 100 RON
- Paza perimetrului reabilitat cantitate 0,5 ha, cost 1ha = 1500 ron total cost lucrare = 750 RON
- Semănatul gazonului 0,6 ha, cost 1ha = 300 ron total cost lucrare = 180 RON
- Udatul gazonului 0,6 ha, cost 1ha = 400 ron total cost lucrare = 240 RON
- Cheltuieli de proiectare și asistență tehnică: 6000 lei
- Transport buldozer cu trailer 100 km x 7,44 RON x 2 (se fac 2 drumuri dus întors) = 1488 RON

Pentru întreținerea gazonului haldei de steril propun un sistem automat de irigare TORO. Acest sistem automat de irigat este fundamental pentru o întreținere profesională a gazonului, pentru a nu depinde de condițiile climaterice, pentru a avea o udare uniformă.



Figura 5.12 Irigare gazon [www.bacons.ro]

De ce sisteme TORO? Firma americană TORO are experiență de 90 de ani în producția mașinilor de grădinarit și peste 40 de ani în irigarea suprafețelor de gazon cele mai pretențioase. Nu întâmplător, dintre cele mai mari 100 de terenuri de golf din SUA, 75 sunt echipate cu sisteme TORO. Este liderul mondial al producătorilor de sisteme profesionale care oferă soluții atât pentru irigarea grădinilor private, cât și spațiilor publice sau terenurilor de sport. [www.bacons.ro]

Ce oferă sistemul de irigat TORO?

- udare automată, uniformă, precis reglabilă prin microprocesoare

- gazon permanent udat, stropire comodă fără efort fizic
 - plante sănătoase, apa fiind dozată în funcție de nevoile plantelor
 - economie de apă, udarea realizându-se noaptea când pierderile prin evaporare sunt minime
 - rețea invizibilă, montată subteran, care nu deranjează tunsul gazonului
- Principiul de funcționare printr-o rețea invizibilă (Figura 5.13), montată în sol, apa ajunge la aspersoare, care se ridică la suprafață numai în timpul stropirii.

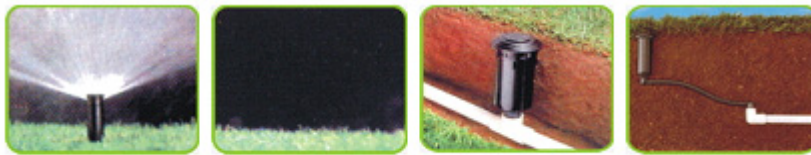


Figura 5.13 Rețeaua invizibilă de aspersoare montată în sol [www.bacons.ro]

Alimentarea cu apă se va face de la forajele proprii ale SECTOR Ploștina nemaifiind necesară forarea unui alt foraj pentru alimentare cu apă. Astfel sistemul nu limitează activitățile curente din cadrul SECTOR Ploștina întrucât irigarea va avea loc noaptea. Panoul de automatizare ușor programabil comandă cu precizie prin electrovane, stropirea secvențională, asigurând apa necesară diferitelor zone.



Fig. 5.14 Automatizarea [www.bacons.ro] Fig.5.15 Electrovalve [www.bacons.ro]

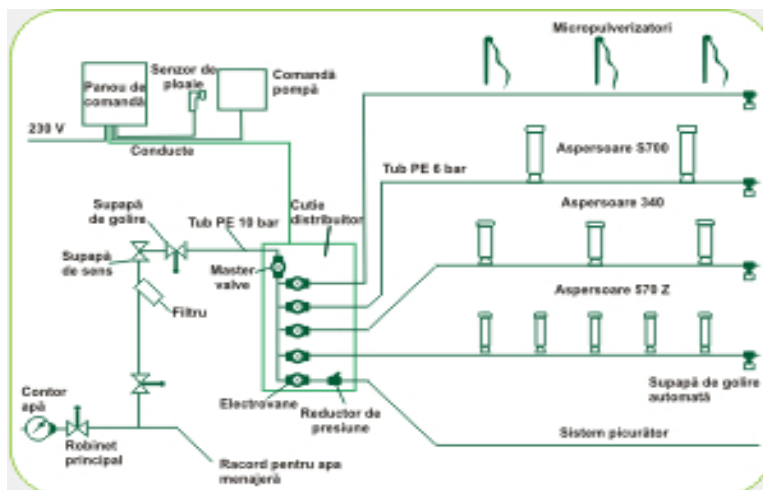


Figura 5.16 Construcția sistemului de irigație TORO [www.bacons.ro]

Prețul unui sistem automat de irigat - sistem compus din aspersoare, electrovane, panou de automatizare, senzor de ploaie, conducte și fittinguri, rețea electrică - îl putem aproxima la 3 USD/ m², rezultă un cost total de 50250 RON pentru o suprafață de 5000 m² la care se adaugă manopera 8400 RON.

Costurile de întreținere anuale ale sistemului de irigat se ridică la 2000 de lei.

5.7 Evaluarea riscului declanșării unor accidente sau avarii cu impact asupra mediului și sănătății. Model de evaluare a riscurilor

O importanță deosebită pentru o activitate fără greutate, întârzieri și pierderi de producție o are prevenirea declanșării unor accidente în mină sau avarii cu impact asupra mediului și sănătății umane, fenomen pe care-l vom denumi dezastru. Pentru a preveni un dezastru trebuie cunoscut riscul înainte de a lua măsuri de prevenire. Riscul este un concept care are la bază consecințele unui eveniment și probabilitatea de a se produce acest eveniment.

Propunerea acestui model are drept scop reducerea impactului produs de inundarea unei mine, explozia într-o mină de cărbune, cutremur, surpări ale galeriilor de mină, alunecări ale haldei de steril și ale haldei de cărbune, poluarea apelor de suprafață, asupra populației și a bunurilor printr-o planificare adecvată și printr-o politică care să corespundă standardelor și așteptărilor comunităților umane, în condițiile protecției mediului. Principial, toate măsurile propuse vizează îmbunătățirea calității mediului și a condițiilor de viață a populației.

Prevenirea, protecția și diminuarea efectelor dezastrului reprezintă un proces ce se derulează pe o perioadă lungă de timp, care începe anterior apariției dezastrului și converge spre reducerea pagubelor produse de dezastrele viitoare.

Riscul la dezastru poate fi diminuat prin măsuri structurale, reprezentate de: regularizarea cursurilor de apă, dimensionarea și curățarea corectă a canalelor de scurgere din subteran, drenarea corectă a apelor subterane, creșterea suprafeței de pădure, execuția pilierilor de siguranță, amenajarea corectă a haldelor de steril și cărbune și prin măsuri nestructurale: prognozarea și avertizarea dezastrului dacă este posibil, pregătire, planificare, evacuare, sensibilizarea publicului, reglementarea utilizării terenurilor, achiziția și strămutarea proprietăților, despăgubiri, etc., costul fiind însă elementul hotărâtor.

Principiile care stau la baza elaborării acestui model sunt:

- **principiul dezvoltării durabile** - adoptarea unor acțiuni încât impactul dezastrului să fie suportabil din punct de vedere economic, ecologic și social;

- **abordarea strategică** - pentru a putea fi luate în considerare eventualele schimbări posibile în frecvența și vulnerabilitatea la dezastre;

- **simplitatea și transparența** - va conduce la diminuarea riscului producerii de victime omenești și a pagubelor generate de dezastru printr-o acțiune comună a administrației centrale și locale, a comunităților locale, precum și prin conștientizarea riscului la dezastru, prin implicarea populației, a școlii, a bisericii și a mass-media;

În figura 5.17 este prezentat un model de evaluare a riscurilor pentru o mină de exploatare a cărbunelui, model ce poate fi aplicat și pentru alte exploatare miniere de carbune:

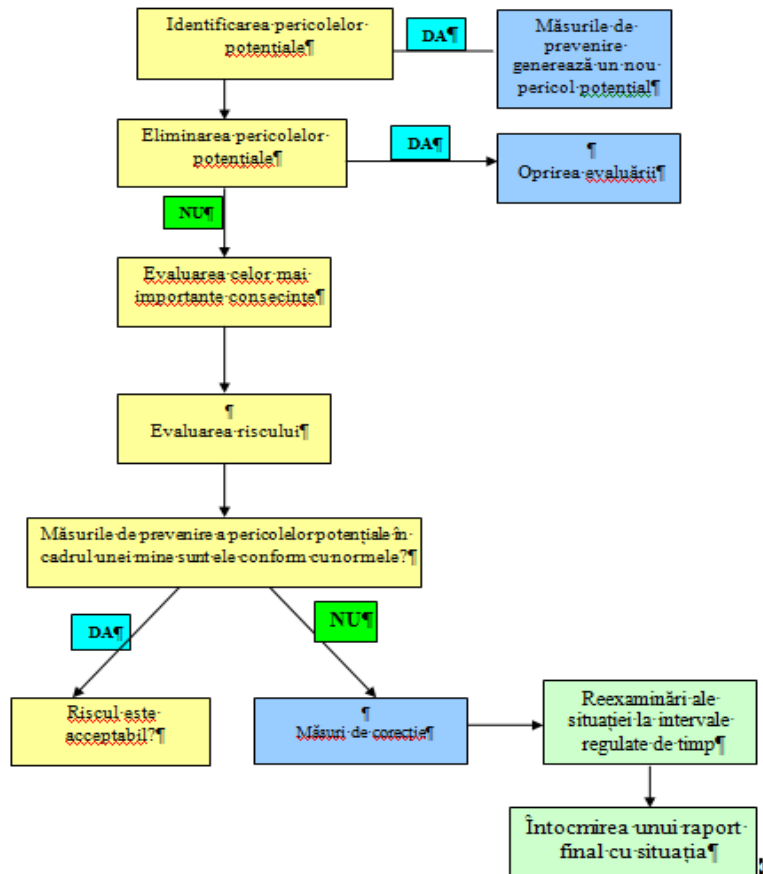


Figura 5.17 Model de evaluare a riscurilor într-o mină de exploatare a cărbunelui











Evaluarea riscului este o operație preliminară indispensabilă procesului de prevenire a realizării unui fenomen cu risc în cadrul unei mine de cărbune. Riscul apariției unui astfel de fenomen trebuie cunoscut înainte de a lua măsuri pentru prevenirea apariției sale.

Evaluarea riscului ne dă o viziune clară asupra pericolului apariției unui incident și gravitatea acestuia. Prin pericol înțelegem orice probabilitate de a se produce pagube cu efecte asupra populației, asupra mediului.





Identificarea pericolelor potențiale

- inundarea minei;
- surpări ale galeriilor din mină;
- alunecări ale haldei de steril și ale haldei de cărbune;
- izbucnirea de incendii, în subteran sau prin aprinderea haldei de cărbune ;
- poluarea apelor de suprafață;
- cutremur.

a) Inundarea minei, pericolul este :

-  **PIERDERI DE VIEȚI OMENEȘTI**
-  Alunecări sau surpări mari ale galeriilor din mină
-  Împotmolirea complexelor de exploatare a cărbunelui
-  Modificarea corpurilor de apă subterane
-  Secarea fântânilor și izvoarelor din vecinătatea minei
-  Periclitarea siguranței zăcămintului
-  Colmatarea bazinelor de colectare a apei din subteran
-  Poluarea apelor de suprafață cu materii în suspensii și uleiuri de la utilajele împotmolite în subteran și implicit creșterea turbidității apei, reducerea transparenței apei, modificarea cantității de oxigen dizolvat din apă, modificarea pH-ul apei.
-  Pierderi financiare
-  Implicații sociale și morale

b) Surpări ale galeriilor din mină, pericolul este:

-  **PIERDERI DE VIEȚI OMENEȘTI**
-  Împotmolirea sau distrugerea complexelor de exploatare a cărbunelui
-  Modificarea geomorfologiei zonei
-  Deformațiile pot afecta construcțiile de la suprafață prin înregistrarea unor scufundări până la 25 cm

- ➔ Distrugerea de terenuri agricole
- ➔ Poluarea apelor de suprafață cu materii în suspensii și uleiuri de la utilajele împotmolite în subteran și implicit creșterea turbidității apei, reducerea transparenței apei, modificarea cantității de oxigen dizolvat din apă, modificarea ph-ul apei.
- ➔ Pierderi financiare
- ➔ Implicații sociale și morale

c) **Alunecări ale haldei de steril și ale haldei de cărbune**, pericolul este:

- ➔ **PIERDERI DE VIEȚI OMENEȘTI**
- ➔ Împotmolirea sau distrugerea utilajelor care lucrează la amenajarea haldelor
- ➔ Pierderi financiare
- ➔ Implicații sociale și morale

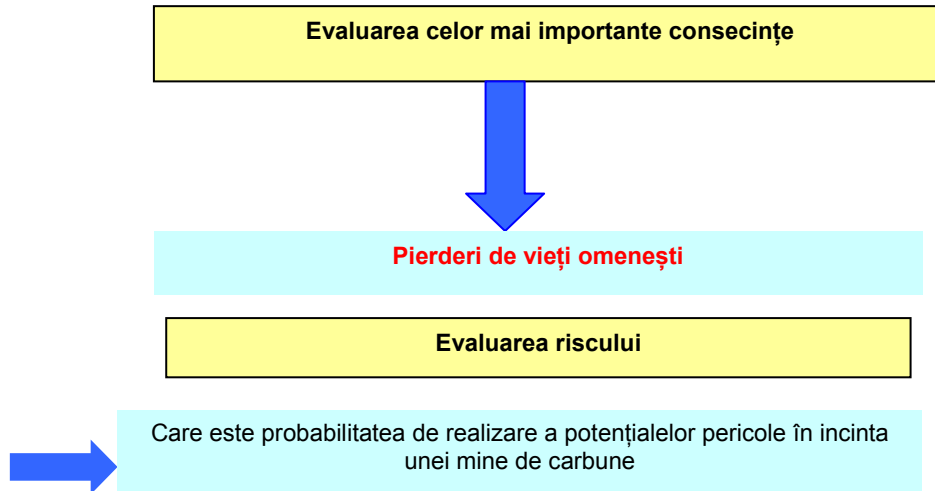
d) **Izbucnirea de incendii, în subteran sau prin aprinderea haldei de cărbune** pericolul este :

- ➔ **PIERDERI DE VIEȚI OMENEȘTI**
- ➔ Implicații sociale și morale
- ➔ Distrugerea utilajelor din subteran
- ➔ Pierderi financiare

e) **Poluarea apelor de suprafață**, pericolul este :

- ➔ Distrugerea florei și faunei acvatice
- ➔ Pierderi financiare

f) **Cutremur** include toate pericolele de la punctele a,b,c,d,e



Propun o scară de bonitate de la 1 la 5, în care probabilitatea cea mai mare de realizare a unui potențial pericol să fie 5, iar probabilitatea cea mai mică de realizare a unui potențial pericol să fie în partea de jos a scării de bonitate.

În urma pericolelor identificate propun următoarele note de bonitate:

- pentru inundarea minei **nota 2 de bonitate**
- surpări ale galeriilor din mină **nota 4 de bonitate**
- alunecări ale haldei de steril **nota 3 de bonitate**
- alunecări ale haldei de cărbune **nota 2 de bonitate**
- izbucnirea de incendii, în subteran sau prin aprinderea haldei de cărbune **nota 3 de bonitate**
- poluarea apelor de suprafață **nota 4 de bonitate**

Cum va fi influențată desfasurarea activității în cadrul minei în cazul unui dezastru și ce măsuri trebuie luate

Activitatea de exploatare a cărbunelui va fi oprită în caz de:

- inundare a minei
- surpări ale galeriilor din mină
- izbucnirea de incendii, în subteran sau prin aprinderea haldei de cărbune

Măsuri ce trebuie luate:

- intervenția echipelor de salvatori pentru situații deosebite
- anunțarea tuturor structurilor organizatorice la toate nivelele care asigură planificarea, conducerea și coordonarea activităților în caz de urgență, precum și anunțarea structurilor statale: Salvare, Inspectoratul pentru situații de urgență (Pompierii), Poliție, Inspectoratul de Stat în Domeniul Protecției Muncii
- aplicarea restricțiilor de acces în zonele periculoase și eventual relocarea populației din zonele afectate
- analizarea și centralizarea datelor din teren despre situația întâmplată

- cooperarea și implicarea tuturor autorităților pentru luarea celor mai bune decizii
- limitarea și urmărirea extinderii zonei calamitate
- alarmarea și înștiințarea populației despre evenimentul întâmplat
- anunțarea mass-media
- se vor desfășura acțiuni de căutare și salvare a oamenilor afectați de dezastre
- se va desfășura asistența medicală complexă de urgență
- se vor demara acțiunile de asistare a sinistraților (cazare, alimente, îmbrăcăminte, medicamente)
- măsurile de pază și ordine vor fi reorganizate conform noilor situații analizate la intervale regulate
- stabilirea pierderilor materiale și a despăgubirilor către păgubiți
- reluarea treptată a activității cotidiene după dezastru

Procedurile operaționale de intervenție cuprind algoritmi precisi de pregătire, organizare și conducere a acțiunilor de intervenție. Aceste operațiuni trebuie întocmite pentru fiecare tip de risc, generator de situații de urgență.

Măsurile de prevenire a pericolelor potențiale în cadrul unei mine sunt ele conform cu normele ?

Prevenirea regroupează ansamblul dispozițiilor de punere în practică a măsurilor și lucrărilor pentru a reduce impactul unui fenomen natural previzibil asupra persoanelor și bunurilor.

Accidentele trebuie prevenite prin măsuri de siguranță, cum ar fi:

- prevenirea izbucnirii focurilor;
- prevenirea viiturilor de ape și a inundațiilor;
- Amplasarea pilierilor de siguranță;
- Prevenirea populației asupra zonelor cu pericol asupra vieții private.

Desfășurarea procesului de exploatare la SECTOR Ploștina se face în concordanță cu legislația în vigoare cu privire la respectarea protecției mediului și aplicarea măsurilor de protecție a zăcămintului.

a. Prevenirea izbucnirii focurilor

Întrucât SECTOR Ploștina se încadrează în categoria minelor negrizutoase, se pot folosi echipamente acționate electric.

Măsurile de prevenire a autoaprinderii se referă la: sistemul de tratare a spațiului exploatat, cerințele de aeraj, mijloacele de combatere și lichidare a focurilor endogene și incendiilor, sistemul de control al fronturilor de lucru active, protecția personalului.

Măsurile instituite pentru prevenirea izbucnirii incendiilor în subteran sunt:

- evitarea lucrului cu focul deschis, figura 5.22;



Figura 5.22 Panou atenționare Lucrul cu focul deschis interzis [www.stingatoare.biz]

- interzicerea introducerii chibriturilor și țigărilor în subteran, figura 5.23;



Figura 5.23 Panou atenționare Fumatul interzis [www.stingatoare.biz]

- dotarea cu echipamente PSI, figura 5.24;



Figura 5.24 Panou Hidrant și Stingător [www.stingatoare.biz]

- întreținerea utilajelor (figura 5.25), a circuitului de benzi subterane și de suprafață (figura 5.26) .

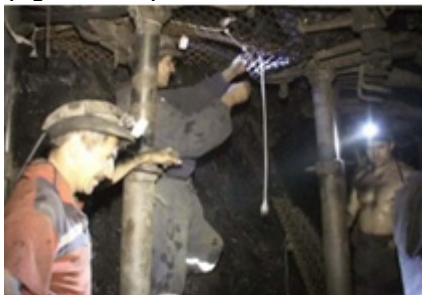


Figura 5.25 Întreținerea utilajelor[www.gazetavaii.ro]
benzi[www.gorjexclusiv.ro]



Figura 5.26 Circuitul de benzi

- stropirea pereților galeriilor, figura 5.27;



Figura 5.27 Stropirea pereților galeriilor [www.gazetavaii.ro]

b. Prevenirea viiturilor de ape și a inundațiilor

Se realizează următoarele măsuri:

1. Colectarea apelor în subteran se face astfel:
 - apa din mină este colectată în bazinele special amenajate prin canale de scurgere pentru evitarea inundațiilor;
 - se impune păstrarea unui banc de cărbune la tavan de circa 0,4-0,8 m la săparea lucrărilor de pregătire;
2. Executarea forajelor de control:
 - sunt realizate pentru stabilirea stratelor de borchiș
 - sunt realizate pentru plantarea filtrelor de asecare, apa fiind evacuată prin conducte până la gura minei;
3. Executarea forajelor de hidroobservație:
 - sunt realizate pentru a observa evoluția nivelelor dinamice ale orizonturilor acvifere
 - curbele acestora se marchează anual pe planurile miniere
4. Montarea filtrelor de asecare:
 - cu filtre penetrante executate din lucrările miniere, aceste filtre fiind prevăzute cu dispozitive de prevenire a erupțiilor de borchiș.
 - distanța dintre front și ultimul filtru nu va putea fi mai mare de 50 m

c. Amplasarea pilierilor de siguranță

Pentru siguranța lucrărilor miniere și a amenajărilor de suprafață din zona învecinată exploatării sunt executați pilieri de siguranță. Aceștia se păstrează pe toată durata de activitate a lucrărilor miniere pentru galeriile de deschidere. La toate lucrările miniere de deschidere și pregătire s-a prevăzut a se lăsa pilieri de siguranță astfel încât aceste lucrări să nu fie deteriorate în timpul exploatării. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

Pilierii de siguranță dintre galeriile ce conturează abatatele au grosimi cuprinse între 20-30 m, pentru a proteja galeria de influența abatajelor vecine. Este interzisă exploatarea concomitentă a două abatate vecine pe aceeași linie. Dacă nu este delimitată și respectată amplasarea pilierilor de siguranță în urma deformațiilor solului se pot înregistra scufundări ale construcțiilor de la suprafață.

Dintre măsurile de protecție a zăcămintului și lucrărilor miniere practicate la SECTOR Ploștina mai amintim:

- supravegherea permanentă a stării planelor înclinate, galeriilor, jompurilor și canalelor de scurgere a apelor;
- supravegherea funcționării în condiții optime a filtrelor penetrante și a stațiilor de pompe;

- urmărirea bilanțului apelor provenite din afluxul de ape meteorice și infiltrații de strat și a apelor evacuate din mină;
- protejarea zonelor adiacente perimetrului exploatării pentru evitarea producerii de alunecări de teren spre gurile de mină;
- interzicerea executării unor lucrări de extragere a cărbunilor de către alte unități decât cea deținătoare a licenței de exploatare;
- instituirea de restricții în ce privește construcțiile în perimetrul minier, altele decât cele prevăzute în proiectele de specialitate;
- activitatea de exploatare a lignitului este permisă numai în limitele perimetrului de exploatare instituit, numai de către SECTOR Ploștina cu aprobarea ANRM, cu respectarea restricțiilor prevăzute în actele aprobate care intră în componența altor organe centrale (interzicerea construirii de locuințe particulare, așezăminte culturale, construcții industriale, căi de comunicație, conducte de apă, petrol etc.);
- MINA Motru prin SECTOR Ploștina are obligația să înainteze inspectoratului zonal pentru resurse minerale un exemplar din avizul de instituire a perimetrului de exploatare, însoțit de documentația care a stat la baza aprobării;
- pentru protejarea obiectivelor de suprafață și subterane trebuie să se afișeze la sediul primăriei locale, delimitarea perimetrului de exploatare, restricțiile, obiectivele protejate și măsurile de protejare a acestora;
- să se ia măsuri de protejare stabilite prin actele de aprobare la instituirea perimetrului de exploatare, precum și orice alte măsuri necesare pentru protejarea zăcămintului, a suprafeței și a obiectivelor din cadrul acestora. [N.H.N. Ecoinvest S.R.L, 2001]

d. Prevenirea populației asupra zonelor cu pericol asupra vieții private

O metodă de prevenire a populației ar fi realizarea unor plăcuțe (figura 5.28) sau afișe care să marcheze posibilele locuri periculoase ce ar putea duce la pierderi de vieți omenești.



Figura 5.28 Plăcuță ACCESUL INTERZIS [www.stingatoare.biz]

Aceste locuri unde ar trebui amplasate aceste plăcuțe sunt:

- în zonele unde se găsesc surpări ale galeriilor miniere
- în zonele cu taluzuri abrupte
- în zonele cu fisuri ale solului
- în zonele unde există lacuri create de exploatarea minieră
- în zonele cu utilaje dezafectate

O altă metodă de prevenire a populației și a personalului exploatării miniere, pe care o propun, în caz de dezastru este avertizarea populației prin mesaje sonore de început și sfârșit al alertei.

Semnalul este difuzat prin montarea de sirene în localitățile învecinate exploatării miniere și în incinta exploatării miniere.

Începutul alertei constă într-un semnal sonor modulat în urcare și în coborâre (de 3 ori pe minut (figura 5.29)



Figura 5.29 Imagine Semnal de alertă [Receanu R., 2007]

10 secunde (SUNET) 10 secunde(PAUZĂ) , 10 secunde (SUNET) 10 secunde(PAUZĂ), 10 secunde (SUNET) 10 secunde(PAUZĂ)

Mesajele de alertă conțin informații relative de întindere a fenomenului, ele pot fi difuzate și la radio, la serviciile de ȘTIRI ale televiziunilor și internet.

Sfârșitul alertei se poate sfârși printr-un sunet continuu de două ori într-un minut, fiecare semnal cu o frecvență continuă cu o durată de 30 secunde a unui sunet. Sfârșitul de alertă poate fi anunțat sub formă de mesaje și serviciile de radio difuzate sonor și prin serviciile de ȘTIRI ale televiziunilor în aceleași condiții ca și pentru difuzarea mesajelor de alertă.



Figura 5.30 Imaginea semnalului de sfârșit de alertă (Sunet continuu) [Receanu R., 2007]

Semnalul de alertă poate fi declanșat de reprezentanții protecției civile, de primarul localității afectate, conducătorul exploatării miniere, acest semnal fiind declanșat de toți cei implicați în același timp.

RAPORTUL FINAL

Propunerea acestui model are drept scop reducerea impactului produs de inundarea unei mine, explozia într-o mină de cărbune, cutremur, surpări ale galeriilor de mină, alunecări ale haldei de steril și ale haldei de cărbune, poluarea apelor de suprafață, asupra populației și a bunurilor printr-o planificare adecvată și printr-o politică care să corespundă standardelor și așteptărilor comunităților umane, în condițiile protecției mediului.

În urma rezultatelor obținute se pot lua deciziile corespunzătoare și se poate face o analiză obiectivă a unor concluzii diferite.

6. Concluzii, Perspective, Contribuții personale

Concluzii

Județul Gorj este unul din județele cele mai bogate în resurse de cărbune din țara fiind un motor al economiei românești. În acest județ se găsește și Mina Motru – Sector Ploștina asupra căreia se oprește studiul meu, o mină veche, care și-a început activitatea în anul 1967, care grupează activități de suprafață, administrative și de mentenanță a exploatării cărbunelui în subteran, transportul cărbunelui la suprafață și depozitarea temporară, transportul și depozitarea definitivă a sterilului.

Una din problemele cu care se confruntă Sector Ploștina este problema de mediu cu impact asupra: apei, solului, aerului, mediului biologic, colectivităților umane. În Județul Gorj, Zona Motru la fel ca în toată țara datorită procesului de restructurare și al scăderii producției de cărbune din subteran, al investițiilor tot mai mici, tendința este de închidere a minelor de exploatarea a cărbunelui în subteran și orientarea către extracția în cariera. La nivelul anului 2012 sa schimbat structura organizatorică a Societății Naționale a Lignitului Oltenia pentru o mai bună eficiență și profitabilitate formandu-se Societatea Comercială Complexul Energetic Oltenia S.A. Complexul energetic a fost înființat în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului României nr. 1024/2011 privind unele măsuri de reorganizare a producătorilor de energie electrică de sub autoritatea Ministerului Economiei, Comerțului și Mediului de Afaceri. Din componenta Complexului Energetic Oltenia S.A. face parte și Societatea Națională a Lignitului Oltenia alături de Complexul Energetic Rovinari S.A. și Complexul Energetic Turceni S.A.

Închiderea minelor nu este o soluție din punctul de vedere al mediului întrucât ele sunt generatoare în continuare de poluanți asupra apelor, mai ales, și după închidere apele de mină trebuie evacuate la suprafață. Dacă în trecut închiderea minelor se face cu o simplă rambleiere în prezent obiectivele de mediu sunt mult mai complexe și au în vedere:

- investiții masive în protecția mediului, stabilirea de la început a planului de mediu înainte de începerea exploatării cărbunelui;
- dezafectarea și intrarea în conservare a exploatărilor miniere conform principiilor din Uniunea Europeană.

În urma studiului făcut se pot trage următoarele concluzii asupra factorilor de mediu:

Apa

Afectarea calității apelor de suprafață este produsă de deversările în emisari a apelor menajere și apelor de mină. Evacuarea apei de mină se face în pârâul Ploștina după trecerea printr-un decantor situat la gura minei. Analizele efectuate în perioada 2004-2010 au arătat încadrarea apei de mină în limitele prevăzute de NTPA 001/2005, cu depășiri doar pentru indicatorii: suspensii, magneziu și fenoli. Aceste depășiri sau realizat mai ales datorită nefuncționării corespunzătoare a decantorului de la gura minei. Apele menajere sunt colectate în fosa septică, care este curățată periodic, din studiul efectuat pentru perioada 2004-2010 au fost depășiri doar pentru indicatorii: suspensii, CBO₅, amoniu, NH₄.

Impactul produs de activitatea minei Ploștina asupra apelor de suprafață, se apreciază a fi un impact local cu efecte limitate la zona incintei miniere, care se

manifestă în perioada funcționării minei și se referă la evacuări de ape uzate în receptorul natural, modificări asupra regimului de curgere a acestuia și a condițiilor naturale prin lucrările de canalizare/regularizare executate.

Impactul asupra apelor subterane produs de activitatea de exploatare a cărbunelui la Sector Ploștina este un impact local, cel mult zonal, cu efecte limitate, care se manifestă pe o durată mare de timp și care poate genera efecte asupra: dispariția unor acvifere lenticulare, modificarea nivelului freaticului în localitățile vecine, creșterea vulnerabilității la poluare prin dispariția ecranelor protectoare în carierele învecinate fapt ce poate determina modificări semnificative ale parametrilor calitativi, izvoarelor care au fost obturate și au întrerupt posibilitatea de deversare a acviferelor, determinând schimbarea parametrilor hidrodinamici

Solul

Efectele generate de exploatarea cărbunelui în subteran sunt sub forma de scufundări și tasări care sunt strict locale și nu au fost semnalate în ultimii ani. În zona incintei miniere solul a fost deteriorat mai ales ca urmare a realizării construcțiilor de clădiri, benzi transportoare, drumuri de acces, platforme betonate, depozite de cărbune, steril, zgură și cenușe.

Nu există analize care să prezinte calitatea solurilor pe amplasament.

Impactul activității miniere subterane asupra subsolului și apelor subterane este un impact local, posibil zonal, semnificativ, inevitabil dar reversibil în timp geologic, care se referă la perturbarea echilibrelor fizico-dinamice, posibil și chimice ale rocilor și acviferelor.

Aerul

Calitatea aerului în interiorul perimetrului minier este apreciată ca fiind corespunzătoare, în conformitate cu legislația în vigoare.

Activitatea de exploatare este generatoare de:

- gaze arse provenite de la utilajele de lucru și transport care funcționează cu motoare cu aprindere prin compresie. Cantitatea de gaze deversată în atmosferă se încadrează în STASURILE privind calitatea aerului;
- praf datorită transportului pe benzi, depozitarea cărbunelui și sterilului, încărcarea cărbunelui în vagoane și camioane;
- emisii de pulberi sedimentabile și gaze de ardere de la centrala termică.

Impactul asupra aerului este strict local care se manifestă cu efecte diferite în timp, funcție de evoluția activității și de condițiile climatice.

Mediul biologic

Impactul asupra vegetației și faunei produs de activitatea de exploatare a cărbunelui în subteran și de activitățile conexe desfășurate la Sector Ploștina este un impact strict local care se manifestă doar la nivelul incintei miniere. Acest impact se manifesta prin distrugerea vegetației și dispariția faunei datorită vibrațiilor produse de procesul de exploatare.

Colectivitățile umane

Impactul asupra colectivităților umane este unul negativ și unul pozitiv. Cel negativ se referă la faptul că sunt afectate sursele de apă, terenurile agricole, poluarea cu pulberi de praf, stress. Impactul pozitiv se referă la faptul că sunt generate locuri de muncă.

Evaluarea impactului asupra mediului a fost făcută prin 2 metode prin metoda indicilor globali de impact și prin metoda rețelelor care sunt două metode total diferite care se pot folosi în același timp sau individual. Recomandarea este să se folosească în același timp pentru a se obține un rezultat cât mai eficient, întrucât în scopul identificării impacturilor generate de activitatea minieră, rețelele reconstruiesc efecte potențiale induse de acțiunile specifice proiectului asupra stării inițiale a mediului înconjurător, modificările potențiale ale condițiilor de mediu, efectele multiple ale impactului și posibilele măsuri minimizate, iar metoda indicilor globali de impact poate analiza mai multe componente ambientale cum ar fi calitatea apei, aerului și solului, starea de sănătate a populației, deficitul speciilor de plante și animale. Avantajele oferite de metoda indicilor globali de impact este de obținerea unei imagini globale a stării de calitate a mediului la un moment dat, deci, oferă posibilitatea urmării evoluției calității mediului și aprecierea globală a modificărilor calitative suferite de acesta.

Pentru o evaluare cât mai corectă a impactului asupra mediului am realizat un model matematic și un program de calcul pentru evaluarea impactului, model care are la bază acțiuni și efecte influențate de o pondere în funcție de gravitatea fiecărei acțiuni. Acest model de evaluare a impactului se poate folosi pentru orice tip de exploatare minieră fie ca este în activitate fie ca este în conservare. Pentru a fi aplicat este foarte importantă baza de date pentru cunoscerea valorică a efectului fiecărei acțiuni în parte și corectitudinea stabilirii acțiunilor și a efectelor ecologice, pe această bază se pot lua deciziile corespunzătoare.

O importanță deosebită pentru o activitate fără greutăți, întâzieri și pierderi de producție o are prevenirea declanșării unor accidente în mină sau avarii cu impact asupra mediului și sănătății umane. Pentru a preveni un dezastru trebuie cunoscut riscul înainte de a lua măsuri de prevenire. Riscul este un concept care are la bază consecințele unui eveniment și probabilitatea de a se produce acest eveniment. Astfel am realizat un model schematic de evaluare a riscurilor cu impact asupra mediului și populației care are drept scop reducerea impactului produs de inundarea unei mine, explozia într-o mină de cărbune, cutremur, surpări ale galeriilor de mină, alunecări ale haldei de steril și ale haldei de cărbune, poluarea apelor de suprafață, asupra populației și a bunurilor printr-o planificare adecvată și printr-o politică care să corespundă standardelor și așteptărilor comunităților umane, în condițiile protecției mediului.

Principial, toate măsurile propuse vizează îmbunătățirea calității mediului și a condițiilor de viață a populației.

Perspective

Rezolvarea problemelor de mediu semnalate se poate realiza printr-un program de conformare sau prin studii de specialitate menite să clarifice și să crească starea de cunoaștere actuală asupra problemelor de mediu generate de exploatarea cărbunelui.

Conservarea și utilizarea durabilă a patrimoniului natural constituie un obiectiv de interes public major și componentă fundamentală a strategiei naționale pentru o dezvoltare durabilă a mediului.

Este necesară implicarea mai activă a autorităților în toate programele de reabilitare a exploatarilor miniere și o monitorizare mai atentă a modului de exploatare a cărbunelui.

Soluțiile propuse de diminuare a impactului pot fi implementate de autoritățile locale ținând cont de faptul că sunt foarte practice iar costurile de

implementare sunt foarte mici, când am realizat aceste soluții am avut la bază problema costurilor întrucât se știe problema lipsei banilor din sectorul minier.

În țara noastră cercetarea pentru diminuarea impactului sectorului minier asupra mediului, trebuie continuată, întrucât sectorul minier este unul din cele mai mari poluatori ai țării, și are nevoie de aceste soluții. O alta soluție ar fi înființarea unor centre de cercetare la nivelul companiilor de extragere a combustibililor minerali, obținerea unei baze de date necesară pentru verificarea anumitor parametri rezultați din modele teoretice și testarea anumitor ipoteze.

Contribuții personale

- Sistematizarea informațiilor din literatura de specialitate punându-se în evidență rolul și necesitatea studiilor de impact, a principiilor și conceptelor care stau la baza acestora, precum și a ipotezelor de lucru desprinse din acestea;
- Realizarea unui model matematic și un program de calcul pentru evaluarea impactului, model realizat pentru a face o evaluare corectă a impactului pe bază de acțiuni și efecte influențate de o pondere în funcție de gravitatea fiecărei acțiuni;
- Am realizat un model schematic de evaluare a riscurilor declanșării unor accidente sau avarii cu impact asupra populației și mediului care are drept scop reducerea impactului produs de către: inundarea unei mine, explozia într-o mină de cărbune, cutremur, surpări ale galeriilor de mină, alunecări ale haldei de steril și ale haldei de cărbune, poluarea apelor de suprafață; fiecare potențial pericol având o anumită probabilitate de realizare.
- În teză se face o interpretare a datelor analitice pentru probele de apă de mină și ape menajere, de la Mina Motru – Sector Ploștina, perioada 2004-2010 pe baza cărora s-a putut vedea evoluția poluanților de la Mina Motru – Sector Ploștina;
- Pornind de la gravele probleme de mediu pe care le generează o mină de exploatare a cărbunelui s-a realizat evaluarea impactului poluării la Mina Motru – Sector Ploștina;
- Stabilirea și propunerea măsurilor de prevenire, stopare sau diminuare a poluării la Mina Motru – Sector Ploștina datorită problemelor de mediu existente;
- În urma cercetărilor făcute s-a constatat poluarea apelor de suprafață de către apele de mină și apele menajere datorită nefuncționării corespunzătoare a decantorului de la gura minei și a fosei septice. Astfel s-a realizat dimensionarea decantorului de la gura minei și înlocuirea fosei septice cu o fosă septică ecologică, și tratarea apelor de mină și apelor menajere după ce se varsă în emisar printr-o treaptă de epurare biologică cu zambila de apă;
- Pentru a se evita erodarea haldelor de steril datorită precipitațiilor și altor acțiuni meteorologice, și pentru a se evita poluarea atmosferei cu particule de praf s-a propus reabilitarea haldei de steril;
- S-a realizat o scară de bonitate exprimată prin note de la 1 la 10 care pune în evidență gradul de poluare al solului de către exploatarea minieră Ploștina;
- Rezultatele obținute pot fi utile factorilor de decizie din județul GORJ și Ministerului mediului.

ANEXA 1 – SURSA PROGRAM de CALCUL

```
(*
  Name:   Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului
  Author: Ritti Adrian
  Description: Teza de doctorat
  Date:    2012
  Copyright: UPT, Departamentul de Hidrotehnica
*)
program EEEMAM;
var c,p,b,ei,po,bo:array[1..100,1..100] of real;
n,m,i,j,k,v,cv,ca: integer;
egv: array[1..100] of real;
min: real;
fis: text;
STOP,tip: char;
Label Return;
begin
assign(fis, 'rezultate.txt');
rewrite(fis);
writeln(fis,'Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului');
writeln('Evaluarea efectului exploatarilor miniere asupra mediului');
write('Numarul de variante v=');
readln(v);
writeln('Pentru program cu actiuni specifice identificate apasati tasta 1');
writeln('Pentru program in general apasati orice tasta in afara de tasta 1');
readln(tip);
if tip='1' then
begin
writeln(fis,'Program cu actiuni specifice identificate');
write('Numarul de actiuni specifice n=');
readln(n);
write('Numarul de efecte ecologice m=');
readln(m);
{CITIRE SI CALCULE PE VARIANTE}
for k:=1 to v do
begin
  {CITIRE MATRICE C}
  write('Introduceti matricea costurilor din varianta ',k);
  writeln();
  for i:=1 to m do
  for j:=1 to n do
  begin
    write('C[',i,',',j,']=');
    readln(c[i,j]);
  end;
  {MATRICE PONDERI P}
  for i:=1 to m do
  begin
    P[i,1]:=5;
    P[i,2]:=8;
```

```

        P[i,3]:=6;
        P[i,4]:=9;
        P[i,5]:=7;
        P[i,6]:=6;
    end;
{CALCUL MATRICE PONDERATA B}
for i:=1 to m do
    for j:=1 to n do
        b[i,j]:=c[i,j]*p[i,j];
    {CALCUL MATRICEI CUMULATE AL ACTIUNILOR }
for i:=1 to m do
    for j:=1 to n do
        begin
            ei[k,j]:=ei[k,j]+b[i,j];
        end;
{CALCUL EFECTULUI GLOBAL AL ACTIUNILOR }
for j:=1 to n do
    egv[k]:=egv[k]+ei[k,j];
{SCRIERE IN FISIER PE VARIANTE}
writeln(fis);
write(fis, 'Varianta ');
write(fis,k);
writeln(fis);
writeln(fis,'Rezultatele calculelor sunt prezentate mai jos:');
writeln(fis);
{MATRICEA COSTURILOR}
writeln(fis,'Matricea costurilor este:');
write(fis);
for i := 1 to m do
    begin
        for j := 1 to n do
            begin
                write(fis,' ',c[i,j]:20:3);
                write(fis,' ');
            end;
        writeln(fis);
    end;
writeln(fis);
{MATRICEA PONDERILOR}
write(fis,'Matricea ponderilor este:');
writeln(fis);
for i := 1 to m do
    begin
        for j := 1 to n do
            begin
                write(fis,' ',p[i,j]:20:3);
                write(fis,' ');
            end;
        writeln(fis);
    end;
writeln(fis);

```

```
{MATRICEA COSTURILOR PONDERATE}
write(fis,'Matricea costurilor ponderate este:');
writeln(fis);
for i := 1 to m do
  begin
    for j := 1 to n do
      begin
        write(fis,' ',b[i,j]:20:3);
        write(fis,' ');
      end;
    writeln(fis);
  end;
writeln(fis);
{MATRICEA EFECTELOR CUMULATE}
write(fis,'Matricea efectelor cumulate in varianta ',k,' este:');
writeln(fis);
for j := 1 to n do
  begin
    write(fis,' ',ei[k,j]:20:3);
    write(fis,' ');
  end;
writeln(fis);
{EFECTULUI GLOBAL AL ACTIUNILOR}
writeln(fis);
write(fis,'Efectul global al actiunilor in varianta ',k,' este:');
writeln(fis);
write(fis,' ',egv[k]:20:3);
writeln(fis);
end;
{INTRODUCEREA PONDERILOR MATRICI EVALUARILOR CUMULATE}
writeln();
writeln('Introducerea matrici ponderilor evaluarilor cumulate');
writeln();
for k:=1 to v do
  for j:=1 to n do
    begin
      write('PC[' ,k,' ',j,']=');
      readln(po[k,j]);
    end;
  end;
{CALCUL MATRICEI PONDERATE A EVALUARILOR CUMULATE}
for k:=1 to v do
  for j:=1 to n do
    bo[k,j]:=ei[k,j]*po[k,j];
  end;
{CALCULUL MINIMULUI MATRICI EVALUARILOR CUMULATE}
min:=bo[1,1];
cv:=1;
ca:=1;
for k:=1 to v do
  for j:=1 to n do
    if min>bo[k,j] then
      begin
```

```
        min:=bo[k,j];
        cv:=k;
        ca:=j;
    end;
{SCRIERE IN FISIER GLOBAL}
{MATRICEA EVALUARILOR CUMULATE}
writeln(fis);
write(fis,'Matricea evaluarilor cumulate pe variante este:');
writeln(fis);
for k := 1 to v do
    begin
        for j := 1 to n do
            begin
                write(fis,' ',ei[k,j]:20:3);
                write(fis,' ');
            end;
        writeln(fis);
    end;
{MATRICEA PONDERILOR EVALUARILOR CUMULATE}
writeln(fis);
write(fis,'Matricea ponderilor evaluarilor cumulate pe variante este:');
writeln(fis);
for k := 1 to v do
    begin
        for j := 1 to n do
            begin
                write(fis,' ',po[k,j]:20:3);
                write(fis,' ');
            end;
        writeln(fis);
    end;
{MATRICEA EVALUARILOR PONDERATE CUMULATE}
writeln(fis);
write(fis,'Matricea evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:');
writeln(fis);
for k := 1 to v do
    begin
        for j := 1 to n do
            begin
                write(fis,' ',bo[k,j]:20:3);
                write(fis,' ');
            end;
        writeln(fis);
    end;
{MINIMUL MATRICEA EVALUARILOR PONDERATE CUMULATE}
writeln(fis);
writeln(fis,'Minimul matrici evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:');
write(fis,' ',min:20:3);
writeln(fis);
write(fis,'Minimul este corespunzator variantei ',cv,' si actiunea ',ca);
writeln(fis);
```

```
{MATRICEA EFECTULUI GLOBAL AL ACTIUNILOR}
writeln(fis);
write(fis,'Matricea efectul global al actiunilor pe variante este:');
writeln(fis);
for k:=1 to v do
begin
write(fis,' ',egv[k]:20:3);
writeln(fis);
end;
goto Return;
end;
begin
writeln(fis,'Program cu actiuni specifice in general');
write('Numarul de actiuni specifice n=');
readln(n);
write('Numarul de efecte ecologice m=');
readln(m);
{CITIRE SI CALCULE PE VARIANTE}
for k:=1 to v do
begin
{CITIRE MATRICE C}
write('Introduceti matricea costurilor din varianta ',k);
writeln();
for i:=1 to m do
for j:=1 to n do
begin
write('C[',i,',',j,']=');
readln(c[i,j]);
end;
{CITIRE MATRICE PONDERI P}
write('Introduceti matricea ponderilor din varianta ',k);
writeln();
for i:=1 to m do
for j:=1 to n do
begin
write('P[',i,',',j,']=');
readln(p[i,j]);
end;
{CALCUL MATRICE PONDERATA B}
for i:=1 to m do
for j:=1 to n do
b[i,j]:=c[i,j]*p[i,j];
{CALCUL MATRICEI CUMULATE AL ACTIUNILOR }
for i:=1 to m do
for j:=1 to n do
begin
ei[k,j]:=ei[k,j]+b[i,j];
end;
{CALCUL EFECTULUI GLOBAL AL ACTIUNILOR }
for j:=1 to n do
egv[k]:=egv[k]+ei[k,j];
```



```
{SCRIERE IN FISIER PE VARIANTE}
writeln(fis);
write(fis, 'Varianta ');
write(fis,k);
writeln(fis);
writeln(fis,'Rezultatele calculelor sunt prezentate mai jos:');
writeln(fis);
{MATRICEA COSTURILOR}
writeln(fis,'Matricea costurilor este:');
write(fis);
for i := 1 to m do
begin
for j := 1 to n do
begin
write(fis,' ',c[i,j]:20:3);
write(fis,' ');
end;
writeln(fis);
end;
writeln(fis);
{MATRICEA PONDERILOR}
write(fis,'Matricea ponderilor este:');
writeln(fis);
for i := 1 to m do
begin
for j := 1 to n do
begin
write(fis,' ',p[i,j]:20:3);
write(fis,' ');
end;
writeln(fis);
end;
writeln(fis);
{MATRICEA COSTURILOR PONDERATE}
write(fis,'Matricea costurilor ponderate este:');
writeln(fis);
for i := 1 to m do
begin
for j := 1 to n do
begin
write(fis,' ',b[i,j]:20:3);
write(fis,' ');
end;
writeln(fis);
end;
writeln(fis);
{MATRICEA EFECTELOR CUMULATE}
write(fis,'Matricea efectelor cumulate in varianta ',k,' este:');
writeln(fis);
for j := 1 to n do
begin
```

```
        write(fis,' ',ei[k,j]:20:3);
        write(fis,' ');
    end;
    writeln(fis);
    {EFECTULUI GLOBAL AL ACTIUNILOR}
    writeln(fis);
    write(fis,'Efectul global al actiunilor in varianta ',k,' este:');
    writeln(fis);
    write(fis,' ',egv[k]:20:3);
    writeln(fis);
end;
{INTRODUCEREA PONDERILOR MATRICI EVALUARILOR CUMULATE}
writeln();
writeln('Introducerea matrici ponderilor evaluarilor cumulate');
writeln();
for k:=1 to v do
    for j:=1 to n do
        begin
            write('PC['',k,',',j,']=');
            readln(po[k,j]);
        end;
    {CALCUL MATRICEI PONDERATE A EVALUARILOR CUMULATE}
    for k:=1 to v do
        for j:=1 to n do
            bo[k,j]:=ei[k,j]*po[k,j];
        {CALCULUL MINIMULUI MATRICI EVALUARILOR CUMULATE}
        min:=bo[1,1];
        cv:=1;
        ca:=1;
        for k:=1 to v do
            for j:=1 to n do
                if min>bo[k,j] then
                    begin
                        min:=bo[k,j];
                        cv:=k;
                        ca:=j;
                    end;
            {SCRIERE IN FISIER GLOBAL}
            {MATRICEA EVALUARILOR CUMULATE}
            writeln(fis);
            write(fis,'Matricea evaluarilor cumulate pe variante este:');
            writeln(fis);
            for k := 1 to v do
                begin
                    for j := 1 to n do
                        begin
                            write(fis,' ',ei[k,j]:20:3);
                            write(fis,' ');
                        end;
                    writeln(fis);
                end;
            end;
end;
```

```
{MATRICEA PONDERILOR EVALUARILOR CUMULATE}
writeln(fis);
write(fis,'Matricea ponderilor evaluarilor cumulate pe variante este:');
writeln(fis);
for k := 1 to v do
begin
for j := 1 to n do
begin
write(fis,' ',po[k,j]:20:3);
write(fis,' ');
end;
writeln(fis);
end;
{MATRICEA EVALUARILOR PONDERATE CUMULATE}
writeln(fis);
write(fis,'Matricea evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:');
writeln(fis);
for k := 1 to v do
begin
for j := 1 to n do
begin
write(fis,' ',bo[k,j]:20:3);
write(fis,' ');
end;
writeln(fis);
end;
{MINIMUL MATRICEA EVALUARILOR PONDERATE CUMULATE}
writeln(fis);
writeln(fis,'Minimul matrici evaluarilor cumulate ponderate pe variante este:');
write(fis,' ',min:20:3);
writeln(fis);
write(fis,'Minimul este corespunzator variantei ',cv,' si actiunea ',ca);
writeln(fis);
{MATRICEA EFECTULUI GLOBAL AL ACTIUNILOR}
writeln(fis);
write(fis,'Matricea efectul global al actiunilor pe variante este:');
writeln(fis);
for k:=1 to v do
begin
write(fis,' ',egv[k]:20:3);
writeln(fis);
end;
end;
return: close(fis);
{OPRIRE PROGRAM}
write('APASA ORICE TASTA PENTRU TERMINARE !');
readln(STOP);
end.
```

Bibliografie

1. Agarwal Anil, ș.a. – 1999, Managementul integrat al resurselor de apă, (IWRM), GWP-CEE-TAC, VITUKI, Budapest
2. Arad S., Arad V., Chindris Gh. – 2000, Geotehnica mediului - Măsuri pentru reducerea poluării mediului prin lucrări geotehnice, Editura Polidava, Deva;
3. Arad V., Bogdan I., Chindris Gh. – 2002, Construcții geotehnice de protecția mediului, Editura Focus, Petroșani;
4. Baican G., Fodor D. – 2003, Direcții de acțiune necesare de urmat în minierul românesc, Revista minelor nr. 9-10 / 2003
5. Bica I. – 2002, Protecția mediului, politici și instrumente, Editura HGA București
6. Bloschl G., ș.a. – 2003, Water Resources Systems, Hydrological Risk, Management and Development, IAHS
7. Boyte A., Kovacs L. – 1998, Probleme generale ale mediului inconjurator afectat de industria extractiva (II), Revista minelor, nr. 9/1998;
8. Chiosilă I. – 1994, Metabolismul și transferul radionuclizilor artificiali, Radioactivitatea artificială în România, Editura Remember, București;
9. Crețu Gh. – 1978, Hidrologie vol. I, II, Editura IPT Traian Vuia, Timișoara
10. Crețu Gh. – 1976, Economia apelor, Editura Didactică și Pedagogică, București;
11. Crețu Gh. – 1980, Optimizarea sistemelor de gospodărirea a apelor, Editura Facla, Timișoara;
12. Deshaies M. – 2003, "Mines et energie en Allemagne enjeux: environnement aux et paysages", www.fig-st-die.education.fr;
13. Deshaies M. – 2003, "Énergie et environnement en France et en Allemagne" www.geographie.unimarburg.de;
14. Florea N., Munteanu I., 2012, Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor, Editura Sitech, Craiova
15. Fodor D. – 1996, Exploatarea zăcămintelor de minerale și roci utile prin prelucrări la zi, vol II, Editura Tehnica, Bucuresti;
16. Fodor D., Baican G. – 2001, Impactul industriei miniere asupra mediului, Editura Infomin, Deva;
17. Fodor D., Lazăr M., Rotunjanu I. – 2004, Probleme de stabilitate a haldelor de steril și a iazurilor de decantare, Revista minelor, nr. 5/2004;
18. Gabrian C.F., Turdean N. – 2006, Dezafectarea minei conform principiilor din Uniunea Europeana, Revista minelor, nr. 4/2006, pag.2-7;
19. Gabrian C.F., Turdean N. – 2006, Consultarea comunității și implicarea ei în definitivarea proiectelor miniere și managementul problemelor de mediu, Revista minelor, nr. 3/2006;
20. Gammeltoft P.- 1992, Water Policy in the European Community, E.I.W.;
21. Godeanu M. – 2004, Studiu asupra zăcămintelor de apă între anii 1980-2004, în incinta Stației de epurare din județul Argeș (www.adevarul.ro)
22. Giurconiu M., Mirel I., Carabet A., Chivoreanu D., Florescu C., Staniloiu C. – Construcții și instalații hidroedilitare, Editura de Vest, Timișoara, 2002
23. Grozav A.- 2011, Fenomene de poluare a solului și apei – Studiul unui tronson din Bazinul Hidrografic Barzava, – Teza de doctorat

24. Janssen J., Podaru C.A, Riti A. – 2006, Flood Analysis Techniques Applied To the Var Catchment, The 2nd International Symposium "Preventing and fighting hydrological disasters", Timisoara 29 June – 01 July 2006
25. Lazăr M., Dumitrescu I. – 2006, Impactul antropoc asupra mediului, Editura Universitas, Petrosani;
26. Lăzărescu I. – 1983, Protecția mediului înconjurător și industria minieră, Editura Scrisul Românesc, Craiova;
27. Manea, S. – 1998, Evaluarea riscului de alunecare a versanților, Editura Conspress, București;
28. Marinică E. - 2004, Prezentarea generală a situației industriei miniere în județul Caraș – Severin, Seminar TAIEX, Reșița;
29. Mihalik A., Bogluț T.S. – 2003, Mecanica pământurilor în practica de consolidare a terasamentelor, Editura Gloria Cluj-Napoca;
30. Mihăilescu I. – 2005, Impactul Exploatării Uranifere „BANAT” Oravița asupra apelor de suprafață, în județul Caraș-Severin, Curs Postuniversitar „Managementul integrat al apei”, Timișoara;
31. Mirel I. – 2004, Notițe curs "Tehnici și tehnologii bioingineresti pentru naturarea corpurilor de apă" în cadrul cursului Postuniversitar „Managementul integrat al apei”, Timisoara;
32. Neagu F. – 2006, Trecut și viitor în energetica romanească, Revista minelor, nr. 8/2006;
33. Nistor C., Pătru F. - 2002, Bazinul carbonifer Motru – Natura locurilor – Studiu de geologie și geografie, Editura Media;
34. N.H.N. Ecoinvest S.R.L. - 2001, Bilanț de mediu, nivel I pentru Mina Ploștina;
35. Olteanu A.- 1991, Agricultura terenurilor amenajate. Caiet de lucrări practice. Litografiat, Institutul Agronomic N. Balcescu, Bucuresti
36. Oncescu N., 1965, Geologia României, Editura Tehnică, București;
37. Onica I. – 2001, Impactul exploatării zăcămintelor de substante minerale utile asupra mediului, Editura Universitas, Petrosani;
38. Parvulescu C.- 1978, Economisirea și valorificarea intensivă a apelor, Editura Ceres;
39. Pascovici N.I. – 2004, Impactul exploatărilor miniere asupra mediului, cu referire la Bazinul Husnicioara - Mehedinți. Referat de doctorat, Facultatea de Hidrotehnică din Timișoara;
40. Pătrașcu C. – 2005, Modalități de reabilitare a terenurilor degradate în urma exploatării miniere din Valea Jiului, Revista minelor, nr. 7/2005
41. Popa R. – 1998, Modelarea calității apelor din râuri, Editura HGA București
42. Receanu R. – 2007, Impactul inundațiilor asupra dezvoltării rurale durabile Curs Postuniversitar „Managementul integrat al apei”, Timișoara;
43. Riti A. - 2006, The coal and the energy: in game the environment and the landscapes, The 2nd International Symposium "Preventing and fighting hydrological disasters", Timisoara 29 June – 01 July 2006
44. Riti A. – 2006, The Flood of the open cut coal mining of Danube catchment area, XIII Conference of the danubian countries on the hydrological forecasting and hydrological bases of water management, Belgrade 28 – 31 August 2006
45. Riti A. – 2005, Mecanismele generale de poluare ale apelor subterane" Simpozionul Dezvoltarea durabilă a resurselor de apă, Timișoara 22 martie 2005 – Ziua mondiala a apei

46. Riti A. – 2005, Tehnici și tehnologii actuale pentru diminuarea impactului negativ în bazinul minier Motru, Timișoara 2005 Buletinul științific al Universității "Politehnica" din Timișoara, Seria Hidrotehnica
47. Riti A. – 2005, Efectele exploatării miniere Roșița II asupra apelor de suprafață și asupra apelor subterane, Timișoara 2005 în cadrul cursului postuniversitar "Managementul integrat al apei"
48. Riti A. – 2008, The Coal Mine Rehabilitation In Jiu Area, Conference Of The Danubian Countries On The Hydrological Forecasting And Hydrological Bases Of Water Management 2–4 June 2008 Bled, Slovenia
49. Riti A. – 2008, The Accidental Pollution Of Ocnele Mari Area From 2004, BALWOIS 200 Ohrid, Republic of Macedonia – 27, 31 May 2008
50. Riti A., Grozav A.– 2012, Biological Treatment Of Mine Waters By Water Hyacinth, The 12th International GeoConference SGEM 2012
51. Rogobete Gh. - 1993, Știința Solului, Editura Mirton, Timișoara;
52. Rogobete Gh., Țărău D.- 1997, Solurile și ameliorarea lor. Solurile Banatului, Editura Marineasa, Timișoara;
53. Rogobete Gh.- 2001, Harta solurilor din Banat, conform SRTS, vol. Simpozion IF., Editura Politehnica, Timișoara;
54. Rogobete Gh., Ianoș Gh.- 2007, "Implementarea SRTS pentru partea de vest a României", OSPA Timișoara;
55. Rojanschi Vl. – 1991, Posibilități de evaluare globală a impactului poluării asupra calității ecosistemelor, Mediul înconjurător-Abordari Sistemice vol. II, nr.1-2;
56. Rosu C. – 1997, Contributii la studiul inundatiilor accidentale in sisteme hidrotehnice, Teza de doctorat;
57. Roșu C. - 1999, Gospodărirea apelor, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara;
58. Roșu C., Crețu Gh.-1998, Inundații accidentale, Editura HGA, București;
59. Slevoaca M. – 2004, Energia în atenție Statistica revistei British Petroleum privind energia la nivel mondial, Revista minelor, nr. 8/2004;
60. Stefan O., Băncilă N. – 2001, Utilizarea spațiului subteran minier pentru gestionarea eficientă a deșeurilor, Revista minelor, nr. 2/2001;
61. Stoica D. – 2005, Impactul surselor de poluare asupra râului Cibin pe tronsonul Sibiu confluența cu râul Olt, Curs Postuniversitar „Managementul integrat al apei”, Timișoara;
62. Snorrason A., Finnsdottir H.P., Moss M.E. – 2002, The extremes of the extremes: Extraordinary floods, IAHS;
63. Stănescu V.Al., Adler M.J., ș.a – 1994, Study of Caughts in România For the Assesment of the Aridization and Desertification Trends, Roumanian Journal of Hzdrolgz and Water Ressources, vol. nr. 1, nr. 2;
64. Turdean N., Gabrian C.F.,. – 2006, Managementul riscului de mediu în industria minieră, Revista minelor, nr. 1/2006
65. Varduca A.-1997, Hidrochimie și poluarea chimică a apelor, Editura HGA București;
66. Varduca A.- 2000, Protecția calității apelor, Editura HGA București;
67. Varduca A. – 1999, Monitoringul integrat al calității apei, Editura HGA București;
68. ***Agenția Regională pentru Protecția Mediului Timișoara (ARPMTM)- Broșuri de specialitate;
69. *** Atlas of soils, 2001;
70. *** Baza de date Mina Motru;

71. *** Baza de date Stația meteo Targu Jiu;
72. *** Baza de date OSPA GORJ;
73. *** Constituția României;
74. *** Conferința Națională de Știința Solului, 2012, Starea de calitate a resurselor de sol și protecția mediului în Oltenia (județele Dolj, Gorj, Mehedinți), trasee și profile de sol vol I, vol II
75. ***Editorial „Al XIX-lea Congres Mondial Minier 1-5 Noiembrie 2003, New Dehli – Declarația Congresului – Mineritul în secolul XXI – Încotro? ” Revista minelor nr 12/ 2003;
76. *** Editorial - Strategia industriei miniere pentru perioada 2004-2010, Revista minelor nr. 5/ 2004;
77. *** Grant CNCIS COD 718, "Studiul inundațiilor incluse managementului integrat al spațiului hidrografic Banat" 2005 – 2006, Contract finanțat de Ministerul Educației și Cercetării;
78. *** HG 352/2005;
79. *** HG 188/2002;
80. *** Legea Apelor nr. 107/1996, completată și modificată de legea 310/2004;
81. ***Legea Apărarea împotriva dezastrelor nr. 124/1995;
82. ***Legea 575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului sec V forme de risc normat;
83. ***Legea protecției mediului, 1994;
84. ***Limbajul Pascal
85. *** Norme orientative de consumuri de resurse pe articole de deviz pentru lucrări de teresamente " TS publicat în anul 1996 elaborat de ISPCF București, editura MATRIXROM SRL, București;
86. *** NTPA 001/2005;
87. ***OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului;
88. ***Ordinul nr. 161/2006;
89. *** Raport de mediu 2010 - Agenția pentru Protecția Mediului Gorj (APMGJ);
90. ***STAS-ul 4706/1988;
91. ***www.adevarul.ro/actualitate/Zambila-acvatica-vraciul-apelor-poluare_0_28198364.html
92. *** www.archiexpo.it
93. *** www.bacons.ro
94. *** www.bucotec.com/index.aspx?contentid=752&text=by
95. *** www.cea.fr
96. *** www.chimiamediului.ro/2010/01/28/profilul-de-sol/
97. *** www.clubafaceri.ro/9467/pavimant-k-7_75_a-48814.html
98. *** www.cnlo.ro
99. ***www.cribernet.com/produse/foseseptice/?gclid=CLnHtezm0a4CFYsw3wodnBeIKw
100. ***www.euractiv.ro/uniunea-europeana/articles|displayArticle/articleID_19736/Dosar_Captarea_si_stocarea_carbonului_-_posibil_raspuns_la_problema_poluării.html
101. <http://www.ecomagazin.ro>
102. ***www.europa.eu.int/comm/employment_social/health_safety/docs/surface_mining_operations_fr.pdf
103. ***www.ecomagazin.ro/ingroparea-dioxidului-de-carbon-scumpeste-energia

104. ***europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/ev0027_ro.htm
105. *** www.fig-st-die.education.fr/actes/actes_2003/deshaies/article.htm
106. ***ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/mtwr_final_0704.pdf
107. ***www.gazetavaii.ro/eveniment/lignitul-oltenilor-s-a-aprins-in-gara-petrosani/
108. ***www.geographie.unimarburg.de/parser/parser.php?file=/deuframat/francais/5/5_2/deshaies/start.htm
109. ***www.gazetavaii.ro/social/politicienii-nu-mai-extrag-carbune-de-la-petrila
110. ***www.gorjexclusiv.ro/economic/snlo-baga-50-de-milioane-de-euro-in-benzi-de-carbune.html
111. *** www.info.turism.harta.ro
112. *** www.lumeaeducatiei.ro/blog/2010/07/page/3/
113. *** www.municipiulmotru.ro
114. *** www.osmre.gov/keepoutflyer.htm
115. ***www.minerals.co.nz/html/main_topics/resources_for_schools/coal/coal_index.html#how_are_mines_rehabilitated
116. ***www.minind.ro/domenii_sectoare/minerit/Mine_Anexa_3_v21sep07.pdf
117. ***www.osmre.gov/keepoutflyer.htm
118. ***www.namr.ro/documente/Documents%20web%20site/Ghidul%20procedurilor%20managementului%20de%20mediu%20in%20sectorul%20minier.pdf
119. *** www.lfl.bayern.de
120. ***www.products.construction.com/Manufacturer/Typar-Geotextiles-NST25765/overview
121. *** www.scribd.com/doc/47915384/regosolurile
122. *** www.stingatoare.biz/catalog
123. *** www.zf.ro
124. *** www.uamont.edu