

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI  
FACULTATEA DE MINE**



*AL VI – lea*

***SIMPOZION ȘTIINȚIFIC STUDENȚESC NAȚIONAL  
„GEOECOLOGIE ȘI PROCESAREA RESURSELOR MINERALE”***



**PETROȘANI  
20 – 21 MAI 2005**

## COMITETUL ȘTIINȚIFIC DE ORGANIZARE

<i>Președinte:</i>	Prof.univ. Emil Pop
Prof.univ.	Mircea Georgescu
Conf.univ.	Ioan Dumitrescu
Conf.univ.	Mircea Rebrisoreanu
Conf.univ.	Maria Lazar
Conf.univ.	Eugen Traistă
Asist.univ.	Emilia Dunca
Asist.univ.	Postolache Mihaela
Student	Raul Dioane
Student	Daniel Hojda
Student	Dan George Grancea

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României  
GEOECOLOGIE ȘI PROCESAREA RESURSELOR  
MINERALE. SIMPOZION ȘTIINȚIFIC STUDENȚESC  
NAȚIONAL (2005 ; Petroșani)**

**Al VI-lea Simpozion Științific Studentesc Național  
"Geoecologie și procesarea resurselor minerale", Petroșani,  
20-21 mai 2005 / Universitatea din Petroșani. Facultatea de Mine.  
- Petroșani : Universitas, 2005**

Bibliogr.  
ISBN 973-8260-90-6

I. Universitatea din Petroșani. Facultatea de Mine

574:55(063)

Tipărit la: Atelierul de Multiplicare – Minitipografie al  
Universității din Petroșani

## CUPRINS

Epurarea biologică a apelor orășenești Târgu-Jiu .....	7
<i>Autor: Ciocîltea Alexandra</i>	
<i>Coordonator: șef lucr.dr.ch. Cîrîfnă Daniela</i>	
Influența parametrilor de calitate asupra ecosistemelor acvatice din Valea Jiului .....	13
<i>Autor: Tudose Mihaela</i>	
<i>Coordonator: drd. Ionică Mădălina, conf.univ.dr.ing. Traistă Eugen</i>	
Evaluarea expunerii profesionale la pulberi în cadrul E.M.C. Rovinari.....	19
<i>Autor: Murdărea Ecaterina</i>	
<i>Coordonator: șef lucr.dr.ch. Cîrîfnă Daniela</i>	
Impactul asupra calității aerului a complexului Suinprod-Iezureni – Tg. Jiu.....	25
<i>Autor: Ciocîltea Alexandra</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Traistă Eugen</i>	
Impactul asupra calității aerului a complexului Suinprod-Iezureni – Tg. Jiu.....	34
<i>Autor: Rașoveanu Marius</i>	
<i>Coordonator: prof.univ.dr.ing. Tomescu Ion</i>	
Studiu privind potabilizarea și depoluarea apelor de la E.M.C. Rovinari .....	42
<i>Autor: Șantia Mihaela</i>	
<i>Coordonator: șef lucr.dr.ch. Cîrîfnă Daniela</i>	
Modelarea virtuală a zăcămintelor de substanțe minerale utile .....	47
<i>Autor: Dioane Raul, Menghea Florin, Negomireanu Magdalena, Bușe Valentin</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Adrian Florea</i>	
Recuperarea deșeurilor industriale prin obținerea de brichete ecologice .....	51
<i>Autor: George Cișlariu</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Nicolae Haneș</i>	
Reabilitarea solurilor afectate de poluare cu hidrocarburi în Valea Jiului.....	56
<i>Autor: Corui Adrian, Hojda Daniel, Grancea Dan-George</i>	
<i>Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia</i>	
Sisteme de depoluare a apelor reziduale prin flotație .....	60
<i>Autor: Faur Florin</i>	
<i>Coordonator: prof.univ.dr.ing. Sârbu Romulus, prep.univ.drd.ing. Toth Lorand</i>	
Efectele poluării asupra râului Jiu.....	66
<i>Autor: Hânțanu Anca, Părău Bianca</i>	
<i>Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia</i>	
Rolul politicilor demografice în conceptul “dezvoltării durabile”.....	75
<i>Autor: Grancea Dan-George, Gavrilă Alexandra, Chițac Alina</i>	
<i>Coordonator: drd.ing. Csaba R. Lorinț</i>	
Recultivarea biologică a unui depozit de “deșeuri ultime”.....	79
<i>Autor: Grancea Dan-George, Gavrilă Alexandra, Hojda Daniel</i>	
<i>Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia</i>	

Elemente de proiectare a sistemelor de etanșare – drenaj a depozitelor controlate de deșeuri .....	83
<i>Autor: Enea Cristina, Grancea Dan, Hojda Daniel</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Bold Octavian – Valerian</i>	
Posibilități de epurare a lixiviatului rezultat din depozitul de deșeuri PARTA – Timișoara .....	88
<i>Autor: Ghimisi Alina –Cristina, Mocanita George</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Bold Octavian – Valerian</i>	
Managementul deșeurilor în turism. Exemplet de calcul – Munții Parâng .....	91
<i>Autor: Cișlariu George</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing Bold Octavian – Valerian</i>	
Furnicile – „O societate în miniatură” .....	94
<i>Autor: Mihaiu Delia</i>	
<i>Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia</i>	
Importanța apei pentru viața omului și economia națională.....	96
<i>Autor: Cîrceanu Andreea, Dobre Ana-Maria</i>	
<i>Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia</i>	
Aspecte privind noxele emise de C.E.T. Paroșeni în atmosferă.....	101
<i>drd.ing.mat. CIOLEA DANIELA IONELA, Universitatea din Petroșani, cdipentrucci@yahoo.com</i>	
Influența granulației încărcăturii cu bile asupra determinării indicelui bond.....	107
<i>Autor: Irod Titel Mădălin</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Nicolae Cristea</i>	
Utilizarea modelului problemei de transfer la proiectarea rețelei de aeraj minier la Exploatarea Minieră Livezeni .....	113
<i>Autor: Costin Raluca Diana</i>	
Analiza și documentarea sistemelor informaționale în industria minieră .....	120
<i>Autor: Pană (Nistor) Ramona</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing.ec. Tudor Goldan</i>	
Detensionarea orizontului acvifer artezian din perimetrul carierei Peșteana Nord .....	124
<i>Autor: Rădulescu Liviu</i>	
<i>Coordonator: prof.univ.dr.ing Rotunjanu Ilie</i>	
Identificarea și evaluarea factorilor de risc geologic pentru extremitatea nord-estica a bazinului Petroșani .....	128
<i>Autor: Florea Alexandru, Moreanu, Ileana</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Mircea Rebrîșoreanu</i>	
Modelul tridimensional al structurii geologice a bazinului Petroșani – extremitatea nordică (perimetrul minier Petrila) .....	137
<i>Autor: Raul Adrian Dioane</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Adrian Florea</i>	
Noi unități litostratigrafice cretacice superioare-miocen bazale din aria Alba Iulia-Sebeș-Vințu de Jos (Bazinul Transilvaniei) .....	142
<i>Autor: Adriana Toma</i>	
<i>Coordonator: prof.dr. Vlad Codrea, lect.dr. Ovidiu Barbu</i>	

Poziția și studiul morfometric al fragmentelor de grohotiș și dărâmături de pantă din torentul Căraea Măgarilor (Defileul Jiului).....	145
<i>Autor: Militaru Ștefan, Nedesca Bogdan, Păunescu Nicolae</i>	
<i>Coordonator: prep.univ.drd.ing. Postolache Mihaela</i>	
Privire de ansamblu asupra dezvoltării unui sistem informațional în industria minieră.....	156
<i>Autor: Pană (Nistor) Ramona</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing.ec. Tudor Goldan</i>	
Soluții moderne de alegere a variantelor de proiectare a schemelor tehnologice ale minelor.....	162
<i>Autor: Păunescu Nicolae, Nedesca Bogdan</i>	
<i>Coordonator: prof.univ.dr.ing Eugen Cozma , conf.univ.dr.ing.ec. Tudor Goldan</i>	
Studiul geologic asupra falezei din Eforie Nord pe sectorul restaurant Acapulco - restaurant Debarcader .....	168
<i>Autor: Ileana Grecea, Nicușor Hăncu, Bogdan Souago</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Mircea Rebrîșoreanu</i>	
Studiul mineralogo-petrografic al formațiunilor ce alcătuiesc seria de Drăgșan din versantul stâng al Defileului Jiului.....	172
<i>Autor: Nedesca Bogdan, Păunescu Nicolae, Militaru Ștefan</i>	
<i>Coordonator: prep.univ.drd.ing. Postolache Mihaela</i>	
O nouă tehnologie de procesare a deșeurilor specifice activităților de foraj-extracție pentru gazele naturale în vederea stocării finale în depozitul Ogra (jud. Mureș) .....	179
<i>Autor: Ormenișan Ovidiu Ion</i>	
<i>Coordonator: șef lucr.dr. Ovidiu Barbu, prof.dr. Vlad Codrea</i>	
Corelații între structura geologică a bazinului Petroșani și starea de sănătate a minerilor din această zonă .....	182
<i>Autor: Alina Chițac, Alexandru Lorinț</i>	
<i>Coordonator: prep.univ.drd.ing. Csaba Lorinț, conf.univ.dr.ing. Eugen Traistă</i>	
Evaluarea efectelor asupra mediului în urma exploatării bauxitei în carierele Comarnic – Poieni.....	190
<i>Autor: Alina Chițac</i>	
<i>Coordonator: prep.univ.drd.ing. Csaba Lorinț, prof.univ.dr.ing. Grigore Buia</i>	
Interpretarea structurală a stratului 13 din perimetrul de explorare Iscroni – Bazinul Petroșani .....	198
<i>Autor: Adriana Miron</i>	
<i>Coordonator: conf.univ.dr.ing. Mircea Rebrîșoreanu</i>	

## Epurarea biologică a apelor orășenești Târgu-Jiu

*Autor: Ciocîltea Alexandra - student anul V- Ingineria Mediului în Minerit - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg. Jiu*

*Coordonator: șef lucr.dr.ch. Cîrîfnă Daniela - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg. Jiu*

Epurarea biologică este procesul tehnologic prin care impuritățile organice din apele uzate sunt transformate de către o cultură de microorganisme, în produși de degradare inofensivi ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , alte produse) și în masa celulară nouă (biomasă). Cultura de microorganisme poate fi dispersată în volumul de reacție al instalațiilor de epurare sau poate fi fixată pe un suport inert. În primul caz cultura se cheamă în mod generic nămol activ iar epurarea se numește biologică cu nămol activ. În al doilea caz, cultura se dezvoltă în film (peliculă) biologic, iar epurarea se realizează în construcții cu filme biologice, cu biodiscuri, etc. Nămolul activ fiind un material în suspensie, trebuie separate de efluentul epurat prin sedimentare, flotație, filtrare, centrifugare etc. Cea mai aplicată metodă este separarea gravitațională (sedimentarea). În cazul filmului biologic nu se pune problema separarea acestuia de apa epurată, întrucât este fixat pe un suport. Cu toate acestea, ca urmare a creșterii biologice se desprind des porțiuni din filmul biologic care trebuie înlăturate din apa epurată, prin sedimentare.

Rolul principal în epurarea biologică este deținut de bacterii. Aceste microorganisme care consumă substanțele organice din apele uzate pot trăi în prezența sau în absența oxigenului (obligat aerobe sau anaerobe). În funcție deci de necesarul de oxigen, procesul poate fi aerob sau anaerob. Procesul aerob se utilizează cu prioritate la îndepărtarea poluanților din apele uzate, pe când cel anaerob la prelucrarea nămolurilor.

În strânsă asociere cu bacteriile, în procesele aerobe trăiesc protozoare, metazoare și ciuperci sau fungi.

Tratabilitatea unei ape uzate reprezintă capacitatea acesteia de a-și micșora complexitatea și numărul componentelor organici, datorită acțiunii microorganismelor prezente în instalațiile de epurare; în același timp, este necesar ca biomasa să se dezvolte ca urmare a proceselor de asimilare. Apele uzate care conțin compuși degradabili se numesc tratabile biologic.

Tratabilitatea apelor uzate poate fi exprimată prin îndepărtarea substanțelor organice totale din apă sau prin îndepărtarea substanțelor asimilabile: în același timp, concentrația materiilor în suspensie dă indicații asupra creșterii biomasei.

Pot fi considerate ape tratabile biologic, în sensul definiției de mai sus, apele uzate care în timpul trecerii prin instalațiile de epurare corect dimensionate permit îndepărtarea substanțelor organice totale (CCO) în procesele de 60-90% iar a substanțelor asimilabile (CBO5) în procente de 80-98%.

*Consumul chimic de oxigen (CCO)* este un indicator care exprimă în mod indirect conținutul materialului organic al unei soluții (ape uzate), prin intermediul oxigenului echivalent necesar oxidării chimice al acestuia.

*Consumul biochimic de oxigen (CBO)* este un indicator care exprimă, în mod indirect, cantitatea de material organic existent în apa uzată prin intermediul oxigenului necesar oxidării biochimice a acestuia.

*Consumul biochimic de oxigen (CBO)* este o însumare a oxigenului necesar următoarelor procese:

- oxidarea carbonului și a hidrogenului din substanțele organice folosite ca sursă de hrană de către microorganismele aerobe (CBO-C);
- oxidarea azotului din azoțiți, amoniac și substanțe organice cu azot, care servește ca sursă de hrană pentru bacterii specifice, de exemplu pentru *Nitrosomonas* și *Nitrobacter* (CBO-N);
- oxidarea unor substanțe reducătoare (ioni feroși, sulfiți, sulfuri etc.) care reacționează chimic cu oxigenul molecular dizolvat.

Reducerea acestor parametrii în cadrul stației de epurare Târgu Jiu este prezentată în figurile 1 și 2.

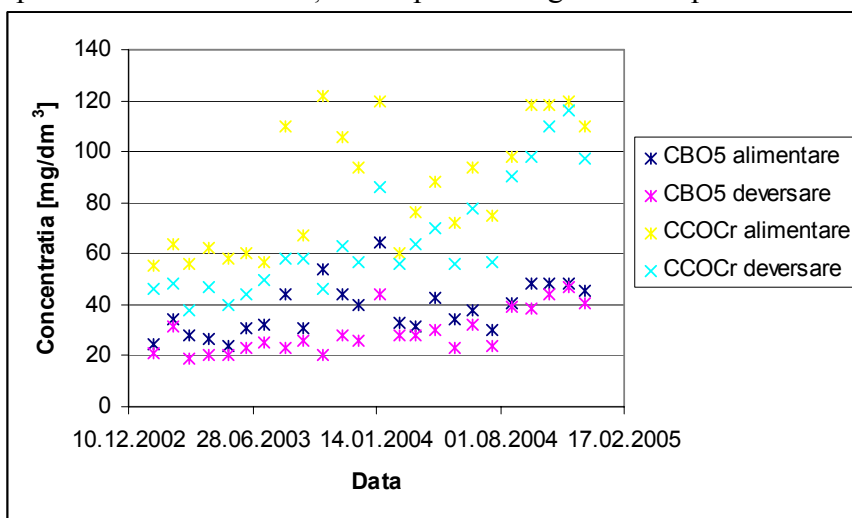


Figura 1. Reducerea conținutului de substanțe organice în cadrul stației de epurare Tg. Jiu

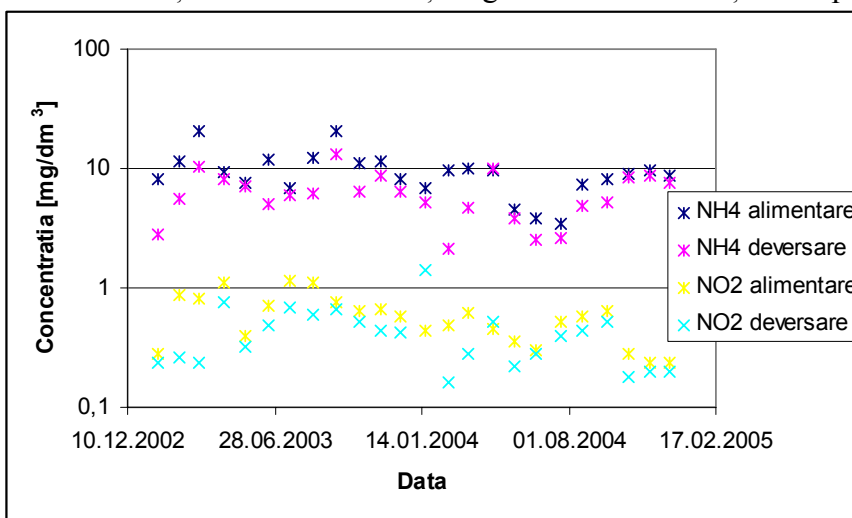


Figura 2. Reducerea concentrației compușilor azotului în stația de epurare Tg. Jiu.

Dacă dintr-un volum limitat de apă există bacterii cu capacitate de multiplicare (inocul) și se introduc substanțe nutritive, creșterea bacteriilor va urma aceeași cale pentru toate tipurile de bacterii, reprezentată prin așa-numita curbă de creștere (asemănătoare clopotului lui Gauss) fazele succesive fiind următoarele: faza de latență (de lag), faza de creștere exponențială, faza de echilibru și faza de declin la epuizarea substanțelor nutritive.

În figurile 3 și 4 se prezintă evoluțiile populațiilor principalelor tipuri de bacterii din apă pe durata procesului de epurare.

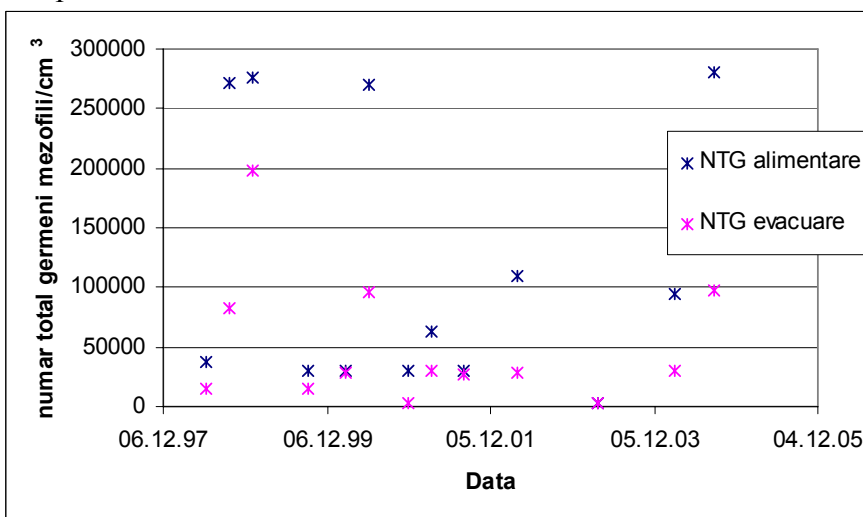


Figura 3. Evoluția populațiilor germenilor mezofili (NTG) de-a lungul procesului de epurare.

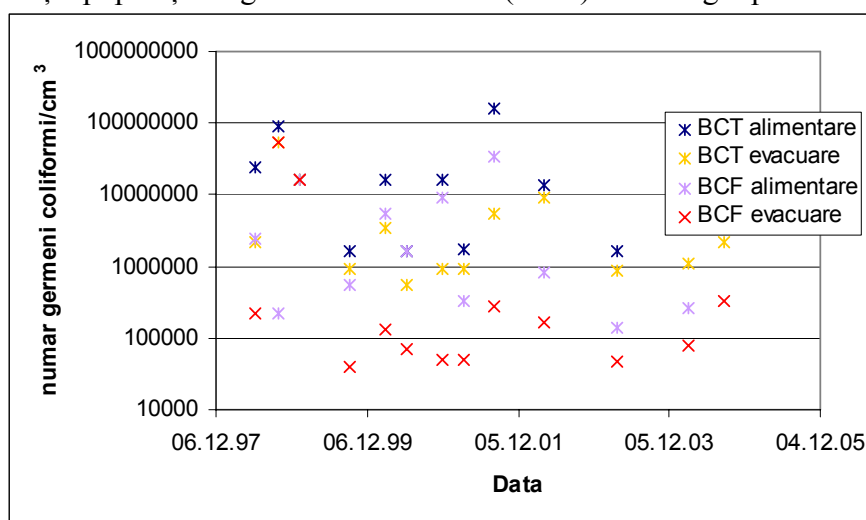


Figura 4. Evoluția populațiilor bacteriilor coliforme (BCT) și a bacteriilor coliforme fecaloide (BCF) de-a lungul procesului de epurare.

Din aceste figuri se constată că pe măsură ce se reduc substanțele nutritive din apă are loc și o reducere a numărului acestor bacterii.

### Impactul deversării apelor epurate asupra apei râului Jiu

În figurile 5 și 6 se prezintă evoluția concentrației compușilor organici în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

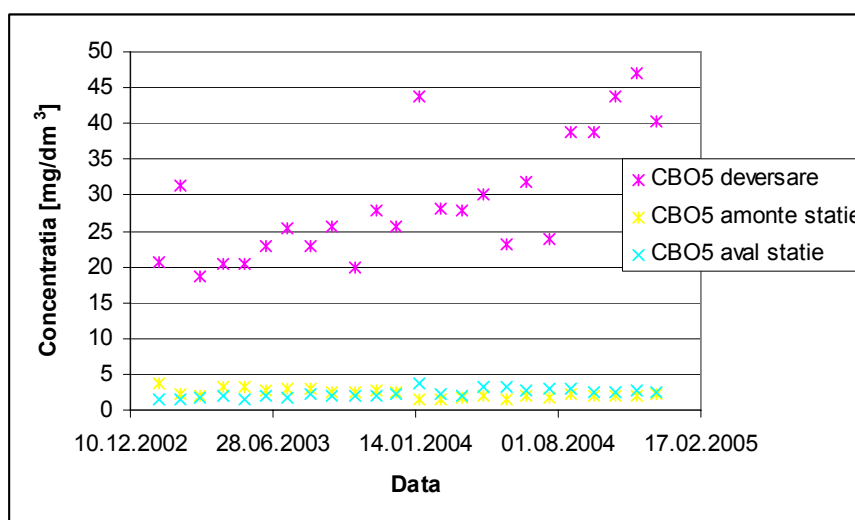


Figura 5. Evoluția consumului biochimic de oxigen în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.



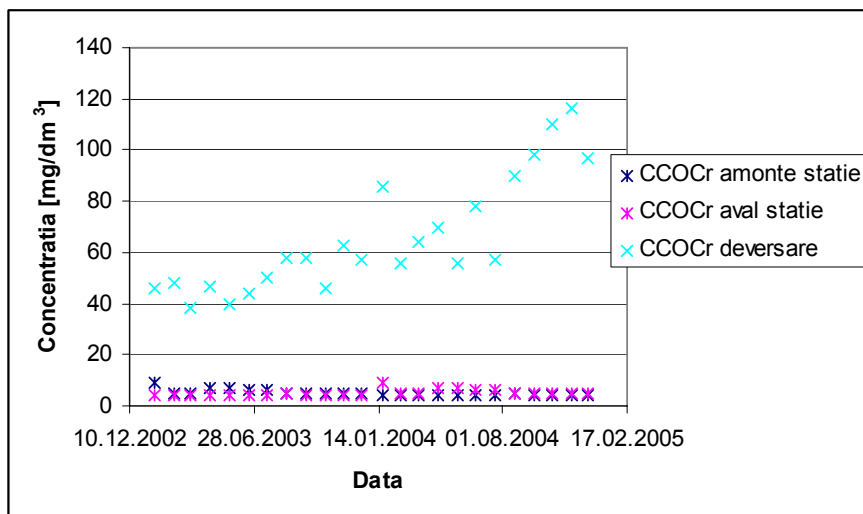


Figura 6. Evoluția consumului chimic de oxigen în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

În figurile 7 și 8 se prezintă evoluția concentrației compușilor azotului în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

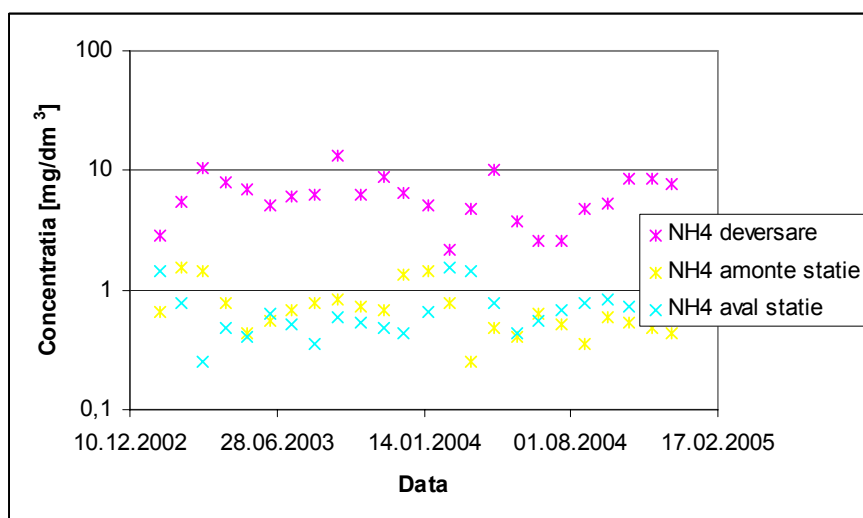


Figura 7. Evoluția concentrației ionului amoniu în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

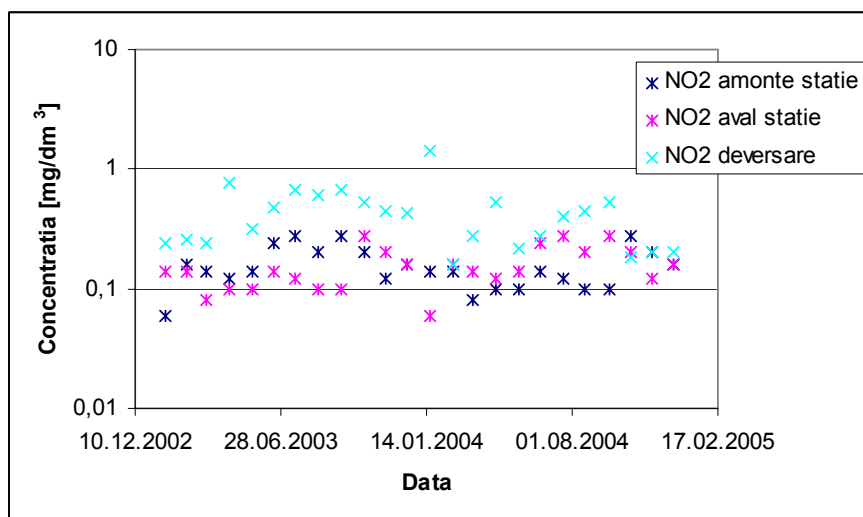


Figura 8. Evoluția concentrației ionului azotit în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

În figurile 9 - 11 se prezintă evoluția populațiilor de bacterii în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

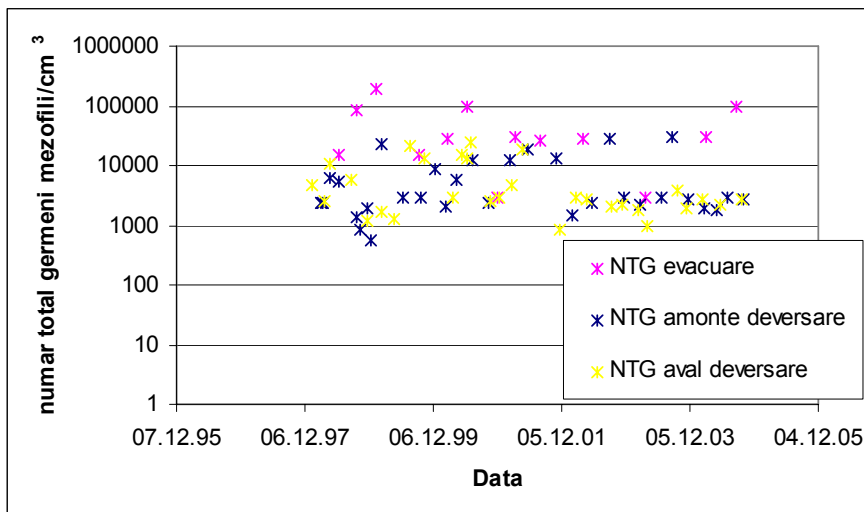


Figura 9. Evoluția populației de germeni mezofili (NTG) în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

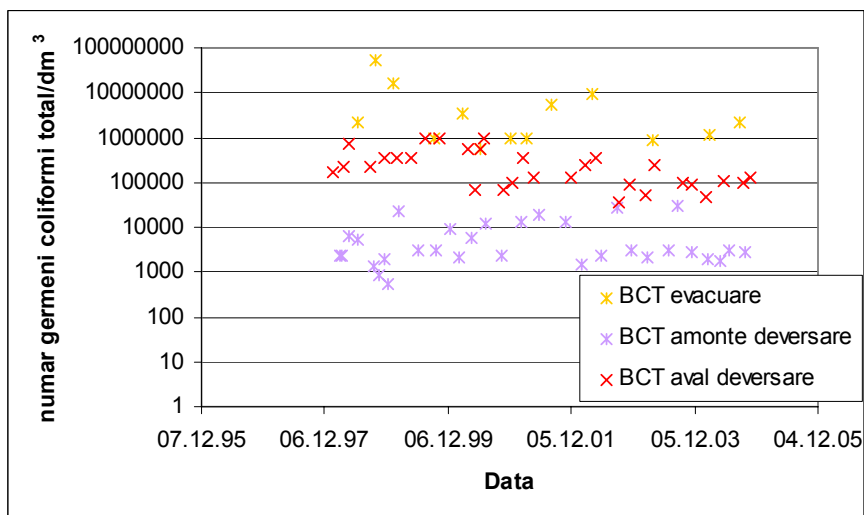


Figura 9. Evoluția populației de germeni coliformi (BCT) în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

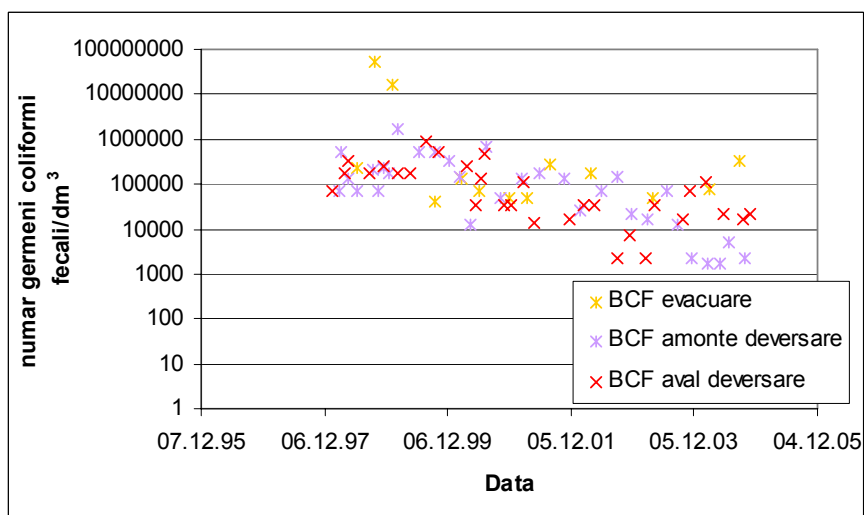


Figura 11. Evoluția bacteriilor coliforme fecale (BCF) în apa râului Jiu în amonte și aval de deversarea apelor de la stația de epurare.

Din aceste figuri se constată că doar numărul germenilor coliformi total crește semnificativ în apă râului Jiu după deversarea apelor de la stația de epurare Tg. Jiu.

### **Concluzii**

1. Ca urmare a epurării apelor reziduale în stația de epurare Tg. Jiu are loc o reducere semnificativă a tuturor parametrilor care indică contaminarea biologică a apei.
2. În urma deversării apelor de la stația de epurare Tg. Jiu doar numărul germenilor coliformi total crește semnificativ, restul parametrilor luați în studiu menținându-se practic constanți

### **Bibliografie**

1. Traistă E., Ciocan V.– “Tratamentul apelor reziduale”, Ed. Universitas, Petroșani, 2000.
2. Traistă Eugen, Madear Gelu– “Igiena mediului - Igiena aerului și a apei” - Editura Universitas – Petroșani 2000.
3. Traistă Eugen, Madear Gelu– “Igiena mediului - Igiena solului și ambientală” - Editura Universitas – Petroșani 2000.
4. Mălăcea I., Biologia apelor impurificate, Editura Academiei, București, 1969

## Influența parametrilor de calitate asupra ecosistemelor acvatice din Valea Jiului

Autor: Tudose Mihaela - student anul III- Ingineria Mediului în Minerit - Universitatea din Petroșani

Coordonator: drd. Ionică Mădălina, conf. univ. dr. ing. Traistă Eugen - Universitatea din Petroșani

### Introducere

Ecosistemul, formă complexă de organizare a materiei vii. Ecosistemul este format din combinații de sisteme vii și sisteme nevii, pe un areal specific al scoarței terestre, din interacțiunea cărora rezultă transformarea energiei și substanței. Pe planeta noastră numărul și varietatea ecosistemelor sunt foarte mari. Toate însă au la bază o structură generală asemănătoare.

### Noțiuni generale de structură a ecosistemului.

Orice ecosistem este format din *biotop* și *biocenoză*.

### Biotopul

Elementele componente ale biotopului, provin și aparțin litosferei, hidrosferei și atmosferei. Astfel, el este constituit din substratul geologic, reprezentat de roci cu o anumită structură mineralogică și compoziție chimică, apă cu anumite însușiri fizice și chimice, atmosfera și energia radiantă generată de Soare. Toate sunt componente anorganice care formează în totalitatea lor mediul abiotic. Factorii abiotici sunt diferiți și specifici pentru anumite zone de longitudine, altitudine și relief. Ei determină particularitățile fiecărui biotop. Aceștia, la rândul lor, condiționează existența unui anumit tip de biocenoză. Dintre factorii abiotici ai biotopului, temperatura, lumina, umiditatea, vântul, concentrația de săruri, pH-ul mediului, concentrația de gaze ( $O_2$ ,  $CO_2$ ), ectocrinele<sup>1</sup> joacă un rol foarte important, determinant, în activitatea unui ecosistem.

Temperatura suferă schimbări în timp. Variațiile de temperatură ale mediului pe parcursul unui an produc profunde modificări în activitatea de ansamblu a biocenozei și implicit a ecosistemului. Ea are rol limitativ pentru structura calitativ-populațională a biocenozei. În cazul când limita inferioară sau superioară a temperaturii de toleranță a unei specii (populații) este depășită, specia este eliminată, chiar dacă restul factorilor abiotici au o comportare normală. În anumite condiții perioada critică pentru specie poate fi depășită prin hibernare sau migrare.

Lumina, de asemenea, variază ca durată, intensitate, periodicitate. Ea are rol important atât pentru elaborarea materiei organice prin procesul de fotosinteză, cât și pentru stimularea altor manifestări complexe metabolice, fiziologice și comportamentale ale speciilor din ecosistem. Astfel variațiile ritmice ale intensității luminii determină mișcările și fotoperiodismul la plante, declanșează înmulțirea partenogenetică și sexuată la insecte, declanșează migrația pe verticală a zooplanctonului spre locurile de hrană în lacuri, bălți, mlaștini, mări, declanșează migrația la păsări, intrarea în diapauză a multor specii de insecte etc.

Umiditatea este factorul abiotic indispensabil unui ecosistem. Apa este solventul substanțelor minerale din rocile scoarței biotopului și reprezintă calea de migrație a elementelor biogene din rocile litosferei în materia vie a ecosistemului (plante și animale) și invers. Ea mijlocește reacțiile chimice din mediu și biochimice din corpul plantelor și animalelor. Perioadele critice de scădere a umidității din anumite ecosisteme terestre au dus la variate și complexe adaptări ale speciilor de plante și animale. Apariția spontană a unei secete prelungite în cadrul unor ecosisteme terestre, unde inițial acest caracter nu se manifestă sau este de slabă intensitate, poate duce la dispariția multor populații de plante sau animale, fapt ce schimbă fizionomia unității ecologice. Apa din cadrul ecosistemelor acvatice îndeplinește funcția de biotop.

---

<sup>1</sup> Substanțe abiotice de origine organică (metaboliți), reprezentate prin diferiți aminoacizi, acizi organici, carbohidrați, vitamine din grupul B, substanțe de creștere de tipul auxinelor, autoinhibitori și antibiotice, toxine, enzime proteolitice și glutaminază, analogi ai acetilcolinei, compuși fenolici, flavoni etc.

Vântul favorizează transpirația plantelor, evaporația apei din biotop etc. Intensitatea crescută a vântului perturbă activitatea biocenozelor, uneori producând în structura lor modificări importante.

Concentrația de săruri și reacția ionică a mediului (pH-ul) acționează asupra populațiilor din biocenoză atât ca factori de regim, cât și ca factori limitanți. Aspectul biocenozelor din mlaștinile de turbă, lacurile și bălțile cu apă dulce, lacurile cu apă sărată, terenurile sărăturoase etc. este în mare parte consecința acestor doi factori abiotici.

Concentrația de oxigen influențează viața, speciilor biocenozei. În atmosferă, oxigenul și dioxidul de carbon se mențin în raporturi de concentrație aproximativ constante (21% și respectiv 0,03%). Aceste concentrații sunt normale și nu acționează asupra populațiilor din biocenoze ca factori limitativi. În mediul acvatic situația se schimbă. Cele două gaze sunt solvite, iar cantitățile lor sunt determinate de temperatură, presiune și concentrația în săruri. Astfel cu cât temperatura crește cu atât oxigenul solvit descrește, și invers. La 00 C și la presiune normală, un litru de apă curată conține 10,28 ml oxigen. Sărurile solvite coboară valoarea de saturație a apei în oxigen. Concentrația în oxigen a apei este influențată însă și de activitatea organismelor ce o populează. Plantele mediului acvatic, prin activitatea de fotosinteză, măresc concentrația de oxigen suprasaturând apa. Surplusul se degajă în atmosferă. În alte situații “respirația animalelor și mai ales activitatea organismelor care descompun sedimentele organice de pe fundul bazinelor, determină adesea scăderi importante ale concentrației, uneori mergând până la dispariția completă a oxigenului solvit, în apă” (N. Botnariuc, 1974). Acest factor are caracter limitativ și caracter de regim, elaborând variate adaptări la organismele acvatice.

Ectocrinele sunt eliminate în mediu de organismele plantelor și animalelor componente ale biocenozei. Aceste substanțe au rol reglator în privința relațiilor dintre specii cu efect de stimulare a proceselor biologice pentru unele și de inhibare pentru altele. De exemplu, substanțele organice: agropiren (produs de pir), absintina (produsă de pelin.), iuglan (produs de frunzele nucului), precum și multe alte substanțe volatile emantate în mediu ambiant favorizează dezvoltarea unor specii de plante și le înlătură pe altele.

Multe ectocrine sunt încă neidentificate. Cum toate plantele elaborează ectocrine (metaboliți) este posibil ca acestea să constituie criteriul de respingere sau de apropiere a unor specii, între ele elaborându-se diferite tipuri de asociații sau întovărășiri vegetale.

În mediul acvatic ectocrinele eliminate de bacterii și alge au efecte biologice importante atât asupra structurii comunităților lor populaționale, cât și asupra unor populații de animale. Printre multe alte substanțe eliminate în mediu de către bacterii, vitamina B12 este absolut necesară dezvoltării algelor. Creșterea densității algelor face posibilă acumularea în apă a unor ectocrine cu rol autoinhibitor. De exemplu, alga verde *Chlorella vulgaris*, la densități celulare de aproximativ 100000/mm<sup>3</sup>, elimină în mediu substanța numită chlorellină care reglează numărul de celule prin distrugerea lor până se ajunge la un număr optim ce permite desfășurarea vieții în condiții normale. Ectocrinele produse de unele specii de alge au efecte inhibitoare asupra altor specii. Astfel, ectocrinele genului *Scenedesmus* au efect inhibitor asupra speciilor *Closterium monilijerum*, *Pediastrum boryanum* var. *granulatum* etc.

Ectocrinele algelor albastre în condiții de puternice “înfloriri” au acțiune toxică asupra animalelor planctonice, chiar asupra păsărilor și mamiferelor, producând moartea lor. Probabil că succesiunea grupelor de bacterii, succesiunea grupelor de alge din fitoplancton și a grupelor de animale din zooplancton să reprezinte, cel puțin în parte, consecința existenței în mediul de viață a diferitelor categorii de ectocrine care dirijează acest proces.

În mediul acvatic sunt prezente și ectocrine de origine animală care stimulează anumite procese biologice ale unor populații. Sperma stridiilor împreună cu alte secreții ce o însoțesc declanșează la femele eliminarea celulelor sexuale.

Radioactivitatea naturală, cosmică și de origine terestră (produșii de filiație ai uraniului, radiului, thoriului cât și <sup>40</sup>K, <sup>3</sup>H și <sup>14</sup>C) au constituit un factor permanent de influență a mediului terestru, dovedindu-se a fi unul dintre factorii stimulatori ai evoluției, dar și cu efecte nocive, în unele cazuri.

Radioactivitatea artificială a devenit prezentă în biotopuri datorită folosirii energiei nucleare în scopuri militare și pașnice.

Deoarece proprietățile fizice și chimice ale izotopilor radioactivi eliminați în natură (<sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>131</sup>I, <sup>3</sup>H, <sup>144</sup>Ce, <sup>65</sup>Zn, <sup>95</sup>Zr, <sup>59</sup>Fe, <sup>14</sup>C, <sup>85</sup>Kr etc.) sunt identice sau similare cu cele ale unor

elemente stabile - componente ale materiei vii – aceștia pătrund cu ușurință în organismele vii, sunt concentrați în diverse organe, de unde apoi întră în diferite lanțuri trofice, având posibilitatea să ajungă în organismul uman sau să reentre în alte cicluri trofice. Izotopii radioactivi în cantități mari, prin radiațiile emise, produc ionizări și formarea de radicali liberi, fenomene ce duc la perturbări reversibile sau ireversibile ale constituenților celulari.

În complexitatea lor, specifici pe biotop, toți factorii abiotici ai ecosistemului acționează asupra biocenozei ca un sistem de factori ai selecției naturale.

## **Biocenoza**

Biocenoza formată din totalitatea populațiilor din biotop, constituie componentul organic al ecosistemului cu rol de transformare a substanței și energiei; are o fizionomie tipică floristico-faunistică și posedă un sistem automat de reglare. În interiorul oricărei biocenoze caracteristica principală o reprezintă relațiile dintre populații. Aceste relații se desfășoară pe fondul condițiilor abiotice ale biotopului. Între biocenoza și biotop există o interdependență indisolubilă concretizată în fizionomia ecosistemului.

După cum se știe, în cadrul fiecărei biocenoze se disting : producătorii primari, formați din totalitatea populațiilor de plante mari (macrofite) și alge microscopice (microfite), care prin procesul de fotosinteză elaborează materia organică; consumatorii, reprezentați de totalitatea populațiilor de animale microscopice și macroscopice ce ingeră hrana; descompunătorii sau reducătorii, reprezentați de totalitatea populațiilor de bacterii și ciuperci microscopice cu rol în mineralizarea organismelor vegetale și animale moarte, a excrețiilor provenite din activitatea corporală a viețuitoarelor, redând mediului elemente minerale și nutrienții necesari desfășurării vieții în continuare.

Producătorii primari ai ecosistemelor sunt diferiți între ei privind speciile ce îi compun. Populațiile de macro- și microfite corespund condițiilor de viață existente în biotop. Astfel, anumite populații de macrofite și microfite există în bălți, lacuri, mlaștini și cu totul altele în mări și oceane. Atât în ecosistemele terestre cât și în cele acvatice, indiferent de mărimea lor, plantele verzi au o însușire comună - producerea materiei organice din componente ale materiei anorganice - izvor de viață pentru tot restul populațiilor biocenozei ecosistemului. Dispariția din anumite cauze a plantelor autotrofe, deci a producătorilor primari, implicit determină dispariția tuturor populațiilor din ecosistem care în mod direct sau indirect folosesc ca hrană materia organică (vie sau nevie).

Consumatorii, la fel ca și producătorii primari, sunt diferiți în privința speciilor ce intră în structura unei biocenoze din ecosistem. Acestea corespund condițiilor de viață existente din care rezultă fizionomia generală a biocenozei și a ecosistemului în privința folosirii hranei de către animale se disting: consumatori primari sau fitofagele care se hrănesc cu microfite sau macrofite; consumatori secundari de ordinul I sau carnivorele primare, care se hrănesc cu diferite animale fitofage; consumatori secundari de ordinul II, III etc. sau carnivorele secundare, care se hrănesc cu animale carnivore primare, dar și cu animale secundare; consumatori terțiari sau consumatori de vârf, care consumă și nu mai sunt consumați ci descompuși de reducători în elementele chimice absolut necesare desfășurării vieții pe planeta noastră. Astfel, în cadrul ecosistemului se stabilesc între specii relații trofice prezente sub forma lanțului trofic și a ciclurilor trofice.

Lanțul trofic exprimă seria de specii din cuprinsul biocenozei care consumă și sunt consumate. Fiecare verigă a lanțului trofic este formată dintr-o specie cu un anumit număr de indivizi. Numărul verigilor din lanțul trofic este în general mic. În cadrul lor substanța organică circulă de la o specie la alta numai într-o singură direcție.

Într-o biocenoza există de obicei trei tipuri de lanțuri trofice lanțul prădătorilor, lanțul saprofagelor și lanțul paraziților.

Ciclurile trofice din ecosistem reprezintă o succesiune regulată de fenomene și procese sfârșind prin reîntoarceri la situația inițială. Un exemplu concret îl oferă ciclul biogeochimic în care elementele biogene sunt luate din mediu de plante, înglobate în materia vie, trec prin intermediul lanțului trofic în corpul animalelor și apoi revin în mediu în urma morții organismelor și descompunerii lor.

În ecosistem se face un transfer de materie și energie între biotop și biocenoza, între populațiile biocenozei, între biocenoza și biotop. În ecosistem circulația materiei este reversibilă. Sub formă de elemente chimice materia anorganică trece din biotop în materia organică vie a biocenozei și din aceasta revine în biotop. Circulația energiei este însă ireversibilă. Energia, cu prilejul transferului ei de

la o verigă a lanțului trofic la alta sub formă de biomasă - hrană, este transformată în energie calorică (căldură), mecanică etc. degradându-se. Risipită în mediul ambiant, este irecuperabilă.

### **Ecosistemele apelor curgătoare de munte**

#### **Biotopul**

Albia este formată din blocuri de piatră, din bolovani și pietriș. Pe alocuri sunt cascade. Volumul de apă este mic în pârâu și mai mare în râu. Temperatura apei este relativ scăzută, cu variații mici de la vară la iarnă. Panta de curgere este mare, iar viteza apei poate atinge și depăși 5-6 m/s. Apa este limpede, cristalină. Devine turbidă numai în timpul precipitațiilor ca urmare a drenării apei de șiroire de pe versanți. Este bine oxigenată (8-10 mgO<sub>2</sub>/l) și săracă în săruri dizolvate.

#### **Caractere biocenotice**

Plantele și animalele ce trăiesc în pâraiele și râurile de munte au cerințe mari față de oxigen și temperatură. În zonele cu repezișuri, populațiile de plante, bine fixate de pietre, sunt reprezentate de mușchi (*Fontinalis antipyretica*, *Phylonotis fontana*, *Hypnum cordifolium* etc.), alge verzi filamentoase (*Cladophora glomerata*, *Enteromorpha spiralis*), alge albastre (*Oscillatoria laevis*, *Spirulina major*), de specii de diatomee (din genul *Gomphonema*, *Ceratoneis* etc.).

Între pietre, pe sub pietre și în desișul plantelor mărunte de pe pietre se află numeroase populații de animale cu corpul turtit, fixate bine de suport cu gheare și ventuze. Aici sunt întâlnite planarii (*Crenobia alpina*), larve de plecoptere (*Perla marginata*), efemere (*Caenis robusta*, *Ephemera vulgata* etc.) trichoptere, hidracarieni (*Aturus*, *Piona*, *Libertia* care se ancorează de substrat cu gheare puternice) etc. Gasteropodul *Ancylus fluviatilis* se fixează foarte bine de substrat cu ajutorul piciorului.

Hrana animalelor nevertebrate este detritusul transportat de apă.

În zonele lentice, pe lângă mușchiul *Fontinalis* (fig. 9), pot fi întâlnite și plante superioare ca: bobornicul (*Veronica*), drețele (*Callitriche*) etc. Tot aici, în masa apei se găsesc populații de rotiferi, copepode, cladocere, formând zooplanctonul.

### **Apele colinare**

#### **Biotopul**

Albia este largă și adâncă, mărginită în general de maluri joase. Ea este formată din bolovăniș, pietriș, nisip. Panta de curgere are o înclinație mai mică decât în zona de munte. Debitul apei râurilor este mai mare decât în regiunea de munte. Viteza apei este mai redusă decât în zona muntoasă, ea fiind proporțională cu reducerea pantei. Variațiile termice au o amplitudine mai largă: vara, apa se încălzește până la 20-25°C; iarna, la geruri puternice, se acoperă pe alocuri cu pod de gheață. Apa conține substanțe solvite (100-200 mgf/l) și substanțe în suspensie. Cursul este sinuos, cu meandre.

#### **Caractere biocenotice**

În masa apei este prezent planctonul de râu (potamoplancton). Acesta este o biocenoză permanentă formată dintr-un număr scăzut de populații și număr mic de indivizi în cadrul populațiilor. Bentosul este o comunitate biocenotică de bază. Pe pietre, pe nisip, pe mâl, acolo unde viteza curentului și gradul de transparență permit, se dezvoltă numeroase populații de alge. O bună reprezentare numerică o au diatomeele, care în majoritatea lor se fixează de substrat prin teci mucilaginoase sau pedunculi (*Gomphonema constrictum*, *Synedra ulna*, *Diatoma vulgare* etc.). Sunt întâlnite de asemenea alge filamentoase verzi (*Spirogyra*, *Ulothrix*), alge albastre (*Oscillatoria*). Adesea este întâlnit și mușchiul *Fontinalis*. Zoobentosul este constituit din larve de insecte (chironomidae), viermi (nematode, oligochete, hirudinee), crustacei mici (*Gammarus*) cu corpul turtit lateral, gasteropode (*Ancylus fluviatilis*), efemere. Fauna bentică este diversificată în funcție de natura fundului apei.

### **Ecosistemul lacurilor și bălților**

Lacurile de baraj sunt naturale sau artificiale.

## Biotopul lacurilor

Oscilațiile de nivel ale apei sunt mari, uneori trecând de 10 m. Termica apei este influențată de anotimp, oscilând anual între 0°-25°C. În lacurile de baraj, ca și în cazul lacurilor naturale, vara și iarna există o stratificație termică; primăvara și toamna există o circulație totală prin care temperatura se uniformizează în masa apei. În cursul anului limitele de variație ale concentrației oxigenului în apă sunt cuprinse între 2,5-10 mg/l. Reacția ionică este alcalină. Compoziția chimică a apei variază în cursul anului în limitele normale. Substratul este format din stânci, bolovani, pietriș, nisip etc.

### Caractere biocenotice ale lacurilor

Macrofitele sunt slab reprezentate. Oscilațiile de nivel le împiedică să se fixeze și să se extindă. Sunt întâlnite pe suprafețe mici la malul lacului. Bentosul este format din animale ce sunt caracteristice apelor curgătoare și din animale ce înainte nu existau aici. Plantele submerse nu există. Microfitobentosul este slab dezvoltat.

## Biotopul bălților

Adâncimea lor este mică (3-5 m). Bălțile care au legătură permanentă cu apa curgătoare au nivelul oscilant în funcție de oscilațiile de nivel ale acesteia. Bălțile din zona deluroasă care nu au legătură permanentă cu apa curgătoare, precum și cele care sunt alimentate de izvoare au nivelul oscilant în funcție de cantitatea precipitațiilor, de intensitatea evaporației și a consumului biologic. Pe timp de secetă nivelul apei scade și ca urmare ea se concentrează în săruri, în special în cloruri și sulfati. Cele din zona deluroasă care nu au legătură cu apele curgătoare sunt aprovizionate cu substanțe biogene de izvoare și din mineralizarea plantelor și animalelor moarte. Reacția ionică (pH-ul) a bălților variază în cursul anului. În general este bazică, cu excepția celor care sunt cantonate în pădure, la care pH-ul este acid.

În timpul zilei, apa posedă o stratificație termică. Temperatura scade de la suprafață către fund. Deoarece noaptea apa se răcește la suprafață, apar curenți de convecție care, circulând vertical, uniformizează temperatura în masa apei. Mișcarea verticală a apei în cursul a 24 de ore contribuie și la oxigenarea ei. Iarna se acoperă cu un pod de gheață sub care temperatura crește către fundul apei.

Oxigenarea se realizează prin dizolvarea O<sub>2</sub> atmosferică și prin activitatea producătorilor primari. Ziua apa este suprasaturată în oxigen, mai ales la suprafață. La fund, concentrația lui scade ca urmare a activității organismelor bacteriene reducătoare. Noaptea, concentrația oxigenului scade în toată masa apei ca urmare a respirației intense a organismelor animale și vegetale.

### Caractere biocenotice ale bălților

Balta nu este divizată în litoral și profundal. Adâncimea fiind mică plantele submerse se află în mare parte pe aproape toată întinderea apei. La mal există de obicei o centură de macrofite palustre formată din specii specifice. Pornind de la centura de macrofite, se găsesc diferite specii de plante cu frunze plutitoare ca broscărița, plutnița, etc. și din plante submerse printre care sârmulița apei, etc.

Bentosul ocupă tot fundul bălților. Microfitobentosul este constituit din diferite populații de alge microscopice, în special din populații de diatomee. Zoobentosul este format din populații de animale ale căror indivizi se târăsc pe fundul bălții sau stau pe fundul bălții afundați în mîlul organo-mineral. Unele animale sunt consumatoare de mîl, altele sunt carnivore. Formele cele mai des întâlnite sunt spongierii de apă dulce, melcii, scoicile, unele larve de insecte, diferiți crustacei etc.

Tabelul 1. Fauna caracteristică planctonului apelor curgătoare.

Specia	Slătinoara	Maleia	Dâlja Mică	Jiu	Jiu-zonă limitrofă
Barbus meridionalis pet. mreană vânăță				+	
Bombina variegata buhaiul de baltă					+
Calopteryx splendens păuniță - larvă		+			



Corica dentipes ploșnița cu spate alb					+
Culex pipiens țânțar - larvă					+
Cyclops fuscus ciclopul					+
Cypris reptana crustaceu					+
Daphnia pulex purecele de baltă					+
Euglena viridis	+	+	+	-	+
Gonatozygon brebissonii	+	+	+	+	+
Hirudo medicinalis lipitoarea		+		+	+
Hydra viridis					+
Nepa cinerea scorpionul de apă					+
Noemacheilus barbatus grindel				+	
Palingenia longicauda rusalia - larvă		+	+		
Phoxinus phoxynul boiștean				+	
Roya obtusa	+	+	+	+	+
Spirotenia trabecula	+	+	+	+	+

Tabelul 2. Frecvența de apariție a faunei acvatice în probele de apă provenite din Jiu și afluenți ai acestuia (nr. organisme/câmp microscopic 20×04).

Specia	Slătinoara	Maleia	Dâlja Mică	Jiu	Jiu-zonă limitrofă
Euglenophyta	0.3	1	3		

Tabelul 3. Frecvența de apariție a faunei acvatice în probele de apă provenite din Jiu și afluenți ai acestuia (nr. organisme/câmp microscopic 20×04).

Specia	Slătinoara	Maleia	Dâlja Mică	Jiu	Jiu-zonă limitrofă
parameci	1,5				1
Euglena ascis	4				2
viermi lungi	1				2

### Concluzii

- dintre parametrii fizici, suspensiile solide joacă un rol hotărâtor în procesul de fotosinteză, având efectul de a-l inhiba
- s-a observat că unele alge verzi s-au eliminat în zone cu turbulență mare, lăsând locul algelor roșii
- parametrii chimici afectează calitatea apei doar dacă vorbit despre parametrii indicatori ai eutrofizării

### Bibliografie

1. Traistă Eugen, Madear Gelu– “Igiena mediului - Igiena aerului și a apei” - Editura Universitas – Petroșani 2000.
2. Mălăcea I., Biologia apelor impurificate, Editura Academiei, București, 1969

## Evaluarea expunerii profesionale la pulberi în cadrul E.M.C. Rovinari

*Autor: Murdărea Ecaterina - student anul V - Ingineria Mediului în Minerit - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg. Jiu*

*Coordonator: șef lucr.dr.ch. Cîrîină Daniela - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg. Jiu*

### Introducere

Extragerea zăcămintelor de substanțe minerale utile prin lucrări miniere la zi (cariere) se aplică atunci când acestea apar la suprafață sau se găsesc la o adâncime mică. Datorită dezvoltării industriei constructoare de mașini, exploatarea la zi a zăcămintelor a căpătat un deosebit avânt, prin mecanizarea complexă a procesului de producție și folosirea unor utilaje de mare productivitate, ca: excavatoare de mare capacitate, trolii de foraj, locomotive electrice, autocamioane de mare tonaj, transportoare cu bandă de mare capacitate etc. În țara. noastră mai mult de 70% din producția industriei extractive se extrage prin exploatarea la zi;

Principalele surse de poluare a aerului cu particule în suspensie sunt:

Excavatoarele cu rotor și cupe tăietoare. Aceste tipuri de excavatoare și-au găsit o largă utilizare în carierele din bazinul carbonifer Oltenia — la Rovinari și Motru. Prin procesul de excavare și transport continuu, aceste excavatoare asigură obținerea unor producții mari. Ele pot lucra selectiv, prin reglarea corespunzătoare a înălțimii de tăiere. Pot excava atât deasupra nivelului șenilelor, folosind cupe drepte, cât și sub nivelul șenilelor, folosind cupe inverse montate pe rotor.

Mașinile de haldat sunt folosite în toate carierele E.M.C. Rovinari. Mașina de haldat depune materialul excavat cu ajutorul brațului de deversare în treptele de haldă. Depunerea materialului în treapta de haldare se face în fâșii paralele sau în evantai. După deversarea materialului în treaptă, acesta este nivelat cu buldozerele și într-o oarecare măsură tasat cu ajutorul acestora.

Benzile transportoare, mai ales în stațiile de colț și în zonele de deversare.

### Efectul pulberilor în suspensie asupra organismului.

Suspensiile din aer mai sunt cunoscute și sub denumirea de aerosoli. Aerosolii sunt formați din particule cu dimensiuni cuprinse între  $100\mu\text{m}$  și  $0,001\mu\text{m}$ . Atunci când particulele au dimensiuni mai mari, sistemul dispers este extrem de instabil, suspensiile depunându-se repede iar dacă particulele au dimensiuni mici stabilitatea lor crește cu atât mai mult cu cât dimensiunile sunt mai mici. După dimensiunea lor aerosolii se pot clasifica astfel:

- aerosoli cu dimensiuni mai mari de  $10\mu\text{m}$ . care sedimentează în aer imobil cu viteză uniform accelerată, conform legii gravitației și care nu difuzează;
- aerosoli cu dimensiuni cuprinse între  $10$  și  $0,1\mu\text{m}$  care sedimentează în aer imobil cu viteză uniformă, conform legii lui Stokes și difuzează puțin în aer imobil;
- aerosoli cu dimensiuni cuprinse între  $0,1$  și  $0,001\mu\text{m}$  care în aer imobil nu sedimentează deoarece impulsul pe care îl primesc prin ciocnirea cu moleculele de aer întrece forța de gravitație. Aceste particule difuzează foarte puternic în atmosferă și se deplasează permanent datorită mișcării browniene.

Această clasificare caracterizează aerosolii destul de bine din punctul de vedere al proprietăților fizico-chimice și al stabilității lor în aer. Nivelul până la care pătrund în aparatul respirator este diferit la cele trei categorii de aerosoli: aerosolii din prima categorie sunt reținuți de căile respiratorii superioare, cei din a doua categorie pătrund adânc putând ajunge până la alveola pulmonară și se rețin în proporție mare în tot aparatul respirator, iar cei din a treia categorie, deși pot pătrunde până la nivelul alveolelor unde se și rețin, sunt eliminați în mare parte cu aerul expirat.

## **Evaluarea riscului de îmbolnăvire datorită pulberilor în suspensie**

Evaluarea expunerii profesionale la pulberi într-un mod reprezentativ este necesară pentru obținerea de informații privind concentrația și proprietățile pulberilor existente în aerul unui loc de muncă dat, într-o perioadă de timp determinată, în vederea luării de măsuri adecvate pentru reducerea riscului de îmbolnăvire a muncitorilor. Evaluarea expunerii profesionale este dificil de realizat, dată fiind variabilitatea mare a proceselor tehnologice generatoare de pulberi și a tipurilor de pulberi care rezultă din aceste procese tehnologice. În consecință, variabilitatea condițiilor de expunere este foarte mare. În acest context complex, strategia de prelevare a pulberilor din aerul locurilor de muncă este responsabilă pentru reprezentativitatea rezultatelor. De aceea, amplasamentul, momentul și durata prelevării probei precum și echipamentul de prelevare sunt elemente decisive pentru a garanta calitatea evaluării.

Evaluarea riscurilor profesionale este gestionată de personal specializat în acest scop în cadrul compartimentului de protecție a muncii și serviciul medical de întreținere, numit de către conducătorul unității.

Evaluarea riscurilor profesionale trebuie să fie făcută pentru toate locurile de muncă și să acopere și riscurile ce apar în exteriorul zonei de lucru, care sunt previzibile într-o anumită măsură.

Determinarea concentrației pulberilor în suspensie din aer se face prin procedee bazate pe filtrarea aerului. Metodele bazate pe filtrare, utilizate pentru caracterizarea expunerii profesionale, permit determinarea concentrației de masă a particulelor, a numărului de particule, studiul morfologiei lor, a proprietăților radioactive ale acestora, precum și determinarea compoziției chimice și riscul de contaminare microbiologică.

Principiul constă în reținerea prafului pe un filtru prin trecerea unui volum determinat de aer.

Există mai multe feluri de filtre, alegerea depinzând de tipul de particule care urmează a fi prelevate și de metodele analitice folosite pentru caracterizarea acestora. Filtrele cel mai mult utilizate în prezent pot fi clasificate în trei categorii: fibroase, cele formate din membrane poroase - numite și filtre de membrană, și filtre capilare.

Concentrația pulberilor în suspensie determinată la diferite locuri de muncă este redată în tabelul 1.

Din datele prezentate în acest tabel se observă că cele mai mari concentrații de pulberi în suspensie apar la excavatoarele cu cupe.

Evaluarea răspunsului pulmonar în urma expunerii la pulberi reprezintă o etapă foarte importantă, deoarece suferințele respiratorii sunt o cauză majoră de îmbolnăviri profesionale.

Evaluarea clinică a bolilor pulmonare cauzate de pulberi cuprinde minimum patru elemente: a. anamneză completă, care trebuie să includă date privind expunerea profesională, dar și aceea din mediul ambiant, ca de exemplu obiceiul de a fuma, și o trecere în revistă atentă a simptomelor respiratorii; b. examenul clinic atent; c. examinarea radiologică; d. testarea funcțională pulmonară.

Morbiditatea personalului încadrat la EMC Rovinari este prezentată comparativ în figurile 2 și 3. Din aceste figuri se constată că bolile aparatului respirator au o pondere de 12 – 14% din totalul zilelor de boală și că ponderea acestora crește în perioadele secetoase când acțiunea pulberilor este resimțită mai puternic.

În figura 4 se prezintă comparativ morbiditatea pentru populația orașului Rovinari, comparativ cu cea a orașului Novaci. Din aceste figuri se constată că bolile căilor respiratorii superioare, cum ar fi laringitele și traheitele datorate prafului sunt cu mult mai frecvente în Rovinari. În figurile 4 și 5 se prezintă morbiditatea pentru aceleași grupuri pe categorii de vârstă. Se constată că cea mai afectată categorie de vârstă afectată este cea a copiilor de 1 – 14 ani, ei fiind mult mai sensibili la acțiunea factorilor poluanți.

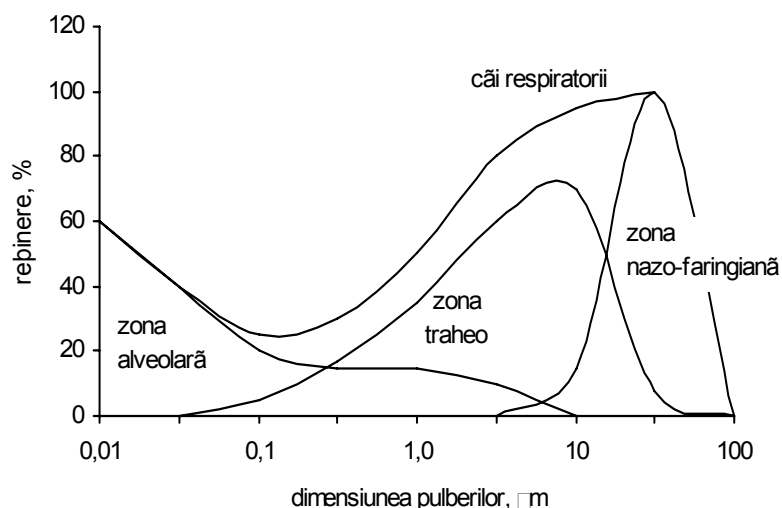


Figura 1. Reținerea pulberilor în aparatul respirator.

Tabelul 1. Concentrația pulberilor la locul de muncă.

Nr.	Loc de muncă	Valoare determinată [mg/m <sup>3</sup> ]
1	Excavator 1400 – 09 Pinoasa	3,22
2	Excavator 1400 – 03 Pinoasa	2,99
3	Excavator 1400 – 07 Pinoasa	4,92
4	Excavator 1400 – 01 Tismana I	8,41
5	Excavator 1400 – 01 Tismana II	9,34
6	Excavator 1400 – 01 Tismana II	7,98
7	Excavator 1400 – 01 Rovinari	6,18
8	Excavator 1400 – 03 Rovinari	4,21
	Medie	5,90
9	Abzeter 03 Pinoasa	5,45
10	Abzeter 03 Tismana I	7,09
11	Abzeter 04 Tismana II	4,47
12	Abzeter 01 Rovinari	3,94
13	Abzeter 02 Rovinari	3,52
14	Abzeter 03 Rovinari	4,09
	Media	4,76

Tabelul 1. Concentrația pulberilor la locul de muncă (continuare).

15	Benzi T39/T31 Pinoasa	2,09
16	Aționare T39 Pinoasa	6,37
17	Aționare T31 Pinoasa	6,71
18	Aționare T27 Pinoasa	4,26
19	Aționare T3 Pinoasa	4,13
20	Aționare T49 Pinoasa	4,18
21	Aționare T15 Pinoasa	5,61
23	Aționare T70 Pinoasa	6,40
24	Aționare T71 Pinoasa	6,74
25	Întoarcere T100 B Tismana I	4,87
26	Aționare T100B Tismana I	5,40
27	Aționare T604 Tismana I	6,52
28	Întoarcere T604 Tismana I	6,47
29	Aționare T3 Tismana II	6,27

30	Aționare T4 Tismana II	6,54
31	Întoarcere T4 Tismana II	5,78
32	Aționare T18 Tismana II	4,22
33	Întoarcere T18 Tismana II	4,38
34	Aționare T10 Tismana II	4,90
35	Aționare T605 Tismana II	4,48
36	Întoarcere T605 Tismana II	3,91
37	Aționare T 200A Rovinari	2,91
38	Aționare T 402 Rovinari	2,52
39	Aționare T 203 Rovinari	2,27
40	Aționare T 303 Rovinari	2,09
41	Aționare T 103 Rovinari	2,33
42	Aționare T 205 Rovinari	1,89
43	Aționare T 204 Rovinari	4,88
	Medie	4,61

### Reducerea emisiilor de pulberi în suspensie în aer

Pentru prevenirea și combaterea prafului industrial din locurile de muncă privind: excavarea masei miniere, transportul masei miniere, haldarea sterilului, concasarea și depozitarea cărbunelui, conducerea unității este obligată să aplice, pe bază de proiect de execuție, următoarele măsuri de siguranță:

- umezirea și curățarea prafului depus în zonele de lucru;
- echipamentele tehnice care degajă praf sau alte noxe toxice și care, din motive tehnologice nu pot fi carcasate sau prevăzute cu instalații de ventilație locală eficiente, vor fi amplasate în încăperi special amenajate sau cabine;
- aplicarea unor sisteme de conducere a materialului în cazul deversării acestora de la înălțimi mari;
- stropirea căilor de transport material și a căilor de acces al personalului, pe perioade uscate ale anului;

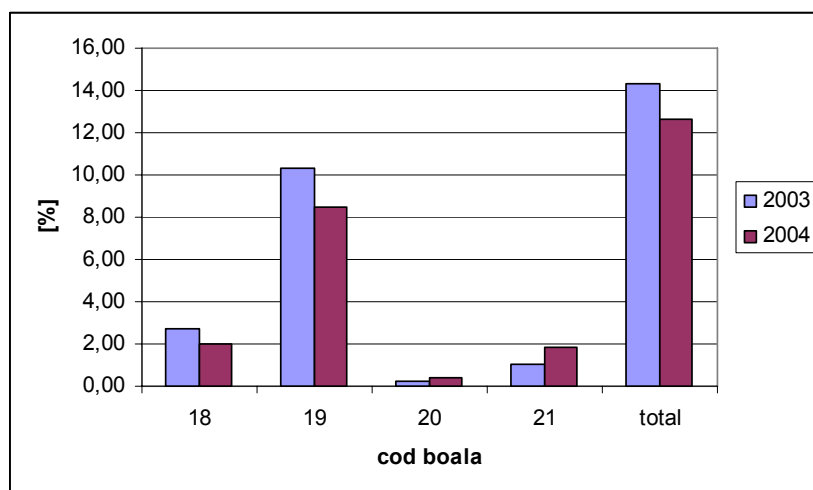


Figura 2. Pondere bolilor aparatului respirator în total zile-boală.

Unde: 18 – afecțiuni acute ale căilor respiratorii superioare

19 – gripă și pneumonie

20 – boli pulmonare obstructive

21 – alte boli ale aparatului respirator

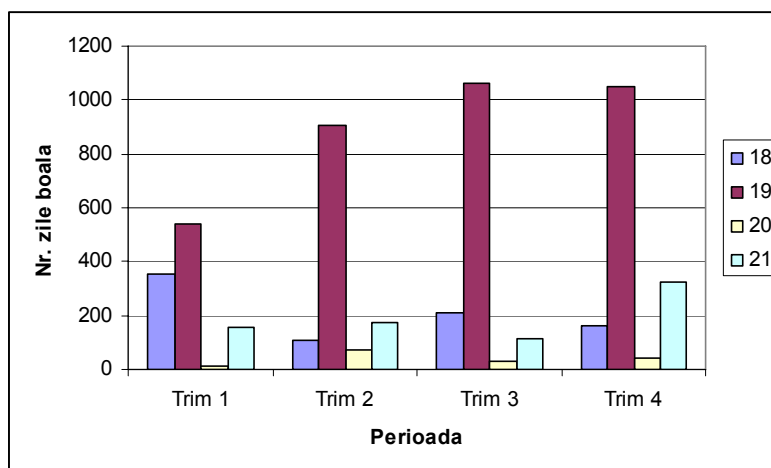


Figura 3. Evoluția trimestrială a îmbolnăvirilor aparatului respirator.

Unde: 18 – afecțiuni acute ale căilor respiratorii superioare  
 19 – gripă și pneumonie  
 20 – boli pulmonare obstructive  
 21 – alte boli ale aparatului respirator

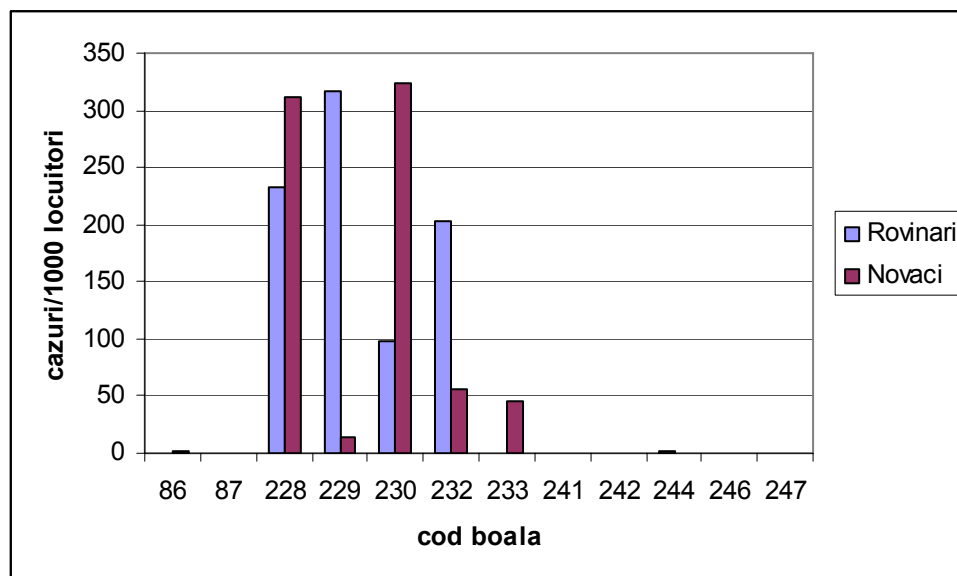


Figura 4. Morbidity în orașele Rovinari și Novaci.

Unde: 86 – Tumoră malignă a traheii, bronhilor și plămânului  
 87 – Alte tumori maligne ale organelor respiratorii intratoractice  
 228 – Faringită și amigdalită acută  
 229 – Laringită și traheită acută  
 230 – Alte infecții acute ale căilor respiratorii  
 232 – Pneumonii  
 233 – Bronșită, bronșiciită acută  
 241 – Bronșită cronică  
 242 – Emfizem  
 244 – Astmul  
 246 – Pneumoconioze  
 247 – Alte boli pulmonare datorate agenților externi

## Concluzii

1. Exploatarea lignitului în cariere constituie o importantă sursă de poluare a aerului cu pulberi în suspensie.
2. Pulberile în suspensie afectează în principal căile respiratorii superioare.
3. Poluarea aerului este resimțită și în zonele rezidențiale, unde este afectat în primul rând tineretul.
4. Datorită impactului important pe care pulberile în suspensie îl au asupra stării de sănătate a populației se impun măsuri de reducere a acestora.

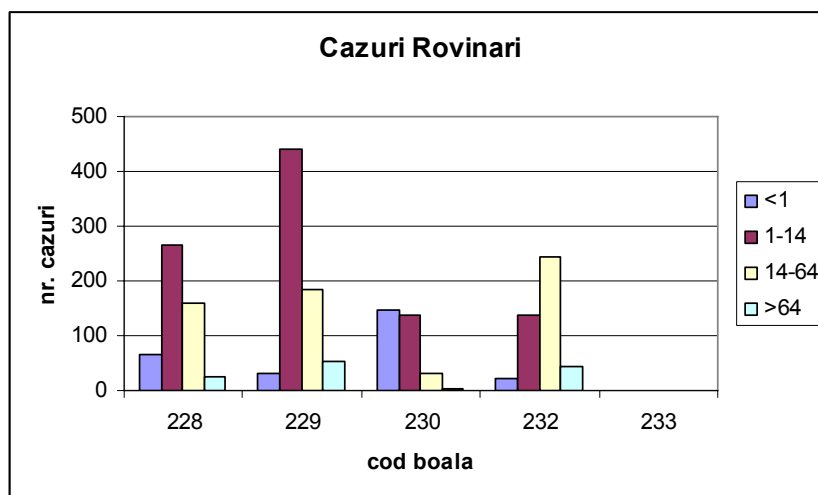


Figura 5. Morbiditatea pe categorii de vârstă în orașul Rovinari.

- Unde: 228 – Faringită și amigdalită acută  
229 – Laringită și traheită acută  
230 – Alte infecții acute ale căilor respiratorii  
232 – Pneumonii  
233 – Bronșită, bronșiciită acută

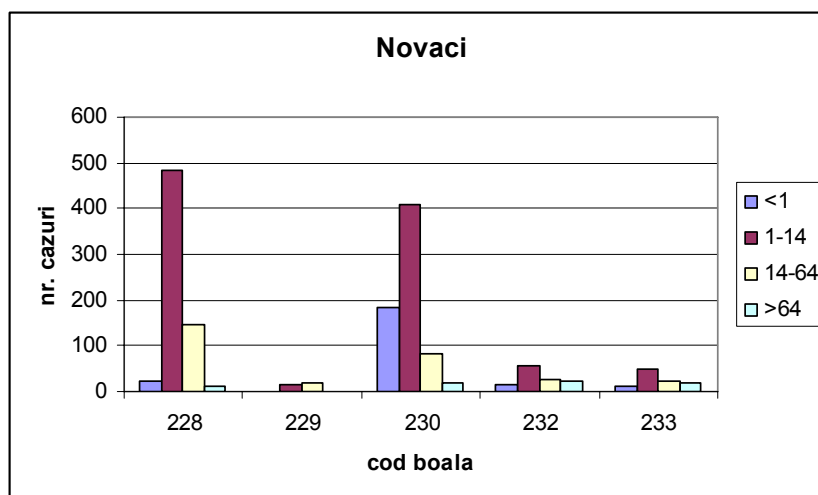


Figura 5. Morbiditatea pe categorii de vârstă în orașul Novaci.

- Unde: 228 – Faringită și amigdalită acută  
229 – Laringită și traheită acută  
230 – Alte infecții acute ale căilor respiratorii  
232 – Pneumonii  
233 – Bronșită, bronșiciită acută

## Impactul asupra calității aerului a complexului Suinprod-Iezureni – Tg. Jiu

*Autor: Ciocîltea Alexandra - student anul V - Ingineria Mediului în Minerit - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg. Jiu*

*Coordonator: conf.univ.dr.ing. Traistă Eugen - Universitatea din Petroșani*

### Descrierea activității societății comerciale Suinprod S.A.

#### Date generale

Societatea SUINPROD S.A este situată în orașul Bumbesti – Jiu pe D.N 66 Tîrgu-Jiu – Petroșani la Nord de localitatea Iezureni. Are un capital social 1342800000 lei și are ca obiect de activitate creșterea porcilor și industrializarea cărnii de porc Societatea comerciala SUINPROD S.A este societate comercială.

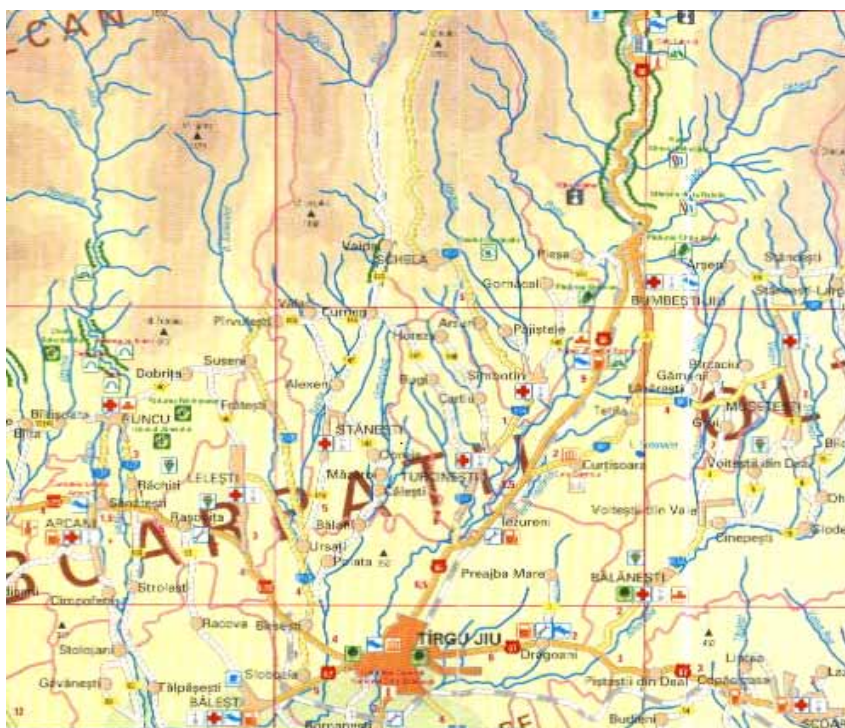


Figura 1. Amplasamentul SUINPROD S.A

#### Scurta prezentare a activității unității

##### Descrierea activității

Activitatea economică desfășurată de S.C. SUINPROD S.A se desfășoară în cadrul următoarelor sectoare :

- Ferma nr.1 - reproducție și maternitate;
- Ferma nr.2 - crescătorie și îngrășare;
- Abatorul industrial;
- Sectorul mecano - energetic.

Ferma nr.1 este deservită de cca. 40 angajați care-și desfășoară activitatea în halele 3,4,5,6,7 - afectate maternității.



## Mirosul – factor de poluare a aerului atmosferic

### Percepția, caracteristici și surse

Se știe că mirosul era considerat ca un sens minor (pierderea sa nefiind considerată gravă dacă se raportează la simțul auzului sau văzului); importanța senzațiilor olfactive nu a fost demonstrată la ora actuală, mirosurile fiind desigur similare cu niște prafuri în zgomot. Aceasta fiind una din nuanțele cele mai pronunțate ale simțului în natură.

În general mirosul este rezultatul amestecului de molecule odorante strânse într-un larg spectru, de produse chimice de natură foarte diversă. Aceasta natură se explică cu ușurință datorită variațiilor de surse de mirosuri emantate.

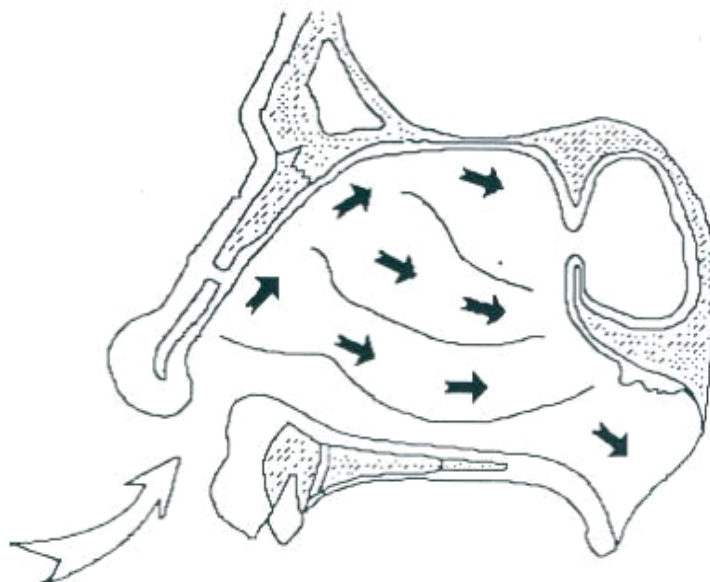


Figura 2. Aparatul olfactiv

Aparatul olfactiv este situat în regiunea foselor nazale, care este locul de percepție al senzațiilor olfactive. Un amalgam format din curenți de aer este necesar pentru a determina moleculele captate de narine.

Pentru o evaluare cât mai apropiată de realitate a impactului pe care îl are mirosul asupra populației s-a efectuat un sondaj de opinie pe această temă. În acest scop s-au chestionat mai multe persoane, a căror amplasament față de fermă este prezentat în figura 11.

### Amplasamentul subiecților față de fermă

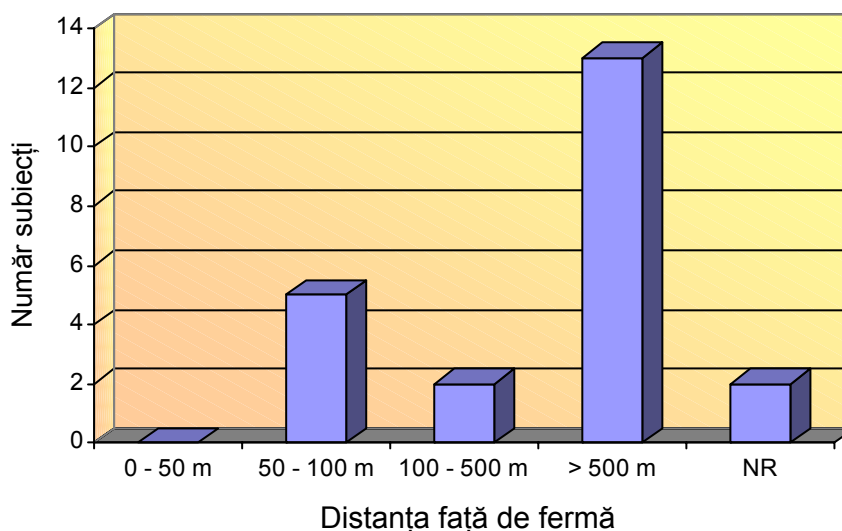


Figura 11. Amplasamentul subiecților chestionați față de fermă

În figura 12 se prezintă impactul pe care fermele de creștere a porcilor îl are asupra diferiților factori de mediu. Din această figură se constată că persoanele care sunt afectate de această activitate sunt deranjate în primul rând de miros.

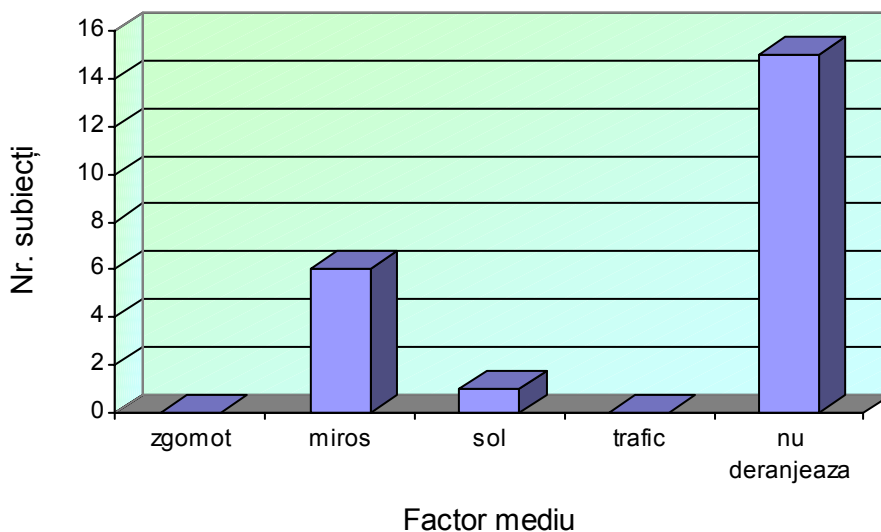


Figura 12. Modul în care subiecții sunt deranjați de funcționarea fermelor de porcine.

### Repartiția subiecților față de fermă

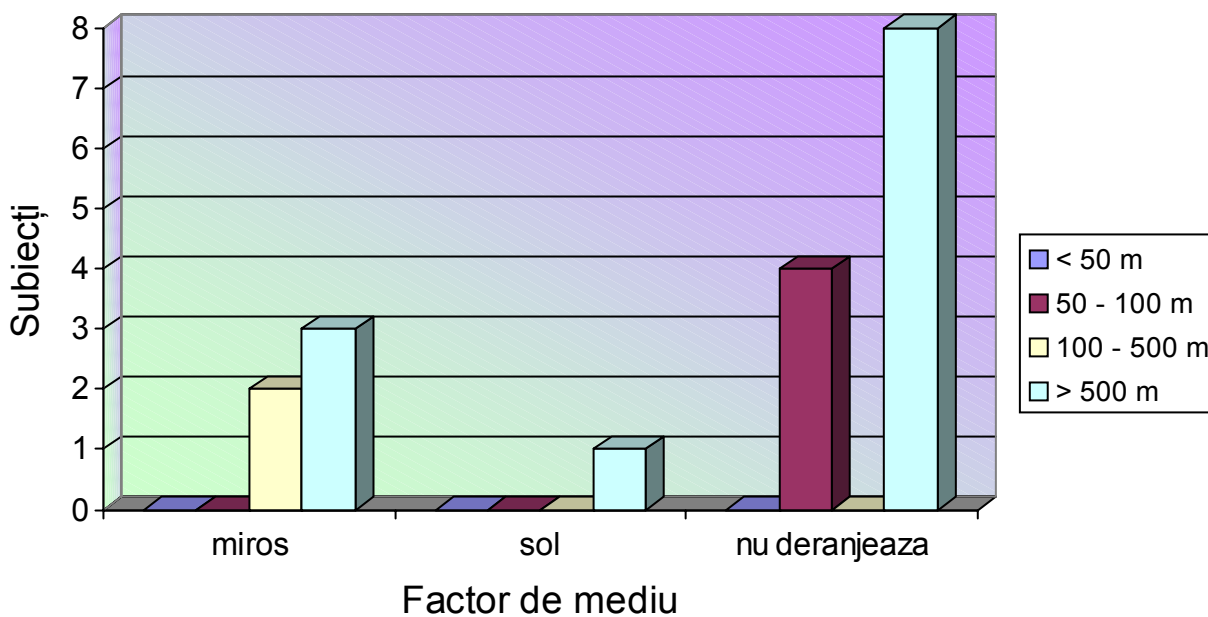


Figura 13. Repartiția subiecților față de fermă.

Din figura de mai sus se observă în că în mod similar emisiilor gazoase, cele mai afectate persoane nu sunt cele care locuiesc în imediata vecinătate a fermelor de creștere a porcinelor, ci cei care locuiesc la peste 500 m.

**Repartiția subiecților pe categorii de vârstă**

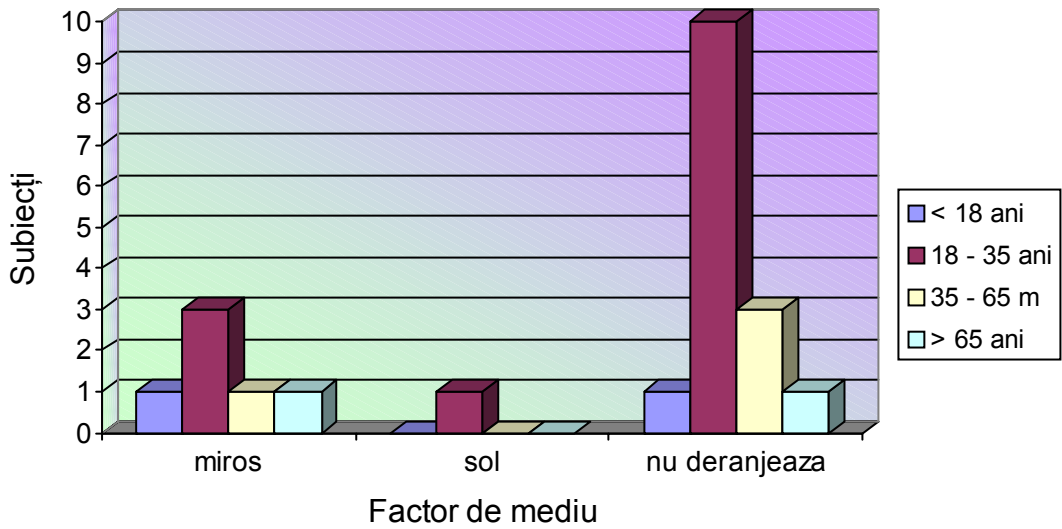


Figura 14. Repartiția subiecților chestionați pe categorii de vârstă.

**Repartiția subiecților pe categorii de vârstă**

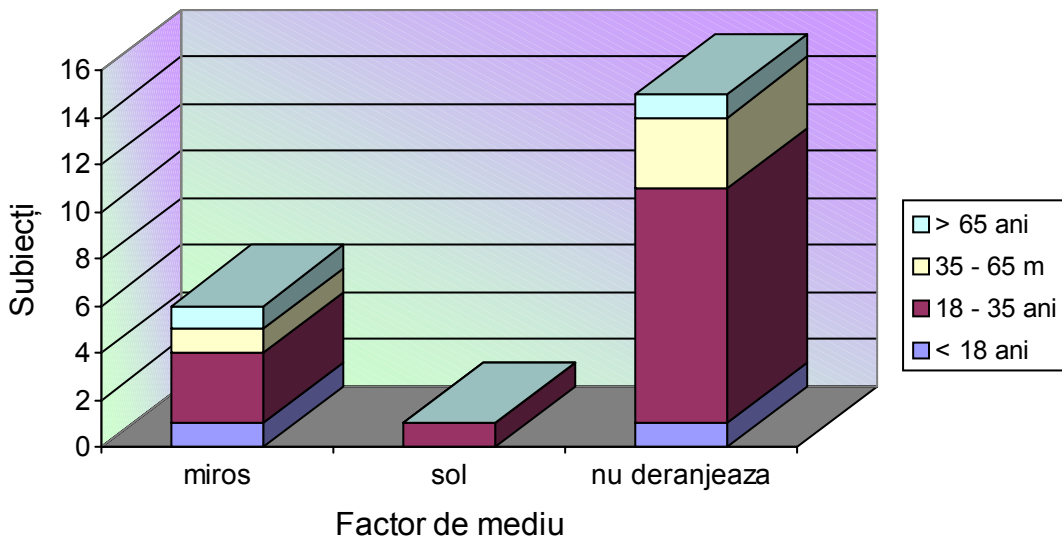


Figura 15. Repartiția subiecților pe categorii de vârstă.

Din figurile 14 și 15 se observă că cele mai afectate de miros sunt persoanele tinere.

**Repartiția subiecților pe sexe**

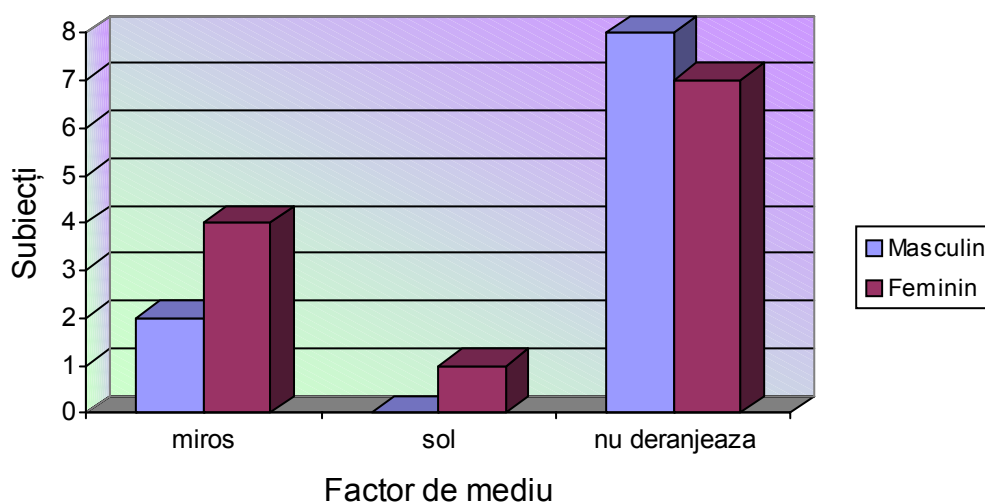


Figura 16. Repartiția subiecților pe sexe.

Din figura 16 se observă că persoanele de sex feminin sunt mult mai afectate de prezența mirosului.

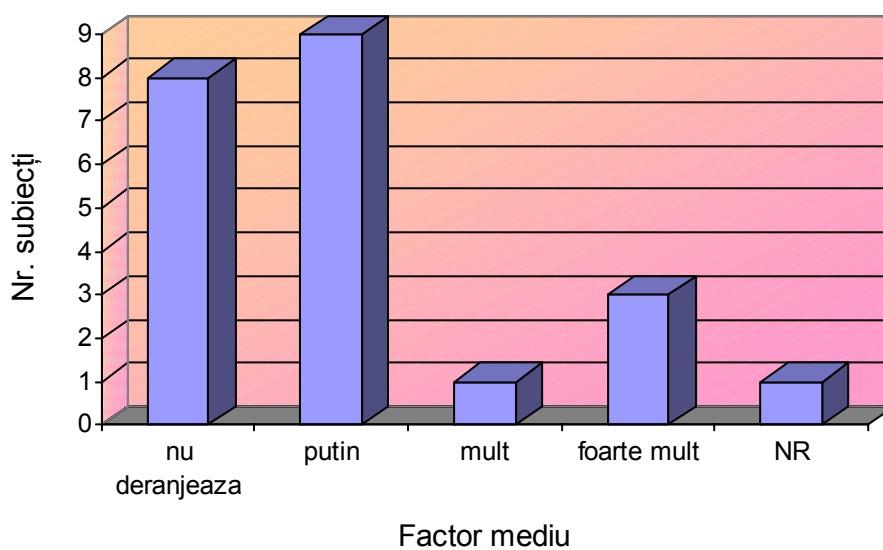


Figura 17. Intensitatea cu care mirosul afectează persoanele chestionate.

Din figura de mai sus se observă că majoritatea persoanelor chestionate sunt afectate în mică măsură de miros.

### Amplasamentul subiecților față de fermă

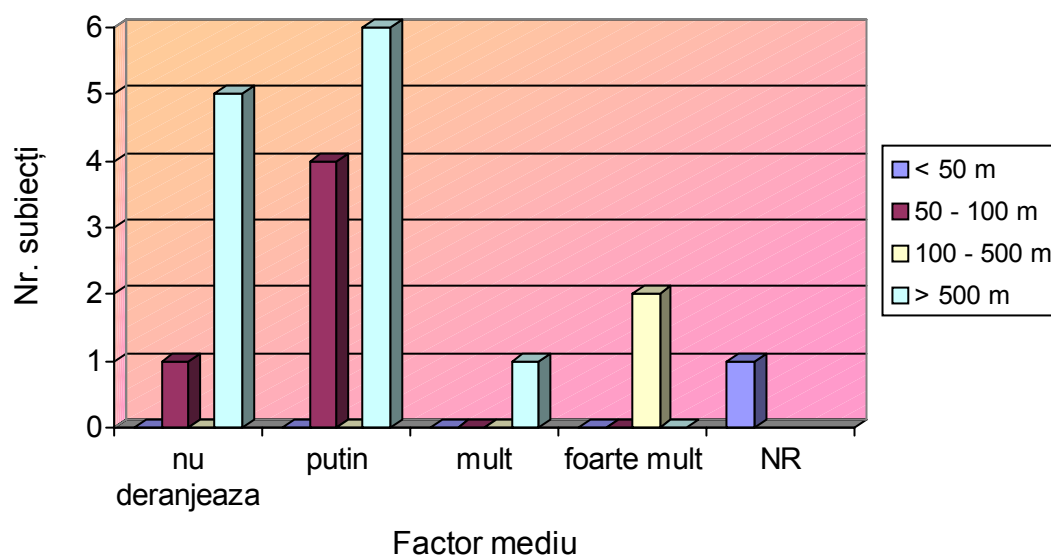


Figura 18. Amplasamentul subiecților față de fermă.

Din figură se observă că persoanele situate la distanțe relativ mari față de fermele de porcine sunt afectate foarte mult de miros.

### Repartiția subiecților pe sexe

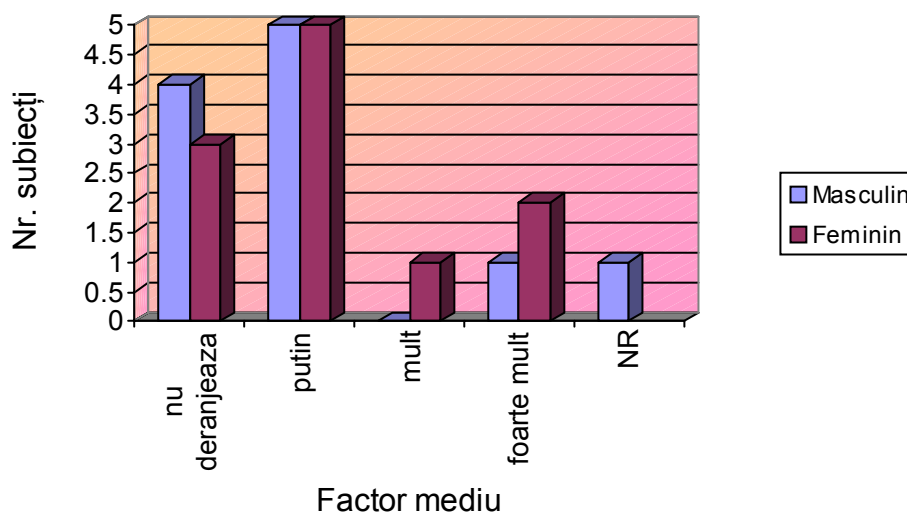


Figura 19. Repartiția subiecților pe sexe.

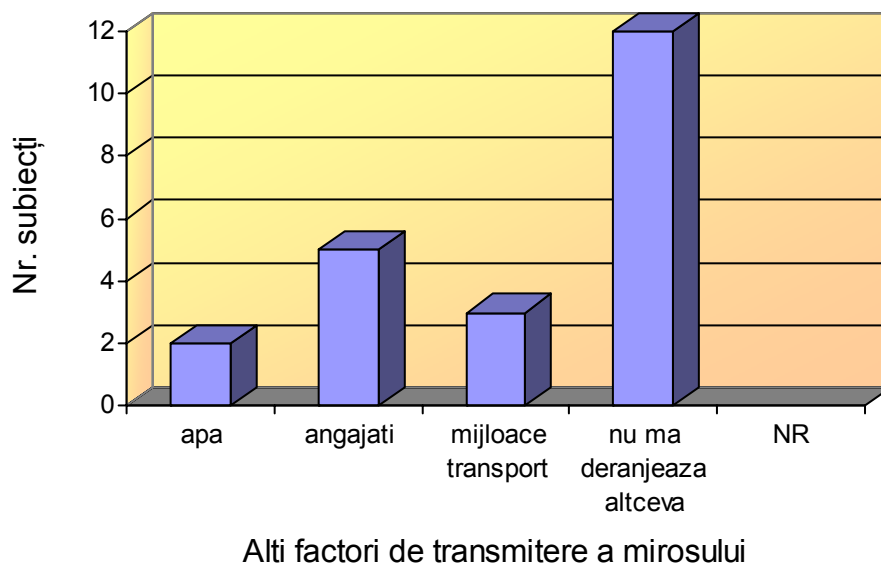


Figura 20. Alți factori care deranjează prin miros, în afară de mirosul transmis prin aer.

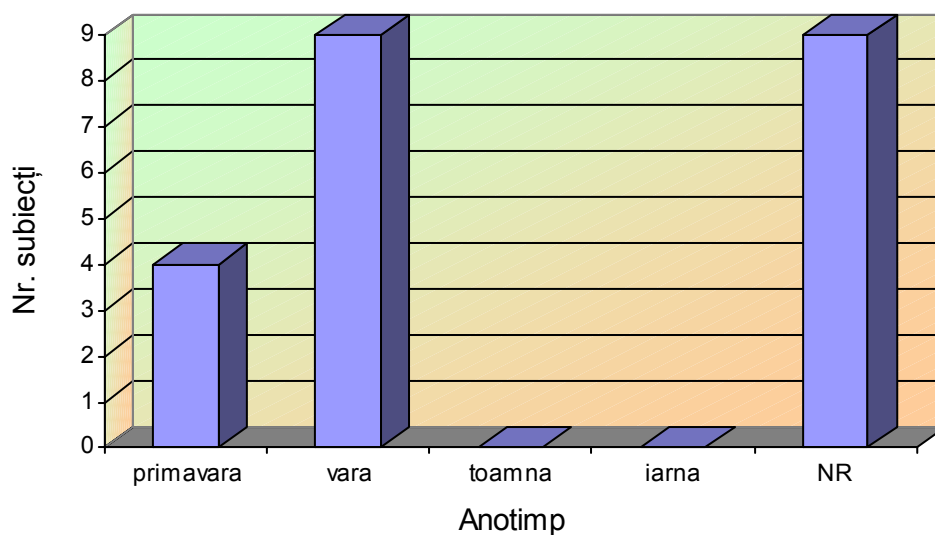


Figura 21. Impactul mirosului în diferite anotimpuri.

Din figură se observă că impactul cel mai mare al mirosului se manifestă în perioadele umede, în special vara.

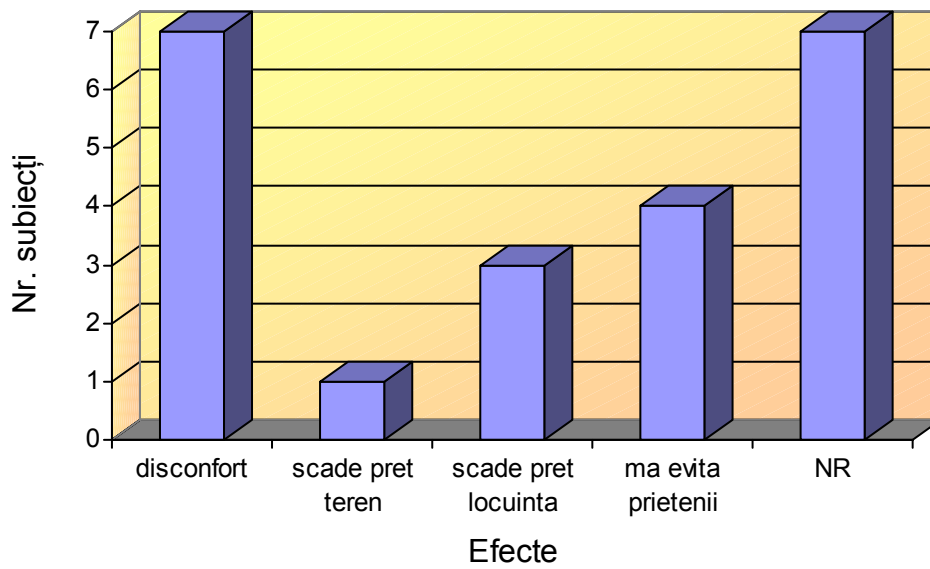


Figura 22. Efectele secundare ale mirosului.

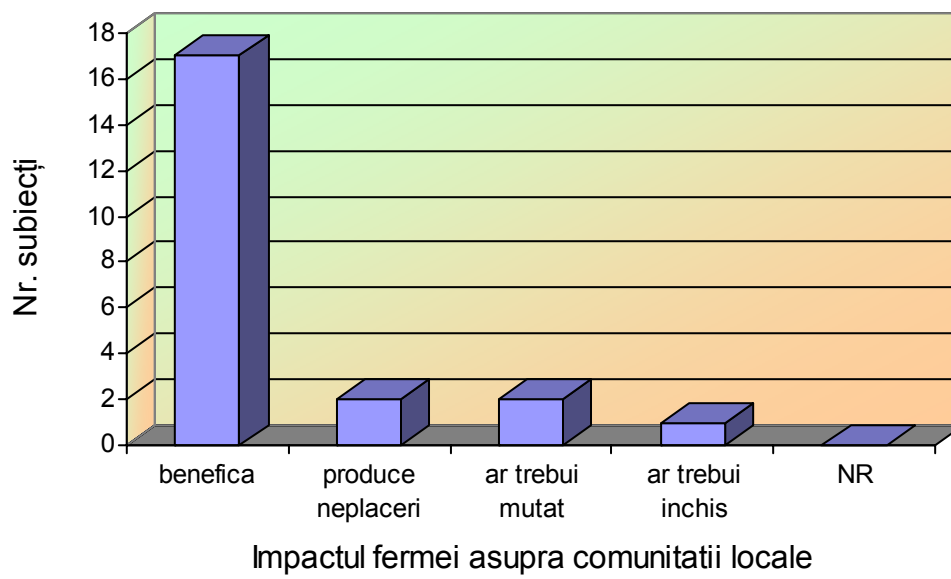


Figura 23. Impactul pe care îl are ferma de porcine asupra comunității locale.

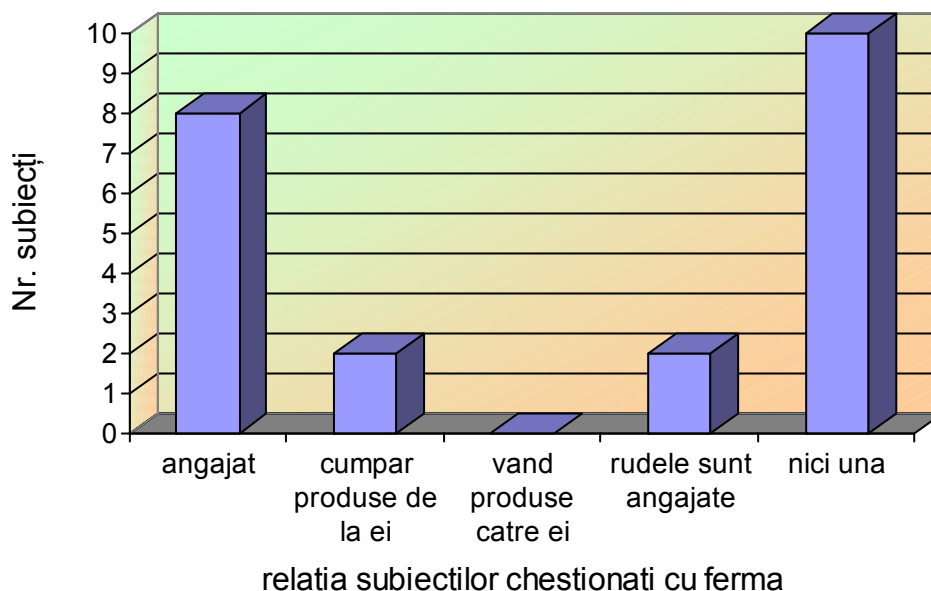


Figura 24. Relația subiecților chestionați cu ferma.

## Concluzii

Există două identități ale problemei de analiza a mirosului: apropierea neuro-senzorială (olfactometrie) și identificarea moleculelor responsabile de miros (analiza fizico-chimică). Din punct de vedere al complexității a stimulilor transmiși la creier până la percepția mirosului este foarte dificil de a deduce intensitatea acestor stimuli de la o singură compoziție fizico-chimică a mirosului.

De altfel singurele rezultate ale determinării olfactometrice sunt dificil utilizabile în alegerea și concepția instalării a abaterii mirosului unde randamentele de epurare sunt direct în funcție de natura compușilor prezenți în gazul de tratare. Deci aceste două simetrii care au totuși tendința de a se opune sunt în realitate complementare:

- olfactometria este cea care realizează un răspuns mai direct, mai global și mai precis decât tehnicile fizico-chimice folosite în cuantificarea riscurilor unui prejudiciu.
- tehnicile fizico-chimice permit punerea în evidență în cuantificarea fluctuațiilor puseurilor orientate în alegerea tratamentelor care ar putea fi puse în evidență.
- impactul pe care fermele de creștere a porcilor îl are asupra diferiților factori de mediu. Din această figură se constată că persoanele care sunt afectate de această activitate sunt deranjate în primul rând de miros
- se observă în că în mod similar emisiilor gazoase, cele mai afectate persoane nu sunt cele care locuiesc în imediata vecinătate a fermelor de creștere a porcinelor, ci cei care locuiesc la peste 500 m.
- cele mai afectate de miros sunt persoanele tinere.
- persoanele de sex feminin sunt mult mai afectate de prezența mirosului.
- impactul cel mai mare al mirosului se manifestă în perioadele umede, în special vara.

Ca o concluzie generală, putem afirma că starea calității factorilor de mediu permite desfășurarea acestui tip de activitate, cu mențiunea că se impune respectarea măsurilor prevăzute în acest studiu în vederea reducerii impactului și prevenirea poluării factorilor de mediu.



## Impactul asupra calității aerului a complexului Suinprod-Iezureni – Tg. Jiu

*Autor: Rașoveanu Marius - student anul V - Ingineria Mediului în Minerit - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg. Jiu*

*Coordonator: prof.univ.dr.ing. Tomescu Ion - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg. Jiu*

### Introducere

Din punct de vedere administrativ, Exploatarea Minieră de Cariere Motru, este constituită din carierele Lupoia și Roșița.

În urma procesului de exploatarea al cărbunelui, acesta este transportat și depozitat în stive urmând a fi livrat ulterior la beneficiari, .

Observațiile efectuate în timp asupra depozitelor de cărbune din incintele exploatărilor miniere privind asupra comportării cărbunelui depozitat, au condus la concluzia că intervalul de timp favorabil autoaprinderii este de la 30 de zile la 90 zile de la data depozitării.

Oxidarea este rapidă în acest interval iar ulterior cărbunele are tendința de a-și stabiliza viteza de oxidare la un nivel mai scăzut. Totodată s-a constatat că oxidarea spontană a cărbunelui are loc în cinci stadii distincte:

- a) Până la temperatura de  $48,7^{\circ}\text{C}$ , cărbunele absoarbe lent oxigenul din aer. Temperatura se ridică în continuare iar când ajunge la  $76,6^{\circ}\text{C}$ , apar condițiile favorabile producerii autoaprinderii într-un interval de timp de cca. 72 ore ;
- b) Absorbția oxigenului crește cu ridicarea temperaturii în stivă până la un interval de  $100-137,7^{\circ}\text{C}$  ;
- c) La temperatura de  $137,7^{\circ}\text{C}$ , se elimină bioxidul de carbon cu vaporii de apă ;
- d) Eliminarea bioxidului de carbon continuă până la o temperatură de  $232,2^{\circ}\text{C}$ , la această temperatură cărbunele se aprinde spontan ;
- e) La temperatura de  $366,6^{\circ}\text{C}$  cărbunele începe să ardă.

În urma procesului de oxidare, pe lângă apariția nucleelor de foc, rezultă emanații gazoase de metan, etenă, monoxid de carbon, dioxid de sulf, dioxid de azot, acid clorhidric și hidrocarburi aromatice policiclice.

Acești efluenți poluează zonele limitrofe depozitelor de cărbuni. Dintre acești poluanți principali, atenția s-a concentrat în principal pe dioxidul de sulf și oxizii de azot, așa-numitele gaze acide datorită rolului evident pe care îl au asupra mediului pe termen lung.

Cunoașterea efectelor pe care le au emanațiile gazoase asupra mediului înconjurător, contribuie la elaborarea strategiilor de mediu ale S.N.L.O., astfel încât să prevină apariția unor litigii cu comunitățile locale, știut fiind faptul că există antecedente la depozitul de cărbune de la S.E.Rovinari, ajungându-se până la cererea de strămutare a satului Rogojelu, cu costuri enorme pentru poluator.

Cariera Lupoia este situată în partea nordică a bazinului minier Motru, pe teritoriul localităților Motru și Lupoia, județul Gorj, având următoarele exploatări limitrofe:

- la nord, mina Roșița;
- la sud, mina Prigoroii;
- la vest, mina Lupoia;
- la est, cariera Roșița.

Vezi Figura nr. 2. Fluxul tehnologic al carierei Lupoia

Perimetrul minier Roșița este situat în partea nord-estică a bazinului minier Motru, pe malul stâng al pârâului Roșița.

Perimetrul minier Roșița este delimitat astfel:

- la nord, de perimetrul minier Roșița II;
- la sud, de perimetrul minier Ploștina;
- la est, de perimetrul minier Jilț Nord, respectiv satul Runcurelu;
- la vest, de satul Roșița.

Vezi Figura nr. 3. Fluxul tehnologic al carierei Roșița

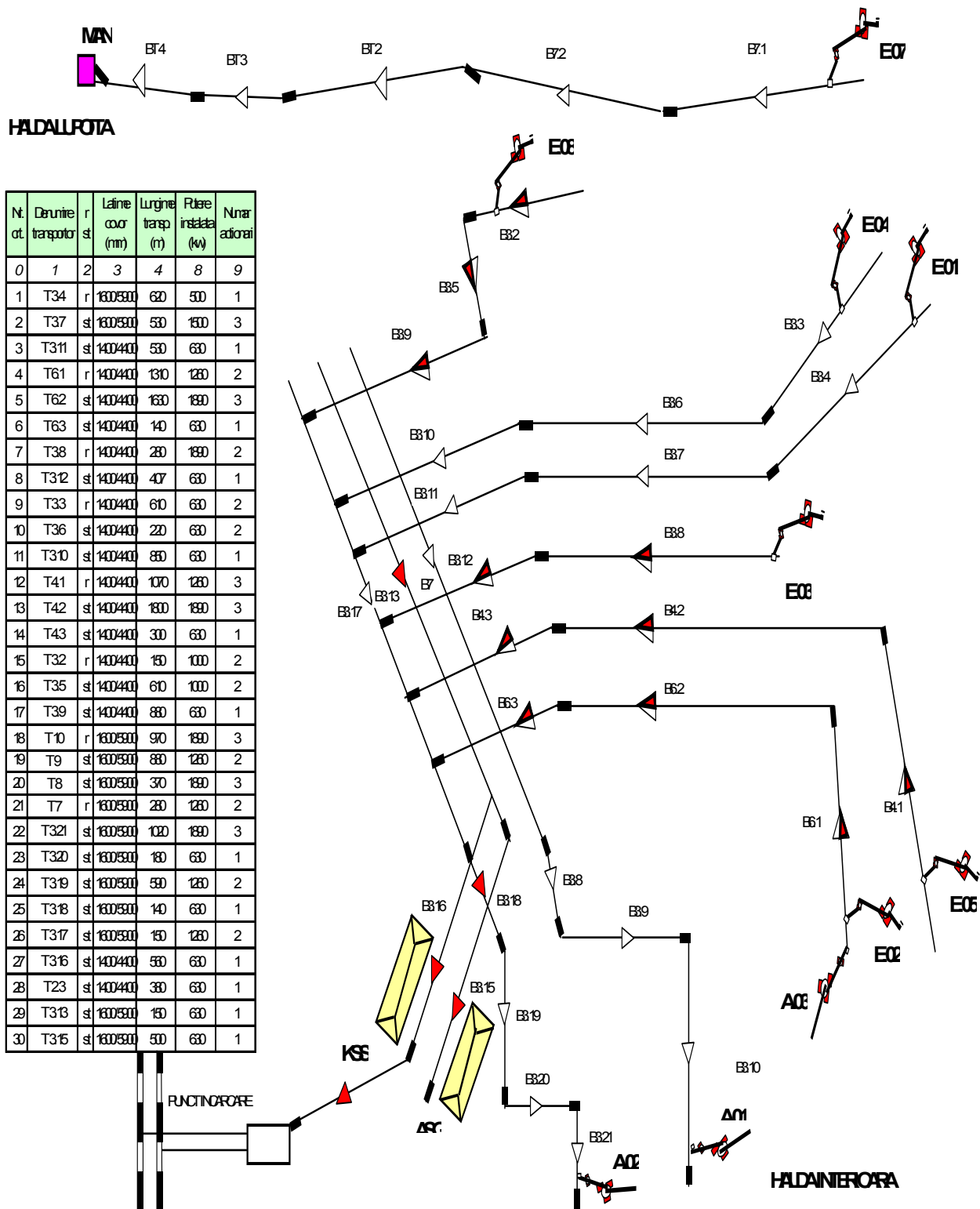


Figura nr. 2. Fluxul tehnologic al carierei Lupoaia

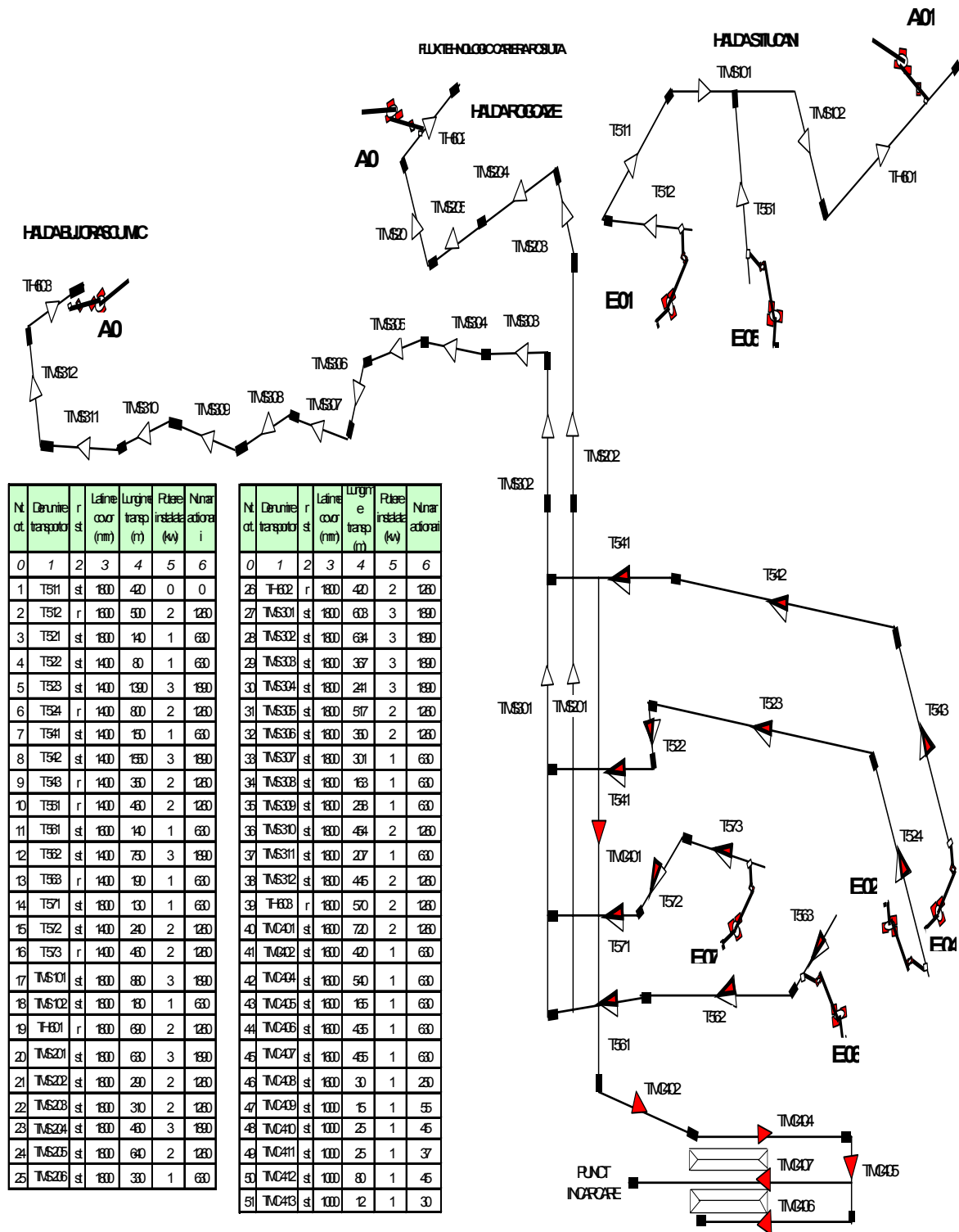


Figura nr. 3. Fluxul tehnologic al carierei Roșița

Stocarea cărbunilor în spații speciale perioade îndelungate duce la proprietatea acestora de a se autoaprinde.

Autoaprinderea cărbunilor este un fenomen care afectează negativ atât mediul înconjurător, prin emisii de gaze de ardere în atmosferă și depozitare direct pe sol, cât și uminațiile miniere.

Pentru a se putea înlătura acest fenomen nedorit trebuie să se cunoască o serie de aspecte dintre care cele esențiale sunt atât proprietățile și compoziția cărbunilor depozitați cât și factorii de mediu.

Factorii de mediu care au o influență într-o măsură mai mare sau mai mică, asupra parametrilor de calitate a cărbunelui depozitat, pentru o anumită perioadă de timp sunt:

- temperatura aerului;
- temperatura la sol (la suprafața depozitelor);

- umezeala relativă a aerului;
- presiunea atmosferică;
- acțiunea vântului;
- fenomene (ceața, precipitații, grosimea stratului de zăpadă).

Caracteristicile cărbunilor care prezintă o tendință puternică de autoaprindere sunt:

- Rata caracteristică de oxidare mare;
- Friabilitatea mare;
- Prezența piritelor fin divizate.

În contact prelungit cu aerul, cărbunii își modifică proprietățile fizice și chimice, adică suferă o alterare mai mult sau mai puțin profundă. Alterarea începe prin absorbția oxigenului la suprafața și de-a lungul crăpăturilor din cărbune. Are loc o oxidare la suprafața a materiei organice, ca și a unor substanțe minerale.

Practica depozitării în aer liber a cărbunilor arată că majoritatea sorturilor de cărbuni sunt degradați mai mult dacă nu sunt adăpostiți față de cei acoperiți, fapt care conduce la concluzia că umiditatea favorizează alterarea cărbunilor. În urma alterării, cărbunele își pierde luciul, îi scade duritatea și se sfărâmă ușor.

Alterarea afectează și alte proprietăți ale cărbunilor, cum ar fi:

- scade puterea calorifică;
- se diminuează capacitatea de aglutinare și cocsificare;
- descrește conținutul în carbon și hidrogen;
- sporește cantitatea de oxigen;
- crește conținutul de cenușă ș.a.m.d.

În același timp, pe crăpături se depun hidroxizi de fier, sulfati și carbonați de fier și calciu.

Analizele efectuate privind capacitatea de autoîncălzire și autooxidare a cărbunilor din bazinul minier Oltenia, au pus în evidență că cel mai expus la procesul de depreciere calitativă este lignitul provenit de la carierele Lupoia și Roșița.

Pentru verificarea ipotezelor concluzionate anterior, am considerat că este necesar a se extinde cercetările efectuate pentru a stabili modificările care au loc în structura cărbunilor în timpul staționării în depozite, prin analize elementare a probelor de cărbuni pe o perioadă de 30 de zile. În cadrul lucrării s-au analizat comparativ probe medii de la carierele: Lupoia, Roșița, Jilț Nord și Jilț Sud.

Pentru ca probele de cărbune să reflecte cât mai fidel caracteristicile inițiale, s-a impus ca prelevarea să se facă din cărbune proaspăt excavat și depus în depozitele carierelor amintite.

#### Cariera Lupoia

Tabelul 17. Analizele probelor de cărbune provenit de la cariera Lupoia

Nr. crt.	Durata de depozitare [zile]	Parametrii							
		N <sub>mc</sub> [%]	H <sub>mc</sub> [%]	V <sub>mc</sub> [%]	C <sub>mc</sub> [%]	W <sub>i</sub> [%]	W <sub>h</sub> [%]	A <sub>anh</sub> [%]	Q <sub>i</sub> [kcal/kg]
1	Initial	0,70	3,52	41,6	58,58		4,91	29,7	3814
2	5 zile	0,72	3,36	41,45	58,45				3801
3	10 zile	0,76	3,38	41,4	58,33				3785
4	20 zile	0,77	3,36	41,00	58,00				3751
5	30 zile	0,8	3,40	41	57,83				3740
6	Initial	0,70	3,52	41,60	58,58	17,5	4,91	29,7	3814
7	5 zile	0,67	3,63	41,38	58,33				3768
8	10 zile	0,66	3,77	41,27	58,21				3744
9	20 zile	0,61	3,89	40,75	57,93				3742
10	30 zile	0,65	3,92	40,15	57,6				3739
11	Initial	0,7	3,52	41,6	58,58	28,1	4,91	29,7	3814
12	5 zile	0,65	3,71	41,45	57,90				3765
13	10 zile	0,68	3,79	41,4	57,88				3744
14	20 zile	0,7	3,93	41,00	57,69				3739
15	30 zile	0,71	3,99	39,50	57,45				3698

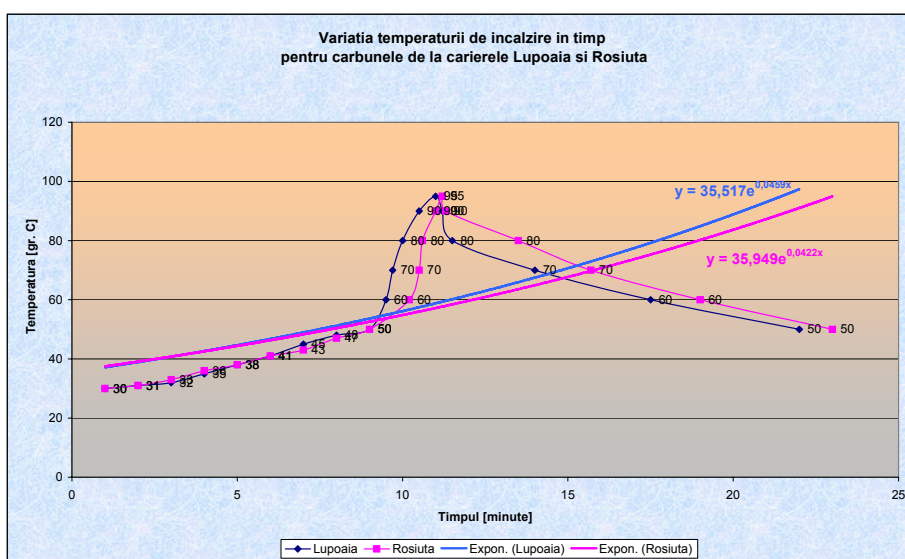
## Cariera Roșiuta

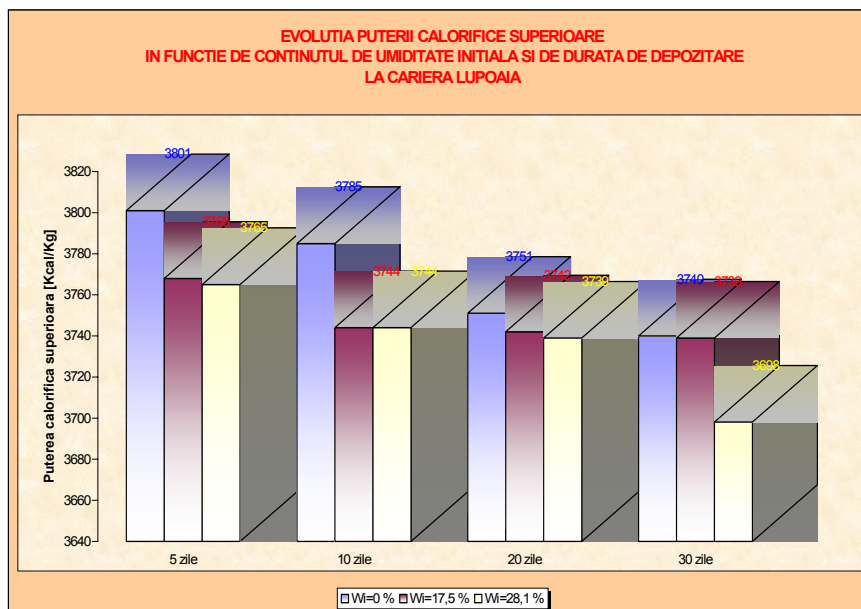
Tabelul 18. Analizele probelor de cărbune provenit de la cariera Roșiuta

Nr. crt.	Durata de depozitare [zile]	Parametrii							
		N <sub>mc</sub> [%]	H <sub>mc</sub> [%]	V <sub>mc</sub> [%]	C <sub>mc</sub> [%]	W <sub>i</sub> [%]	W <sub>h</sub> [%]	A <sub>anh</sub> [%]	Q <sub>i</sub> [kcal/kg]
1	Initial	0,59	3,25	38,62	57,15	0	3,81	36,4	3371
2	5 zile	0,63	3,12	38,48	57,21				3364
3	10 zile	0,64	3,15	38,52	57,18				3342
4	20 zile	0,62	3,1	38,45	57,11				3328
5	30 zile	0,64	3,15	38,45	57,1				3328
6	Initial	0,59	3,25	38,62	57,15	16,3	3,81	36,4	3371
7	5 zile	0,58	3,41	38,59	56,83				3345
8	10 zile	0,61	3,28	38,75	56,91				3321
9	20 zile	0,57	3,35	38,81	56,78				3337
10	30 zile	0,58	3,38	38,76	56,75				3324
11	Initial	0,59	3,25	38,62	57,15	29,8	3,81	36,4	3371
12	5 zile	0,61	3,61	39,43	56,73				3321
13	10 zile	0,63	3,52	39,86	56,65				3308
14	20 zile	0,58	3,59	40,09	56,68				3315
15	30 zile	0,62	3,51	39,21	56,71				3303

Comparând valorile inițiale ale cărbunelui uscat, cu cele obținute pe baza umidității de îmbibație experimentale ( $W_{i1}=17,5\%$  și  $W_{i2}=28,1\%$ ), se constată următoarele:

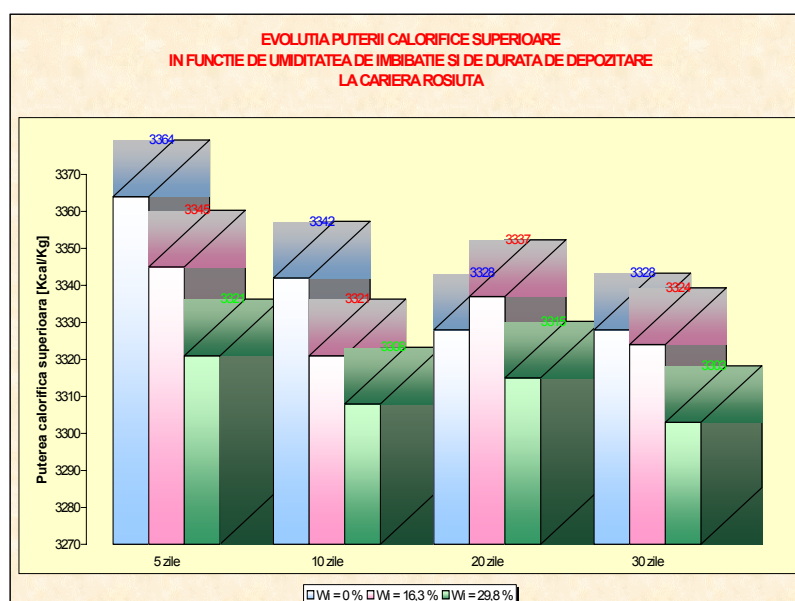
- conținutul de azot rămâne aproape constant (0,7%), aproape în toate cele trei faze, chiar și după trecerea perioadei de păstrare de 30 de zile;
- în cazul conținutului de hidrogen, se observă o ușoară tendință de creștere procentuală atât în funcție de timpul de păstrare cât și de valoarea umidității de îmbibație (de la valoarea inițială de 3,52%, la una maximă de 3,99%, corespunzător unei creșteri de 0,47%);
- conținutul de materii volatile scade nesemnificativ (de la 41,6% la 39,50%), fenomen datorat procesului de oxidare;
- conținutul de carbon scade în proporție de 1,13%, fenomen ce se datorează transformărilor fizico-chimice din masa cărbunoasă.





Pe baza rezultatelor obținute, s-au constatat următoarele:

- conținutul de azot obținut în cazul celor trei tipuri de determinări (pentru:  $W_i=0$ ,  $W_i=16,3$  și  $W_i=29,8\%$ ), este variabil;
- în cazul analizei cărbunelui uscat, conținutul de hidrogen scade de la valoarea inițială de 3,25% la 3,15% după 30 de zile, în timp ce prin creșterea umidității de îmbibație la valoarea de 16,3 și respectiv 29,8%, hidrogenul crește la o valoare maximă de 3,51%;
- conținutul de materii volatile cunoaște o comportare aproape identică cu cea a hidrogenului; în prima fază a cărbunelui uscat după perioada de 30 de zile el scade cu 0,17 % față de cel inițial, după care prin aportul de umiditate, valoarea lui crește ajungând de la 38,62% la valoarea de 39,21%, reprezentând o creștere de 0,59%;
- datorită declanșării procesului de oxidare al cărbunelui, conținutul de carbon scade în toate cele trei etape ale analizei, ajungând să fie cu 0,77% mai mic față de faza inițială pentru o umiditate de 29,8%;
- puterea calorifică superioară, înregistrează o scădere continuă, în toate cele trei faze ale cărbunelui; pierderea de calitate pentru umiditatea de îmbibație de 29,8% și o durată de depozitare de 30 de zile, este de 68 Kcal/Kg, corespunzător unei scăderi de la 3371 Kcal/Kg la 3303 Kcal/Kg, reprezentând o scădere procentuală de 2,01%.



## Impactul produs asupra aerului

Impactul produs asupra aerului de activitățile de exploatare a cărbunelui în câmpul minier Lupoaia este un impact local, temporar și se referă la :

- emisii de particule în suspensie - pulberi sedimentabile în fazele de activitate excavare, transport pe bandă, haldare steril, haldare și manipulare cărbune, cu efecte strict locale, în jurul punctelor de activitate și limitat în timp la perioadele de activitate efectivă;
- emisii de gaze de ardere și pulberi sedimentabile în aer, datorate funcționării în perimetrul minier a utilajelor și mijloacelor de transport cu ardere internă, proprii sau închiriate;
- emisii de hidrocarburi volatile, prin respirație naturală la depozitul de combustibili, sau evaporări la manipularea combustibililor;
- emisii acustice de origini diferite, fixe sau mobile, produse de utilajele tehnologice sau mijloacele de transport, cu efecte locale, limitate la distanțe de ordinul câtorva sute de metri de surse, iar în timp limitate la perioada de funcționare a acestora.

Calitatea factorului de mediu aer este afectată în principal de pulberile în suspensie și pulberile sedimentabile evacuate local de activitățile din cadrul perimetrului de exploatare minieră

Impactul potențial de mediu se menține pe întreaga perioadă de exploatare a zăcămintului, manifestându-se printr-o posibilă poluare zonală cu pulberi sedimentabile (îndeosebi praf de cărbune) în situații meteorologice extreme, cum sunt perioade secetoase și vânturi puternice, când pot fi antrenate și transportate pe distanțe mari particulele solide din carieră, haldă, depozit de cărbune, teren deschis, putând afecta comunitățile locale învecinate, producând disconfort populației.

Deoarece în zona depozitului de lignit se desfășoară un trafic intens, s-a impus estimarea ponderii pulberilor de diferite origini în total pulberi sedimentabile. În acest scop s-a realizat o separare a particulelor sedimentabile după densitatea pe care au utilizând lichide de diferite densități astfel:

Amestec bromoform – tetraclorură de carbon  $\rho = 1,4 \text{ g/cm}^3$

Plutitul este constituit din resturi vegetale și animale

Scufundatul este separat în continuare

Amestec bromoform – tetraclorură de carbon  $\rho = 1,9 \text{ g/cm}^3$

Plutitul este constituit din lignit

Scufundatul este constituit din particule minerale

În tabelul 20 sunt prezentate valorile pulberilor sedimentabile, precum și rezultatele separărilor densimetrice.

Tabelul nr. 20. Pulberilor sedimentabile și compoziția acestora.

Punct de prelevare	Total pulberi sedimentabile [mg]	din care		
		Lignit [%]	Praf mineral [%]	Resturi vegetale și animale [%]
1 nord	160,6	63,67	6,62	29,70
2 sud	18,8	55,46	7,39	37,14
3 est	13,7	2,24	23,15	74,61
4 vest	29,1	22,50	4,33	73,17

În tabelul 21 sunt prezentate concentrațiile gazelor rezultate în urma autooxidării lignitului. Toate aceste gaze sunt foarte active din punct de vedere fotochimic, fiind responsabile și de apariția efectului de seră.

Tabelul nr. 21. Emisii de gaze rezultate în urma autooxidării.

Punct de prelevare	CO [%]	Etenă [mg/dm <sup>3</sup> ]	Acetilenă [mg/dm <sup>3</sup> ]
1 nord	0,0004	0,10	0,008
2 sud	0,0008	0,13	0,010
3 est	0,0002	0,09	0,008
4 vest	0,0007	0,11	0,001

În concluzie, depozitarea lignitului, dacă este realizată necorespunzător, poate afecta calitatea aerului într-o măsură mai mare decât însăși activitatea de exploatare.

## Concluzii

1). Tendința ridicată la autoaprindere a lignitului se datorează:

- ratei caracteristice de oxidare mare;
- friabilității ridicate;
- prezenței piritei fin diseminate în compoziția acestuia.

2). Rata caracteristică de oxidare înaltă pentru lignit, este dată de conținutul ridicat de umiditate și cenușă.

3). Sub influența agenților externi (umiditatea, vântul, expunerea solară, îngheț și dezgheț), lignitul se exfoliază până la completa degradare, existând tendința ca în continuare să se autoaprindă. Exfolierea este strâns legată de structura lui lemnoasă datorându-se unei uscări a blocului de cărbune în straturi succesive de la suprafață către centru ceea ce provoacă o contractare a straturilor superficiale. Tensiunile ce se nasc în masa lignitului ca urmare a contractărilor neomogene, duc la fărâmițarea stratelor uscate anterior.

4). Stivele de cărbuni din depozite trebuie amplasate în lungime pe sensul de circulație al vânturilor dominante, orientate astfel încât partea nordică a stivei să fie cât mai puțin expusă, deoarece umiditatea persistă mai mult timp în zona nordică și pericolul de autoaprindere este mai mare în aceste locuri. S-a observat că nucleele de foc apar la circa 2/3 din înălțimea stivelor.

5). Prin compactarea stivelor de cărbuni cu mijloace mecanice (cilindru compactor, buldozer cu lamă), aerul este îndepărtat din stivă, ne mai existând nici canale de circulație a aerului.

6). Umiditatea joacă un rol important în oxidarea cărbunilor prin formarea (hidro) peroxizilor inițiind reacțiile oxidative în maceralele organice.

7). Cercetările cu privire la tendința de autoîncălzire a cărbunilor au ca rezultat următoarele concluzii:

- testele efectuate pe cărbunele cu granulație de 0,20 mm, au scos în evidență că lignitul din bazinul minier al Olteniei este un cărbune predispus la o autoîncălzire puternică;
- există trei nivele de autooxidare, dintre care, ridicată este și carierele Lupoia și Roșia;

8). Depozitarea lignitului, dacă este realizată necorespunzător, poate afecta calitatea aerului într-o măsură mai mare decât însăși activitatea de exploatare, prin emisiile de praf și gaze rezultate în urma autooxidării cum ar fi monoxidul de carbon, etena și acetilena.



## Studiu privind potabilizarea și depoluarea apelor de la E.M.C. Rovinari

*Autor: Șantia Mihaela - student anul V - Ingineria Mediului în Minerit - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg Jiu*

*Coordonator: șef lucr.dr.ch. Cîrîină Daniela - Universitatea Constantin Brâncuși – Tg Jiu*

### Introducere

Ca urmare a exploatării zăcământului de lignit din zona carierei Gârla pânza de apă freatică a fost afectată prin scăderea nivelului hidrostatic sub limita nivelului de curs al Jiului, ceea ce a condus la un deficit de apă pentru populația din zonă.

Totodată exploatarea lignitului din cariera Gârla, impune evacuarea unei cantități mari de apă ca urmare a acumulării acesteia gravitațional cât și datorită atingerii nivelului artesian din zonă.

Apele subterane extrase se caracterizează prin aciditate, conținut ridicat de hidrogen sulfurat și de fier, care afectează puternic proprietățile organoleptice și o fac necorespunzătoare chiar și pentru spălat, prin mirosul de rugină pe care îl imprimă pielii. Uneori chiar și apa extrasă din foraje din acvifer se poate caracteriza prin proprietăți organoleptice și fizico – chimice care o fac inadecvată pentru consum. Utilizarea unei astfel de ape, chiar și pentru spălătorii este riscantă deoarece prin nerespectarea condițiilor de potabilitate, expune unitățile miniere la riscul asumării unor responsabilități în cazul îmbolnăvirii accidentale a personalului, chiar și din alte motive.

Pentru potabilizarea unor astfel de ape există procedee simple din punct de vedere tehnologic, care nu impun investiții mari, și care se pot realiza cu aparate statice cum ar fi neutralizarea cu calcar, oxidarea cu aer și limpezirea.

Prin studiul propus se va elabora un procedeu de tratare a acestor ape, prin care să se elimine excesul de fier și de sulfuri și de asemenea să se neutralizeze aciditatea.

Elaborarea temei de cercetare menționată mai sus, răspunde cerințelor comunitare din zona Rovinari, și totodată livrarea apei către populație este o sursă de profit care ar echilibra cheltuielile ocazionate de lucrările de asecare.

Apele acide apar ca urmare a proceselor de alterare a sulfului și a sulfurilor de fier prezente în cărbune. Procesele de alterare care se desfășoară în halde și în iazuri de decantare sunt oarecum similare cu cele care se desfășoară în condiții naturale, dar spre deosebire de acestea intervin o serie de factori locali care pot modifica într-o măsură mai mare sau mai mică procesele de transformare.

Procesele de alterare pot fi fizice și chimice

Alterarea fizică a materialului din halde se poate împărți în:

- acțiunea înghețului și a dezghețului (fenomene de gelivație);
- acțiunea variației zilnice a temperaturii.

Fenomenul de gelivație se manifestă prin înghețul și dezghețul apei din porii roci sau din fisurile acesteia. Prin îngheț, apa își modifică volumul cu 9% (Papp și Kummel, 1992b). Mărirea de volum va exercita o presiune mare asupra pereților porilor sau ai fisurilor, care prin repetare, va duce în cele din urmă la fragmentarea rocilor. Acest fenomen se manifestă intens în timpul primăverii și mai puțin în timpul iernii.

Cel de-al doilea fenomen, variația zilnică a temperaturii, are efecte mult mai reduse. Datorită diferenței de dilatare termică a mineralelor în roci se generează tensiuni care în timp conduc la fragmentare, acest fenomen fiind mai intens la rocile macrogranulare.

Alterarea chimică a mineralelor este puternic influențată de cantitatea de apă în care are loc reacția chimică, cantitate ce depinde de precipitații, de intensitatea și sezonalitatea acestora, precum și de curgerea de suprafață, de infiltrație și de fenomenele de evaporare (White, 1995).

Pentru a realiza o alterare chimică pronunțată este nevoie de îndepărtarea produșilor de reacție care rezultă în urma reacțiilor chimice. Spălarea produșilor de reacție are loc în perioadele cu precipitații.

Dintre bacterii, cea mai comună în apele de mină este *Thiobacillus ferrooxidans* (Razzell și Trussell, 1963; Stumm și Morgan, 1981b; Szabo, 1989; Nordstrom și Southam, 1997). Bacteria amintită utilizează energia obținută din oxidarea fierului bivalent la fier trivalent, reacție care contribuie la reducerea bioxidului de carbon (Szabo, 1989).

Bacteriile prezente în apele de mină sunt autotrofe, extrăgând elementele nutritive din aer (oxigenul, azotul și bioxidul de carbon) și din minerale cu sulf și fosfor. Aceste bacterii nu catalizează reacțiile în adevăratul sens al cuvântului. Ele participă ca agenți de accelerare a reacțiilor, prin modificarea produșilor de reacție sau a reactanților, în cazul în care există condiții prielnice pentru dezvoltarea lor. Prezența anumitor compuși chimici poate influența în mod semnificativ activitatea bacteriană. După studiul lui Razzell și Trussell (1963) unii compuși, ca de exemplu clorura de sodiu, inhibă oxidarea fierului din sulfuri de către *Thiobacillus ferrooxidans*.

Pe lângă specia *Thiobacillus ferrooxidans*, un rol important în oxidarea zăcămintelor îl au și alte specii cum ar fi *Thiobacillus thiooxidans*, *Sulfobacillus thermosulfidooxidans*, *Arthrobacter* (Lyalikova, 1961; Ehrlich, 1963; Ducan și Trussell, 1964). Prezența diferitelor specii de bacterii este influențată de pH-ul mediului, de Eh, temperatură și tipul de mineralizație. Pentru *Thiobacillus ferrooxidans* condițiile optime sunt create de un pH în jur de 1,5-3 (Zajic, 1969, Banks et al., 1997). Bacteriile pot să se dezvolte și la un pH mai mic sau mai mare, dar pH-ul trebuie să rămână sub 4,5 (Zajic, 1969).

Sulfurile reprezintă minerale cu capacitate mare de alterare și deci cu implicații majore în fenomenele generale de poluare în zonele miniere, respectiv în generarea mediilor acide. Compuși secundari formați prin alterarea acestor minerale vor influența puternic migrarea elementelor metalice și a altor ioni. Dintre sulfuri, cele de fier (pirita, marcasita și pirotina) sunt cele mai importante.

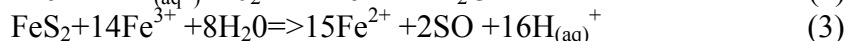
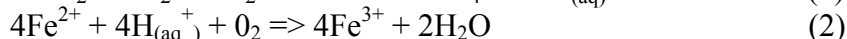
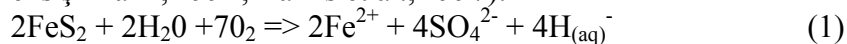
Pirita ( $\text{FeS}_2$ ), - sulfura de fier cristalizată în sistemul cubic, este cea mai comună și mai răspândită dintre sulfuri și ea joacă un rol important în fenomenele geochimice care se desfășoară în partea superioară a scoarței terestre. Pentru domeniul sedimentar și hidrotermal de temperatură scăzută este importantă și marcasita ( $\text{FeS}_2$ ), cristalizată în sistemul rombic. Sulfurile de fier de tipul  $\text{FeS}_2$  constituie principala sursă pentru obținerea acidului sulfuric.

În zonele miniere, oxidarea  $\text{FeS}_2$  conduce la formarea apelor cu pH acid și cu concentrații mari de metale dizolvate care generează numeroase probleme pentru mediul Cerințele tratamentului:

- adăugare de bază pentru neutralizarea acidului;
- oxidare/aerare
- sedimentarea metal floes

În formarea drenajului, tot sau o parte substanțială a oxigenului poate fi consumat de oxidarea piritei lăsând mult din fier în forma sa redusă sau feroasă. Aceasta este semnificativ deoarece ionul feros nu va precipita din soluție decât dacă pH-ul se ridică peste 8,5 formând un hidroxid feros albastru-verzui. Forma oxidată, fierul feric reacționează cu hidroxizi și precipitează ca yellow boy la un pH peste 3.5.. Oxidarea piritei și a marcasitei este un proces complex care implică diferiți reactanți, în condiții variate de mediu și care dau naștere la diferite minerale secundare.

Reacțiile (în formă simplificată) care au loc în cazul oxidării piritei (Fig. 7.10) sunt (Singer și Stumm, 1970; Bierens și Hann, 1991; Banks et al., 1997):



Reacția care reunește cele 4 ecuații prezentate mai sus poate fi scrisă sub forma (Banks et al., 1997):



Prin alterarea piritei și a altor sulfuri de tipul  $\text{MS}_2$ , apele de mină devin acide, având concentrații ridicate de  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  și metale dizolvate.

Oxidarea  $\text{Fe}^{2+}$  la  $\text{Fe}^{3+}$  conform ecuației (2) este o reacție care se produce foarte încet (Singer și Stumm, 1968, fide Kolonin et. al., 1999) la un pH mai mic de 4 în timp ce reacția descrisă de ecuația (4) are loc cu o viteză mare.

Fierul trivalent este un oxidant puternic care determină oxidarea piritei într-un ritm de zece ori mai rapid decât oxigenul (Nordstrom, 1982a); solubilitatea ionului  $Fe^{3+}$  crește cu descreșterea pH-ului; de aici rezultă că oxidarea sulfurilor de către fierul trivalent devine importantă la pH acid.

### **Impactul produs asupra apelor de activitatea de exploatare a zăcământului**

Impactul produs de activitățile de exploatare a cărbunilor în câmpul minier Rovinari asupra apelor este un impact local dar și zonal, temporar dar și de lungă durată și se referă la:

#### **Apele de suprafață:**

- modificări ale văilor naturale, ale râurilor și pârâurilor;
- dispariția unor pârâuri prin acțiunile de exploatare sau haldare;
- remodelarea cursurilor apelor permanente sau torențiale, prin regularizări, canalizări, îndiguiri, consolidări, devieri de curs;
- modificări ale regimului cantitativ al apelor de suprafață:
  - mărirea debitelor pârâurilor din zonă, prin aportul evacuărilor din carieră, provenite din precipitații și infiltrații de strat, inclusiv din asecări,
  - creșterea gradului de diluție a apelor de suprafață în urma evacuărilor de ape din carieră,
- modificări ale calității apelor de suprafață prin evacuarea în râul Motru (emisar final) de ape încărcate cu poluanți proveniți din activitățile miniere de exploatare;
- modificări ale calității apelor prin deversarea apelor uzate provenite din sediile administrative;
- modificări ale calității apelor de suprafață prin evacuarea apelor pluviale de pe suprafețele amplasamentelor unităților industriale și administrative (depozite deschise de cărbune, deșeuri, utilaje, materiale, parcări, căi de comunicație, ș.a.);
- modificări ale calității apelor de suprafață prin scurgeri accidentale de combustibili (uleiuri, motorină, benzină) de la motoare sau prin manipularea acestora.

### **Evaluarea impactului produs asupra apelor de activitatea de exploatare a zăcământului**

Nota de bonitate pentru factorul de mediu apă:

*evacuare ape menajere*

CBO=20,08                      Nb=5

NH<sub>4</sub>=1,0                        Nb=8

CCO=11,6                      Nb=7

**Nb<sub>apă</sub>=6,33**

*evacuare ape industriale*

NH<sub>4</sub>=1,0                        Nb=8

CCO=10,43                    Nb=7

**Nb<sub>apă</sub>=7,5**

*evacuare ape asecări*

NH<sub>4</sub>=0,8                        Nb=8

CCO=10,11                    Nb=7

**Nb<sub>apă</sub>=7,5**

$$Nb_{total\ ape} = \frac{6.33 + 7.5 + 7.5}{3} = 7,11$$

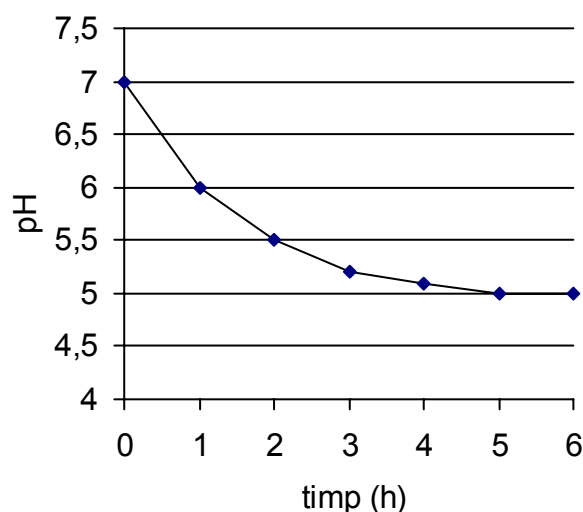


Figura 1. Variația pH-ului în timpul alterării chimice a cărbunilor.

Utilizând un cărbune cu 2,4%S, s-a simulat în laborator procesul de alterare chimică. Variația pH-ului în timp este indicată în figura nr. 1. În urma alterării s-au dizolvat 0,45% S.

Valoarea pH-ului determină în mare măsură atât procesele biologice și chimice, cât și o serie de tratamente ale apei, precum și caracterul coroziv al acesteia.

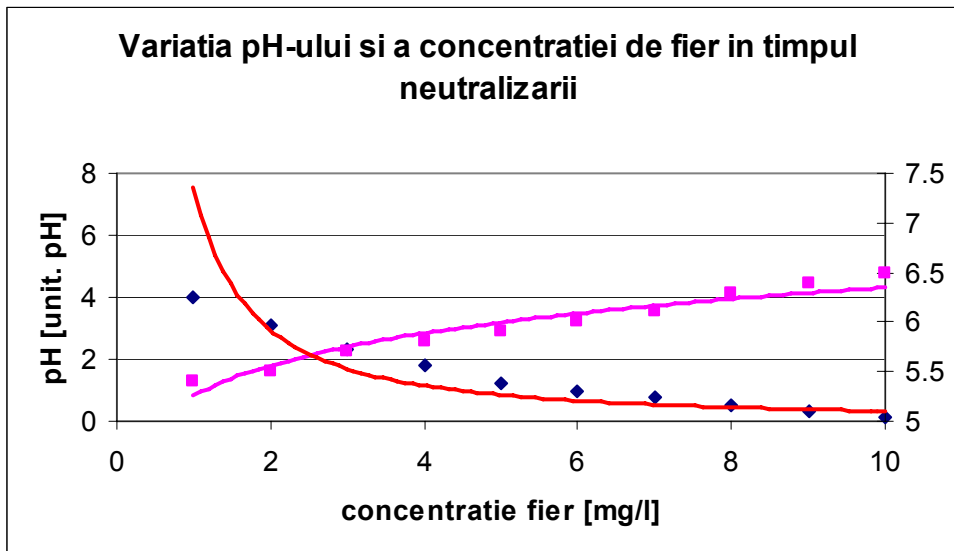
Astfel, pentru desfășurarea normală a proceselor biochimice este necesar un domeniu restrâns de pH, cuprins între 6,5-8,5. Depășirea acestor limite duce la distruferea completă a ciclului biologic. Apele cu pH scăzut, exercită o acțiune corozivă accentuată asupra materialelor de construcții cu care vin în contact, iar apele cu bazicitate mărită produc o spumare intensă. Eficiența unor operațiuni de tratare a apelor este funcție directă de pH, de exemplu coagularea, eliminarea fierului și manganului etc.

Cerințele tratamentului:

- adăugare de bază pentru neutralizarea acidului;
- oxidare/aerare
- sedimentarea metal sub formă de hidroxizi

În formarea apelor acide de mină, tot oxigenul sau o parte substanțială a acestuia poate fi consumat de oxidarea piritei lăsând mult din fier în forma sa redusă sau feroasă. Aceasta este semnificativ deoarece ionul feros nu va precipita din soluție decât dacă pH-ul se ridică peste 8,5 formând un hidroxid feros albastru-verzui. Forma oxidată, fierul feric reacționează cu hidroxizi și precipită ca nămol galben la un pH peste 3.5.

Pentru a se putea evidenția eficiența neutralizării apelor de mină acide cu calcar, mai jos prezint o reprezentare grafică a rezultatelor experimentale obținute în laborator. Acestea s-au efectuat pe probe de apă acidă în care s-au introdus diferite cantități de calcar. S-a observat o creștere a pH-ului în timp, deci o neutralizare a valorii acestuia și o scădere a concentrației de fier de 4mg/l la 0,1 mg/l. Așadar, se poate concluziona că metoda de neutralizare a apelor de mină acide cu calcar este eficientă și nu numai atât, este, din punct de vedere material, foarte economică.



### Concluzii

1. Procesul de alterare are loc în trei etape și anume :
  - a. Oxidarea sulfului
  - b. Oxidarea fierului
  - c. Reacția piritei cu fierul oxidat.
2. Neutralizarea apelor acide este dificilă datorită consumului mare de reactivi.
3. Procesul de alterare a piritei depinde în mare măsură de pH, el decurgând foarte lent la valori ale pH-ului peste 5.
4. Neutralizarea în situ presupune mărirea alcalinității apelor astfel încât acestea să își mențină un pH relativ constant în timpul alterării.
5. Neutralizarea pasivă este un procedeu care prezintă multiple avantaje, în principal prin aceea că reduce considerabil viteza procesului de alterare a sulfurilor.

### Bibliografie

1. Morris Peter, Therivel Riki– „Methods of Environmental Impact Assessment”, Oxford Brookes University, 1995.
2. Negulescu M.– “Epurarea apelor uzate industriale”, Ed. Tehnică, București, 1987.
3. R. Sârbu – “Procedee și echipamente de epurare a apelor reziduale”.

## **Modelarea virtuală a zăcămintelor de substanțe minerale utile**

*Autor: Dioane Raul - student anul V- Geologie - Universitatea din Petroșani  
Menghea Florin - student anul V- Geologie - Universitatea din Petroșani  
Negomireanu Magdalena - studentă anul IV - Geologie - Universitatea din Petroșani  
Bușe Valentin - student anul IV- Exploatarea la zi - Universitatea din Petroșani*

*Coordonator: conf.univ.dr.ing. Adrian Florea - Universitatea din Petroșani*

În aceasta lucrare se face prezentarea modului de lucru, pentru realizarea unui model tridimensional al unui zăcămint de substanță minerală utilă, din Bazinul Carbonifer Petroșani, perimetrul Petrila, care se afla în gestiunea Companiei Naționale a Huilei Petroșani.

Principiile de lucru luate în considerare, au fost cele prezentate de către programul Surpac Vision 5.0, produs de compania Surpac Minex Goup, din Australia.

Pentru a realiza un model geologic, trebuie urmate procedurile următoare:

- colectarea tuturor datelor și a altor informații necesare alcătuirii unei analize;
- găsirea datelor care sunt utile în realizarea modelului;
- construirea și validarea bazei de date conținând informațiile despre foraje și a modelului geologic. Aceasta implică interpretarea configurației, cantitatea și calitatea resurselor despre care se crede că sunt în subteran.

În cazul programului Surpac Vision 5.0, în particular, aceste proceduri sunt următoarele:

- colectarea datelor existente în arhivele Companiei Naționale a Huilei, referitoare la perimetrul cercetat, aceste date fiind colectate din foraje și lucrări miniere existente.
- Transpunerea datelor din format analog, în format digital, pentru a se putea construi baza de date.
- Baza de date geologică conține trei tabele, și anume tabelul "collar", care conține datele despre foraje (coordonate, adâncimea finală atinsă de foraj, și un cuvânt cheie privind realizarea forajului – vertical, liniar, sau curb); tabelul "survey" cuprinde informațiile referitoare la modul de realizare a forajului, conținând deviațiile acestuia, și tabelul "translation" în care se vor găsi datele referitoare la rocile existente în perimetrul cercetat. Adicional, baza de date poate conține și alte tabele, referitoare la coloanele stratigrafice ale fiecărui foraj, sau analize fizico-chimice.
- Construirea efectivă a bazei de date. Aceasta implică introducerea informațiilor privind forajele, și anume numărul forajului, cota găurii de sonda, cotele la care forajul a interceptat stratele de cărbune, grosimile stratelor de cărbune interceptate, și înclinarea acestor strate, corectată cu deviația sondei.
- Pe baza informațiilor introduse în baza de date geologica, se construiește modelul geologic virtual propriu-zis.

Exemplul luat în considerare se referă la perimetrul Petrila. În acest perimetru au fost executate 60 de foraje în perioada 1950-1994. Pentru fiecare foraj în parte a fost întocmit un tabel sinoptic conținând informații referitoare la coordonatele forajului, adâncimea finală atinsă de foraj, stratele de cărbune interceptate, grosimile stratelor, înclinările acestora, și alte informații. Aceste date sunt transferate din format analogic în format digital, pentru a fi construită baza de date geologică necesară întocmirii modelului virtual.

În această lucrare, vom analiza concret modul de lucru, pentru un foraj reprezentativ. Astfel, s-a ales forajul cu numărul 7724, care a interceptat aproape toate stratele de cărbune existente în perimetrul cercetat.

Astfel, din tabelul sinoptic al forajului s-au extras datele necesare. In tabelul “collar” se introduc coordonatele forajului, tipul forajului (vertical, liniar, curb).

hole_id	hole_path	max_depth	x	y	z
7724	LINEAR	795	5035592	4685984	739
		0	0	0	0

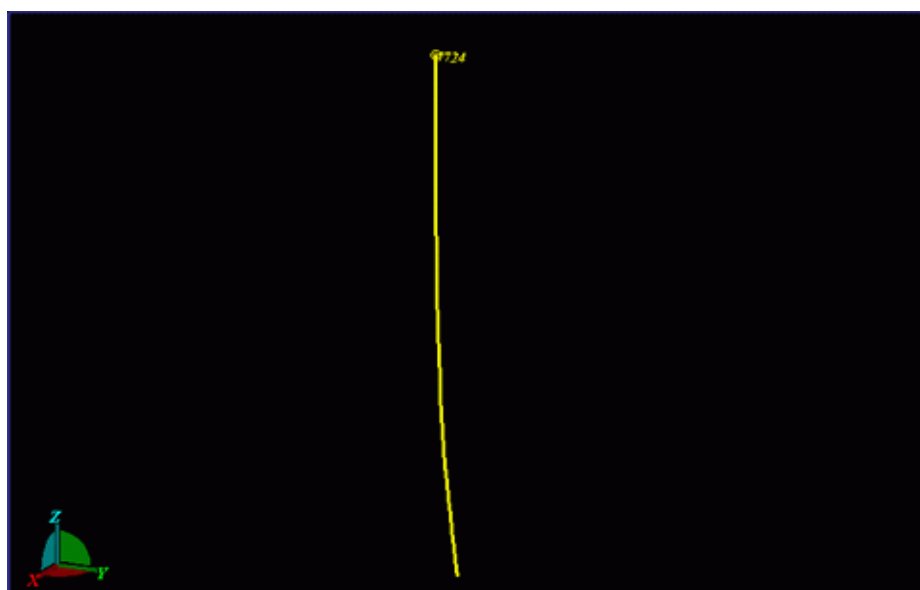
Record: 2 of 2

id	hole_id	depth	azimuth	dip
86	7724	50	50	-89
87	7724	100	70	-89
88	7724	150	60	-89
89	7724	200	50	-89
90	7724	250	30	-89
91	7724	300	30	-89
92	7724	325	20	-89
93	7724	350	320	-88
94	7724	375	350	-88
95	7724	400	330	-88
96	7724	425	300	-87
97	7724	450	290	-88
98	7724	500	330	-87
99	7724	520	320	-87
100	7724	600	360	-85
101	7724	625	330	-84
102	7724	650	315	-85
103	7724	675	335	-83
104	7724	700	330	-83
105	7724	725	320	-84
106	7724	750	335	-84
107	7724	770	330	-83
*(AutoNumber)		0	0	0

Record: 1 of 22

In tabelul “survey” sunt introduse datele referitoare la deviația forajului de la verticală, și anume, intervalul în care s-a produs o anumita deviație, azimutul deviației, și înclinarea, obținându-se astfel, în Surpac Vision 5.0, imaginea tridimensională a traseului forajului.



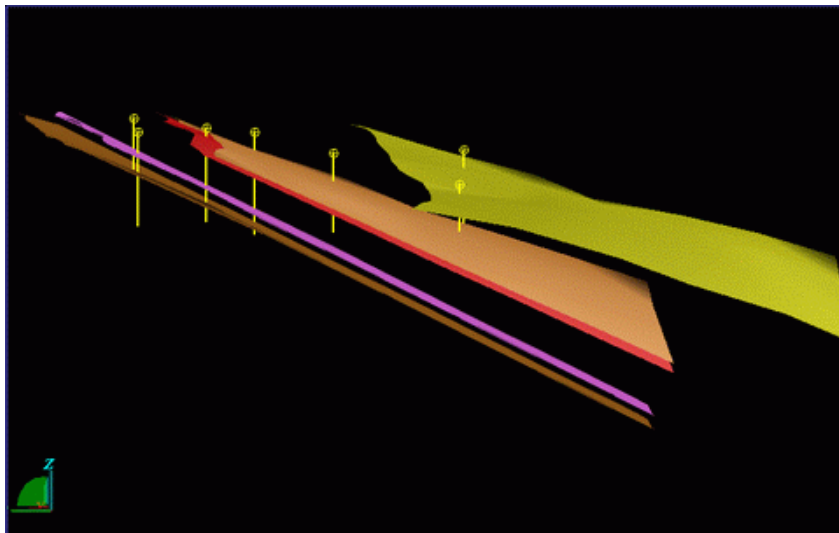
După aceasta se realizează tabelul “geology” în care sunt reprezentate datele referitoare la coloane litologica a forajului.

geology : Table					
	depth_from	depth_to	hole_id	rock	samp_id
▶	795	720,97	7724	STERIL	
	720,97	720,67	7724	STR19	
	720,67	703,37	7724	STERIL	
	703,37	702,57	7724	STR19	
	702,57	674,68	7724	STERIL	
	674,68	674,58	7724	STR16	
	674,58	581,5	7724	STERIL	
	581,5	580,2	7724	STR15	
	580,2	407,45	7724	STERIL	
	407,45	405,85	7724	STR13	
	405,85	399,36	7724	STERIL	
	399,36	398,06	7724	STR12	
	398,06	191,76	7724	STERIL	
	191,76	191,06	7724	STR9	
	191,06	187,97	7724	STERIL	
	187,97	187,57	7724	STR8	
	187,57	100	7724	STERIL	
	100	94,3	7724	STR5	
	94,3	68,7	7724	STERIL	
	68,7	67	7724	STR4a	
	67	60,01	7724	STERIL	
	60,01	59,86	7724	STR4	
	59,86	33,18	7724	STERIL	
	33,18	11,58	7724	STR3	
*					

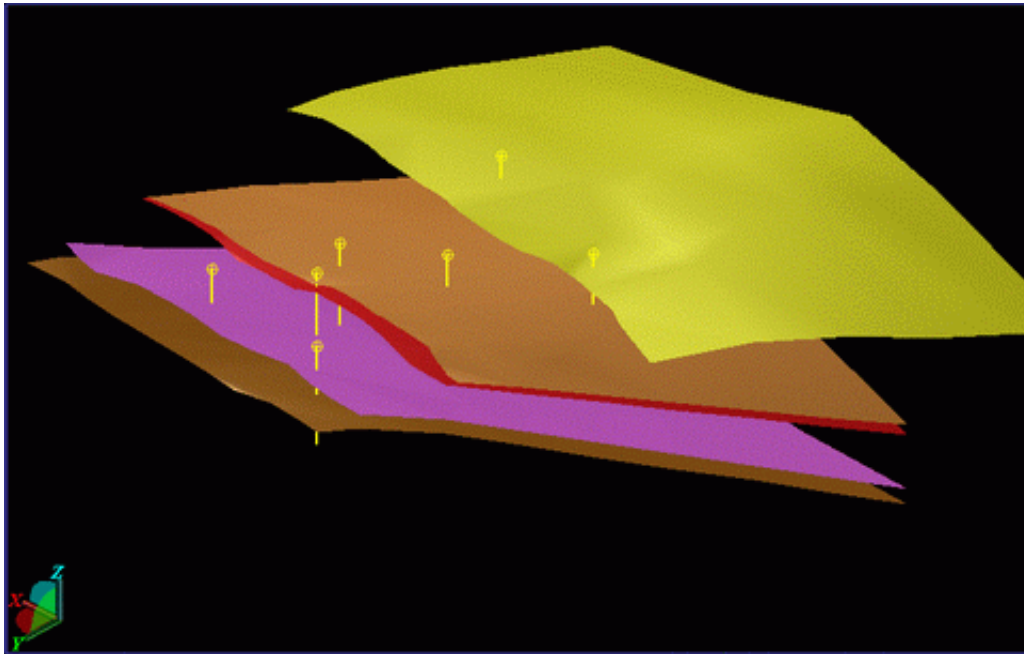
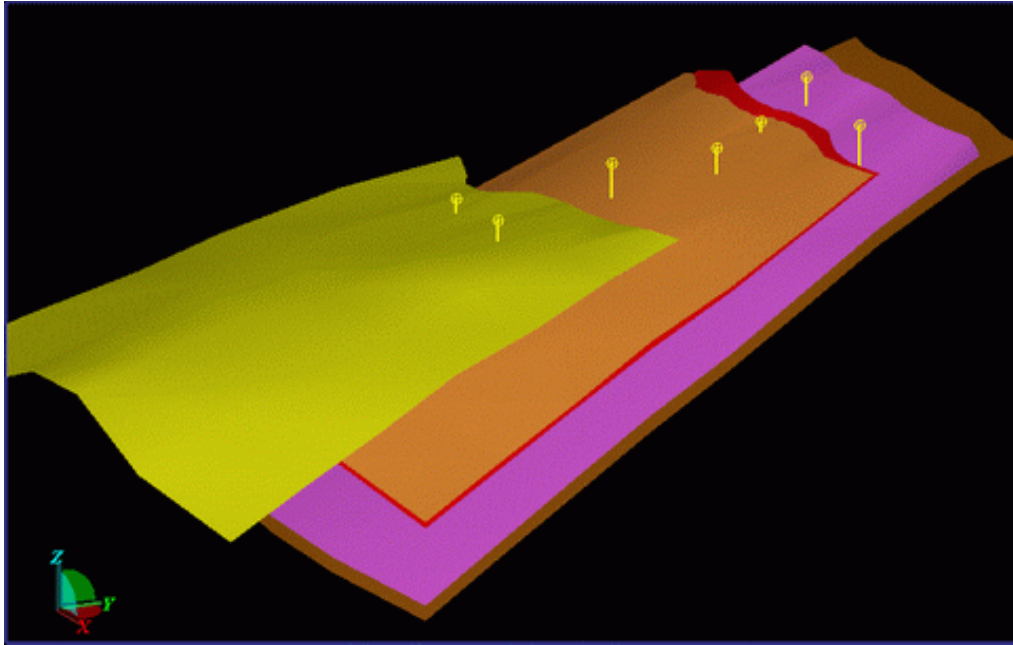
Record: 1 of 24

Pentru fiecare foraj în parte se urmează aceeași procedură. După ce se introduc datele despre fiecare foraj în parte se trece la realizarea suprafețelor fiecărui strat în funcție de coloanele stratigrafice, unindu-se punctele ce aparțin aceluiași strate de pe fiecare foraj, obținându-se planele de acoperiș și culcuș ale fiecărui strat.

Ca un exemplu, în final, modelul tridimensional va fi reprezentat astfel:







Scopul principal al creării acestor modele tridimensionale este acela de a estima rezervele existente în zăcământ, calitatea acestora, urmărirea în timp real a lucrărilor miniere și întocmirea planurilor de realizare a viitoarelor lucrări miniere.

## Recuperarea deșeurilor industriale prin obținerea de brichete ecologice

*Autor: George Cișlariu - student anul V - Procesarea substanțelor minerale utile, Universitatea din Petroșani*

*Coordonator: conf.univ.dr.ing. Nicolae Haneș*

Brichetarea este soluția care permite realizarea oricăror amestecuri de materiale solide combustibile cu o granulometrie sub 10 mm, obținându-se un combustibil care poate fi utilizat la ardere în sobele obișnuite, fără a impune cheltuieli suplimentare pentru achiziționarea de sobe speciale. Este util să apelăm la soluții care nu reclamă consumuri ridicate de căldură, tratamente termice post procesare, etc., chiar dacă este cunoscut că din punct de vedere al rezistenței mecanice se vor obține combustibili mai puțin performanți.

Rezistența brichetelor este necesară pentru a asigura transportul, manipularea și depozitarea lor fără degradarea granulometrică. Păstrarea formei brichetei până la terminarea procesului de ardere în focare este de asemenea o condiție a realizării de randamente superioare de conversie a acestui tip de combustibil. În cazul utilizării casnice, condiția principală este ca în urma arderii combustibilului să se obțină cât mai puțin fum și cenușă.

Producția de brichete ecologice a fost dezvoltată în special pentru asigurarea energiei termice pentru scopuri menajere.

Produsele petroliere folosite în cercetarea sintetizată în cele ce urmează, au fost cocsul petrolier și nămolul rezultat de la epurarea apelor folosite în tehnologiile de procesare a țițeiului la instalația ROMPETROL – NĂVODARI.

Ca liant a fost testată melasa obținută la fabricarea și rafinarea zahărului.

### **Condiții de lucru, observații și concluzii rezultate din încercările de brichetare**

Cercetarea a fost orientată spre găsirea variantelor care vor solicita tehnologii cât mai simple de pregătire a materialului pentru brichetare și un consum minimal energetic.

Au fost supuse presării compoziții variate, urmărindu-se găsirea unei rețete care să valorifice combustibili solizi în amestec cu reziduu petrolier, dar care să satisfacă cerințele de mediu la o tehnologie de prelucrare cât mai simplă.

**Cocsul de petrol** este o substanță solidă obținută prin încălzirea și menținerea la temperatură ridicată a unor reziduuri petroliere lichide. Procesul de cocsare este un mijloc de desulfurare indirectă, pentru materii prime petroliere, cu conținuturi diferite de sulf.

Proba pe care s-au făcut încercările, este un cocs, (provenit din materii prime de prelucrare primară a țițeiului). Are un aspect spongios, cu pori mici, fără interconexiuni și mărginiți de pereți relativ groși. Are un conținut mai ridicat de sulf și impurități, decât celelalte categorii de cocs petrolier.

Utilizarea cocsului petrolier sub formă de combustibil cu cenușă scăzută în centrale termice, cuptoare pentru ciment sau la focare casnice, este limitat de puterea calorică ridicată și de conținutul mare de sulf.

Principalele componente ale cocsului utilizat în încercările efectuate sunt prezentate în tabelul nr. 1

**Nămolul petrolier** provine din operațiile de filtrare a apelor reziduale ale rafinării și care este depozitate în haldele nr. 1 și 2, de unde se preconizează exploatarea și dozarea în rețetele de brichetare. Proba supusă testării a avut un conținut de umiditate de 49% și au fost realizate rețete atât cu nămol umed cât și cu nămol uscat.

Pentru reducerea efectelor prezenței sulfului în brichete, au fost introduse ca agenți desulfuranti: CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub> în pondere de 5%, urmărindu-se și comportarea ca liant a acestor materiale.

Tabelul nr.1

Componente	Unit. măsură	Valori
Densitate	[g/cm <sup>3</sup> ]	0,64
Umiditate	[%]	6,2
Volatile	[%]	26,72
Cenușă	[%]	18,53
Putere calorică	[%]	5807

**Melasa** este produsul secundar rezultat la fabricarea zahărului din sfecla de zahăr sau trestie de zahăr, din care nu se mai poate extrage zaharoza prin tehnologia de cristalizare și centrifugare. Este un lichid dens, vâscos, lipicios de culoare brun până la brun închis. Au fost folosite ambele tipuri de melasă, în diferite proporții (5 – 10%) cu rolul de liant al componentelor solide introduse în rețetele de brichetare.

Utilizarea melasei ca liant a ridicat probleme la omogenizare, prin formarea de pelete, care împiedecau distribuția uniformă a liantului pe suprafața materialului de brichetat, aspect care trebuie avut în vedere la pregătirea șarjelor. Presarea se face la presiuni relativ scăzute, dar se manifestă fenomenul de lipire a materialului de pereții matriței și ruperea brichetelor de tip ovoidă în zona de îmbinare a calotelor semisferice (zona de bavură), alt aspect care trebuie soluționat în tehnologia de fabricație.

În practica industrială a fabricării brichetelor cu utilizarea melasei ca liant, pentru evitarea lipirii se lucrează la presare cu abur, ceea ce asigură o temperatură mai ridicată decât a mediului ambiant, respectiv o fluidificare a liantului. Acest detaliu tehnologic este important și pentru o bună distribuire a liantului în șarja de presare.

Testele la care au fost supuse brichetele obținute din cocs petrolier și alte componente prezentate în rețetele selectate, au determinat rezistența la compresiune ( $R_c$ ) și indicele de coeziune ( $I_c$ ). Dependența care sa putut stabili între presiunea de lucru și rezistența la compresiune, pentru o parte din încercările efectuate sunt prezentate în fig. nr. 1

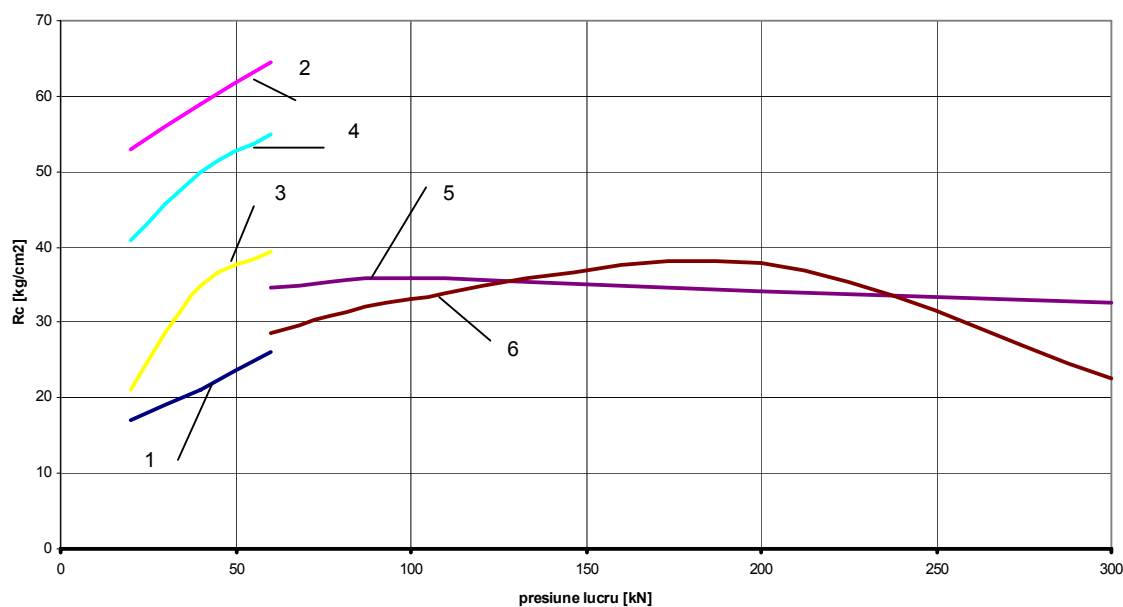


Fig. nr. 1. Rezistența brichetelor la compresiune ( $R_c$ ) funcție de presiunea de lucru  
 1-rețeta nr.1(cocs umed+CaO+melasă 9%) 2-rețeta nr.11(cocs umed+CaO+melasă 15%) 3-rețeta nr.21(cocs umed+CaO+melasă 12,5%) 4 –rețea nr.4(cocs+CaO+melasă sfeclă15%) 5 – rețeta nr.30 (cocs+Ca(OH)<sub>2</sub>+nămol 20%+melasă sfeclă 10%) 6 – rețeta nr. 31 (cocs+CaO+nămol 20% +melasă sfeclă 10%).

Pentru stabilirea consumului de liant, au fost efectuate mai multe încercări, care au putut pune în evidență dependența între ponderea melasei introduse în rețetă și calitatea brichetei exprimată prin rezistența la compresiune și indicele de coeziune.

O pondere de melasă în rețetă mai mare de 10%, este considerată ca fiind neeconomică de către producătorul de brichete, deși calitativ combustibilul obținut este mai bun, ( $R_c > 50 \text{ kg/cm}^2$  și  $I_c > 85\%$ ) la consumuri peste 12,5%.

A fost acceptat compromisul unui consum în jur de 10% și luarea de măsuri pentru evitarea manipulărilor la transport și depozitare în vrac.

Consumul ridicat de liant este impus de suprafața poroasă a cocsului petrolier, care absoarbe o parte din liant în interiorul porilor fără efect asupra capacității de legare.

Variația rezistenței la compresiune în funcție de ponderea melasei în șarjele de brichetare, este prezentată în fig. nr. 2, pentru rețetele cu nr. 20, 21 și 22 la o presiune de lucru de 40 kN.

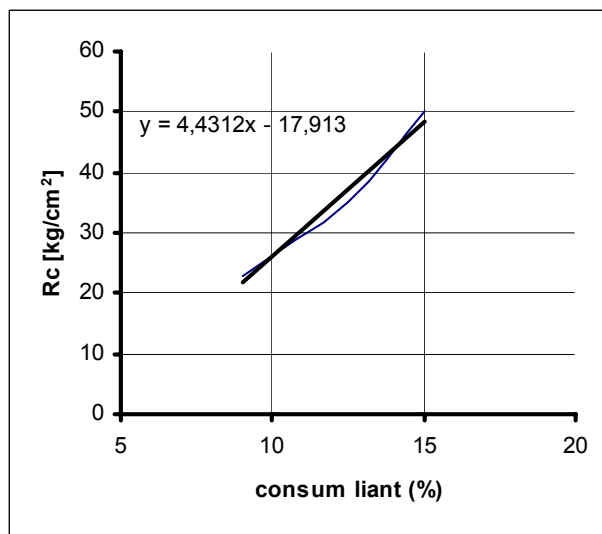


Fig. nr. 2 Variația rezistenței la compresiune funcție de ponderea liantului în rețeta de brichetare.

Procesul de epurare al apelor uzate din procesele tehnologice de rafinare a țițeiului, prevăd filtrarea reziduurilor solide, după care acestea sunt depozitate în halde de nămol. Întrucât aceste depuneri conțin hidrocarburi, care au impact asupra mediului, este analizată posibilitatea reducerii volumului haldelor formate de-a lungul anilor prin utilizarea nămolului în amestec cu cocsul petrolier la producerea brichetelor.

În substanța minerală din nămolul depozitat predomină  $\text{CaO}$ , cu o medie cuprinsă între 63,4% (halda nr.1) și 58,33% (halda nr.2). Conținutul de  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  rezultă ca urmare a tratamentului cu var și sulfat feros al apelor uzate, în cadrul procesului de epurare.

Conținutul de cenușă este mare, cu o medie de 52,8% în halda nr.1 și 39,48% în halda de nămol nr.2

Puterea calorică în halda nr. 1, este cuprinsă între 1151 – 3000 kcal/ kg și 4000-5000 kcal/kg în halda nr.2.

Au fost efectuate mai multe seturi de încercări cu nămol umed și nămol uscat, în ponderi de la 5 – 20%, constatându-se o scădere a rezistenței la compresiune a brichetelor produse, odată cu creșterea conținutului de nămol. Acest lucru este prezentat grafic în fig. nr. 3 pentru utilizarea nămolului umed.

În cazul nămolului uscat în mod natural, sub acțiunea agenților atmosferici, rezultatele au fost superioare, dar a trebuit să fie reținută cerința beneficiarului, ca șarjele de brichetare să fie realizate cu nămolul la umiditatea extrasă din haldă, întrucât la capacitatea viitoare instalații de brichetare, nu sunt condiții de amenajare de platforme de uscare pentru cantitățile prevăzute a se consuma.

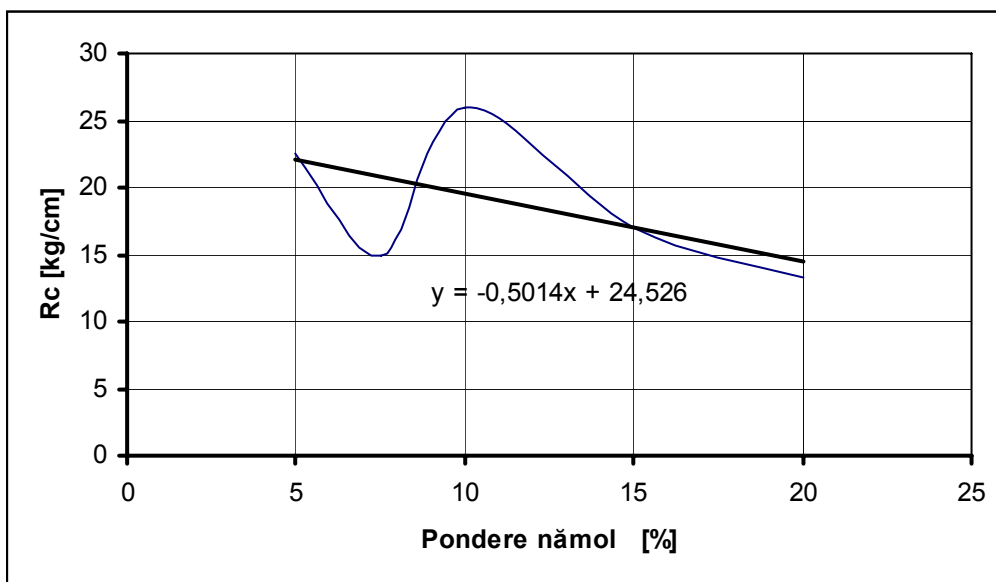


Fig. nr. 3 Rezistența la compresiune a brichetelor funcție de participarea nămolului umed în șarjă

Analizele tehnice ale unora din rețetele prezentate în tabelul nr. 3 au pus în evidență următoarele rezultate:

Tabelul nr. 2

Proba	W [%]	A [%]	V [%]	S [%]	Q [kcal/kg]
R 12	4,76	19,47	22,33	1,54	4259
R 31	3,66	12,26	20,65	1,61	5191
R 43	8,3	11,48	19,55	1,29	5089

Din tabelul nr. 2 rezultă că se obțin brichete cu un conținut de sulf între 1 – 1,6 % S, și acesta poate fi redus mai mult prin creșterea ponderii agentului desulfurant, de la 5% folosit în toate rețetele actualei cercetări, la valori care să asigure, sistematic un conținut de sulf în brichete în jur de 1%. Față de puterea calorică ridicată a cocsului petrolier, cea obținută în principalele rețete recomandate, și care este în limitele de pe piața de combustibili (4500 – 5500 kcal/kg).

Prezența hidrocarburilor în nămolul rezultat de la filtrare, respectiv în cel introdus în rețetele de brichetare favorizează procesul de aprindere și ardere a noului combustibil, dar trebuie menționat aportul sporit de fumigene, funcție de ponderea nămolului în șarjă.

În cele ce urmează (tabelul nr. 3) sunt prezentate selectiv o parte din rețetele produse, cu principalele observații privind comportarea la omogenizare, la presare și la testele de compresiune și de coeziune.

Tabelul nr. 3

Numărul rețetei și forma brichetei	Compoziția	Observații privind omogenizarea	Presiunea de lucru [kN]	Comportarea la presare	Rezistența la compres. [kg/cm <sup>2</sup> ]	Indicele de coeziune [%]	Obs. după testare
1 ovoidă	Cocs+ CaO+ melasă (9%)	Melasa este adsorbită de cocs, nu este sesizabilă în amestec	20	Forma ovoidă se lipește de matriță și se rupe la baură	16	-	După spargere friabilă, se dezagregă
12 ovoidă	Cocs +CaO +melasă (12,5%)	Absorbție a melasei de către granulele de cocs	20	Cu folii	18,5	60 - 65	Friabile

31 ovoidă	Cocs + CaO+ +nămol (20%) +melasă (10%)	Se formează pelete care trebuie dezaggregate	20	Pentru evitarea lipirii este utilizată folie de plastic	27,5	-	După spargere bucăți compacte (10 – 20 mm)
39 ovoidă	Cocs + CaO+ nămol (15%) +melasă (10%)	Aspect apropiat de pastă. Se formează pelete care trebuie dezaggregate	100	Pentru evitarea lipirii este utilizată folie de plastic La presare are loc o refulare fluidă pe pereții matriței.	23,3	100	După spargere bucăți compacte (10 – 20 mm) Granulele sparte sunt relativ ușor friabile.
43 ovoidă	Cocs + CaO+ +nămol umed (5%) +melasă (10%)	Aspect mai puțin apropiat de pastă, decât la rețete nr. 39. Se formează pelete care trebuie dezaggregate	100	Pentru evitarea lipirii este utilizată folie de plastic Aspect uleios al brichetei	22,5	95	Idem

### Concluzii:

- Majoritatea amestecurilor din rețetele testate impun o omogenizare intensă între componente, mai ales după introducerea nămolului sau a melasei;
- Utilizarea presiunilor de lucru mai mari de 100 kN nu au condus la majorări semnificative ale rezistențelor la compresiune;
- Utilizarea nămolului în rețetă, oferă un produs relativ plastic, moale, sfărâmicios după spargere, dar la testul de coeziune, se constată că brichetele se mențin întregi și nu se erodează ușor, ca la cele unde acest component lipsește;
- Utilizarea în amestec a componentelor umede de cocs și nămol conduc la o insuficientă absorbție a melasei și la formarea unui amestec relativ apropiat de proprietatea plastică, cu apariția fenomenului de migrare a unui fluid format din excedentul de apă și melasă;
- Creșterea conținutului de melasă, îmbunătățește calitatea brichetelor obținute;
- Prezența calcarului nu ameliorează capacitatea de liere, contribuind la creșterea friabilității;
- Creșterea procentului de nămol umed, a dus la scăderea rezistenței la compresiune; bricheta în timpul testării este ușor penetrabilă și se dezagregă în bucăți destul de mari dar care se rup ușor;
- Pot fi produse brichete, conform rețetei nr. 43, dar se impun măsuri de aplicare a unor tehnologii de depozitare și manipulare adecuate

### Bibliografie

1. Haneș, N. - Factori de influență asupra calității brichetelor ecologice, Revista Minelor nr. 4/2003
2. Haneș, N., Bădulescu, C - Condiții calitative pentru producerea combustibililor de tip brichete ecologice, Simpozionul Ropet -Univ.Petroșani, 2001.
3. Haneș, N. - Brichetele ecologice o ofertă pentru piața combustibililor solizi, Revista Minelor nr. 5/2004
4. Haneș, N., Sârbu, R.ș.a. - Studiul posibilității valorificării reziduului petrolier la producerea brichetelor combustibile pentru consumul casnic, Contract de cercetare U P nr. 8 /2002.

## Reabilitarea solurilor afectate de poluare cu hidrocarburi în Valea Jiului

Autor: Corui Adrian  
Hojda Daniel  
Grancea Dan-George

Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia

*Rezumat: Poluarea cu hidrocarburi s-a manifestat atât pe parcursul funcționării exploatărilor miniere din Valea Jiului cât și în prezent prin lucrările de închidere. Afectarea pânzei freatice ar conduce la costuri suplimentare în ceea ce privește depoluarea acestora.*

*In aceasta lucrare se propun soluții pentru depoluarea acestor soluri prin metode biologice și redarea lor circuitului economic.*

### Introducere

Valea Jiului este cel mai important bazin carbonifer, dacă se ține seama de rezerva pe unitatea de suprafață, calitatea cărbunelui și experiența acumulată în exploatare.

Datorită structurii sale geologice, are cele mai dificile și complexe probleme de exploatare. Ca alcătuire geologică, bazinul Petroșani este localizat în depresiunea intramontană Petroșani situată în partea centrală a Carpaților Meridionali. (figura nr.1)



Pentru desfășurarea proceselor tehnologice și de transport în cadrul exploatărilor miniere sunt amenajate depozite de combustibil cum ar fi motorina și diferite tipuri de uleiuri necesare utilajelor miniere.

Astfel, depozitele de produse petroliere cuprind 2 cisterne, una subterană și cealaltă la suprafață; cisterna subterană are o capacitate de 38.828 l iar cealaltă are capacitatea de 18.231 l. Alimentarea cisternelor se face prin descărcare din autocisterne sau cisterne CFR prin intermediul unor furtune de golire speciale cuplate etanș și prevăzute cu filtru de curățire. La operația de alimentare a cisternelor nu sunt scurgeri de motorină decât cu totul accidentale.

Alimentarea locomotivelor Diesel care deserveșc exploatările miniere se face de pe linia uzinală prin intermediul unei pompe tip PECO sau a unei pompe tip CERNA.

Pentru asigurarea măsurilor de protecție și pentru evitarea producerii unor accidente tehnice, cisterna subterană este prevăzută cu guri de aerisire situate la suprafața solului și acoperite cu pânlie. În caz de explozii există pichete PSI dotate cu cele necesare pentru luarea primelor măsuri de stingere a incendiilor.

Astfel, în aceste perimetre ca urmare a studiilor de teren efectuate s-a constatat că există suprafețe apreciabile afectate de poluare cu motorină.

### **Tehnologie de rehabilitare ecologică a solurilor utilizând "Spill-Sorb"**

Această tehnologie are la baza utilizarea absorbantului natural și biodegradabil "Spill-Sorb", tehnologie care se aplică „in situ”, reducându-se astfel semnificativ durata și costurile de realizare a depoluării.

Etapele procesului de bioremediere constau în:

- întocmirea unei baze de date care să conțină informații asupra unor aspecte istorice și prezente ale zonei afectate,
- evaluarea gradului de poluare al zonei poluate prin efectuarea analizelor de sol poluat și sol martor, relevante pentru:
  - cunoașterea concentrației și tipului de hidrocarburi din solul poluat, gradului de degradare al acestuia în urma poluării,
  - stabilirea suprafeței, volumului, adâncimii solului poluat,
  - stabilirea cantității de absorbant natural biodegradabil care urmează a fi folosită, funcție de concentrația poluantului.
- Aplicarea pe solul poluat a absorbantului natural biodegradabil Spill-Sorb prin mijloace simple, în cantități corespunzătoare, după care se asigură amestecul solului poluat cu absorbantul prin mijloace tradiționale (utilaje agricole),
- Aplicarea pe solul poluat a unor acceleratori pentru procesul de bioremediere, mai precis pentru stimularea activității microbiene desfășurată de microorganismele din sol,
- Aplicarea pe solul poluat a unor tratamente pedoameliorative,
- Aerarea solului (cu ajutorul utilajelor agricole),
- Asigurarea umidității optime, necesară desfășurării activității microorganismelor solului,
- Refacerea echilibrului substanțelor nutritive ale solului prin aplicarea de îngrășăminte naturale, atent dozate,
- Reluarea unor etape ale procesului de bioremediere în vederea obținerii rezultatelor scontate, dacă este necesar,
- Asigurarea monitorizării procesului de bioremediere prin efectuarea periodică a analizelor chimice ale solului pentru:
  - Determinarea concentrației de poluant în sol,
  - Întocmirea curbei de biodegradare.
- Analiza finală a solului tratat și compararea rezultatelor cu valorile inițiale și legale,
- Întocmirea documentelor care atestă efectuarea și rezultatele procesului de bioremediere pentru predarea și recepționarea lucrării beneficiarului.

Analizele chimice pentru determinarea conținutului de hidrocarburi din sol vor fi efectuate de laboratorul de mediu din cadrul universității.

În condiții fizico-chimice și biologice optime, tehnologia de bioremediere a solurilor poluate cu hidrocarburi, având la baza absorbantul natural biodegradabil Spill-Sorb se realizează astfel:

- ~ 60 % în termen de 30 zile,
- 90% în termen de 100 zile
- restul în termen de ~ 30 zile

Avantaje ale tehnologiei de bioremediere cu Spill-Sorb:

- Spill-Sorb, ca și celelalte produse utilizate în cadrul tehnologiei sunt produse naturale, reintegrabile în natură în proporție de 100%;
- Tehnologia se realizează „in situ”, reducându-se semnificativ costurile totale (cu aproximativ 40 %) față de tehnologia care se realizează prin decopertarea solului;
- Procesul de încorporare a hidrocarburilor în celula vegetală a mușchiului de turbă se realizează aproape instantaneu, după care a loc demararea procesului de bioremediere.

Când, cum și unde se folosește absorbantul natural biodegradabil Spill-Sorb?



### **Pentru ape poluate:**

- Pe suprafața poluata se împrăștie manual sau mecanic Spill-Sorb. Absorbția este instantanee, iar produsul “încapsulat” în celule plutește la suprafața apei până la 72 ore, timp în care poate fi recuperat cu mijloace simple, necostisitoare. Pentru a ușura recuperarea/strângerea de pe suprafața apei, absorbantul poate fi introdus în baraje, pernuțe sau saltele care vor absorbi până la saturație produsele poluante, urmând a fi înlocuite cu altele.
- Fiind hidrofob, Spill-Sorb nu absoarbe apă, iar după recuperare produsul saturat poate fi incinerat în centrale termice (produce circa 2 % cenușă și are capacitatea calorică de circa 8000 kcal/kg).
- Absorbantul nerecuperat de la suprafața apei se biodegradează în timp, fără a afecta calitatea mediului.



### **Pe soluri poluate:**

- Se împrăștie Spill-Sorb peste suprafața afectată și se amestecă cu poluantul pentru a realiza contactul dintre cele două componente (absorbant și poluant). Aproape instantaneu, Spill-Sorb absoarbe hidrocarburile și facilitează începerea procesului de biodegradare a hidrocarburilor. Adăugarea de îngrășăminte minerale ce conțin azot, fosfor, potasiu stimulează procesul de biodegradare.

### **Bioremedierea solurilor poluate:**

Datorita calităților sale, Spill-Sorb este produsul cu cea mai mare utilizare din SUA, Canada, UE, pentru bioremedierea solurilor poluate cu hidrocarburi. În România, tehnologia a dat rezultate foarte bune și este recunoscută de autoritățile în domeniu: Inspectoratele de Protecția Mediului județene și ICIM București.

### **Pentru menținerea curățeniei în hale industriale, ateliere mecanice, spațiile de depozitare a combustibililor etc.:**

- Datorită ușurinței de utilizare, precum și calităților sale de absorbție a hidrocarburilor, produsul este extrem de util pentru menținerea curățeniei acolo unde există scurgeri de poluanți (țiței, păcură, benzine, uleiuri etc.) împrăștierea peste poluant a unei mici cantități de Spill-Sorb va duce la absorbția acestuia și apoi strângerea produsului rezultat cu matură. Produsul rezultat nu mai este poluant (absorbantul încapsulează în celulele sale poluantul pe care apoi îl biodegradează), iar locul respectiv nu mai prezintă pericol de alunecare sau de aprindere.



### **Curățiri de tancuri:**

Peste reziduul respectiv se presară Spill-Sorb. Prin amestecare (pentru a se realiza contactul intim dintre absorbant și poluant), Spill-Sorb va absorbi poluantul până ajunge la saturație. Inițial, produsul are aspect fibros de culoare maronie, iar în cazul amestecării cu reziduul devine umed, închis la culoare. Pe măsură ce absoarbe reziduul și ajunge la saturație, își păstrează culoarea lui inițială. În

acest moment produsul poate fi lopătat (nu mai exista pericolul de poluare accidentală), poate fi pus în saci și utilizat pentru incinerare în centrale termice sau poate fi depozitat în teren fără a exista pericolul de poluare, întrucât produsul are drept caracteristică principală „biodegradabilitatea”.



#### Concluzii:

- utilizarea Spill-Sorb este avantajoasă deoarece acest produs se reintegrează în natură în proporție de 100%;
- utilizarea tehnologiei direct „in situ”, reduce cu 40 % costurile totale față de tehnologia care se realizează prin decopertarea solului;
- deoarece procesul de încorporare a hidrocarburilor în celula vegetală a mușchiului de turbă deshidratat se realizează aproape instantaneu putem

afirma că care a loc inițierea procesului de depoluare a solului prin biodegradarea hidrocarburilor,

- asigurarea tuturor condițiilor conform tehnologiei, biodegradarea hidrocarburilor se va realiza, astfel :
  - circa 60 % în termen de 30 zile de la demararea lucrărilor de bioremediere;
  - peste 95 % în termen de 100 zile;
  - restul în decurs de 5 - 6 luni.



Ținând cont de faptul ca pe timpul iernii activitatea bacteriana este mult diminuată, se estimează că un teren este total depoluat și pregătit sa fie redat beneficiarului într-un termen de 12 luni.

## Sisteme de depoluare a apelor reziduale prin flotație

*Autor: Faur Florin*

*Coordonator: prof.univ.dr.ing. Sârbu Romulus  
prep.univ.drd.ing. Toth Lorand*

### Introducere

Dezvoltarea industrială în ritm rapid și ridicarea nivelului de trai al populației au impus creșterea corespunzătoare a capacităților de alimentare cu apă. Însă, paralel cu această creștere s-au mărit simțitor și cantitățile de ape impurificate evacuate.

Prin poluare – impurificare, murdărire – a unei ape, se înțelege degradarea calităților fizice, chimice sau biologice ale acesteia, produsă direct sau indirect de activitățile umane sau procesele naturale; acestea fac ca apa să devină improprie pentru folosirea normală în scopurile în care ea era posibilă înainte de intervenția poluării.

Statele puternic industrializate din Europa și din întreaga lume au demarat programe ample de protejare a surselor de apă existente și în general, de protecție a mediului înconjurător împotriva poluării. [1].

România care va deveni membră U.E. din 2007 va implementa aquis-ul comunitar în domeniul protecției mediului până la data aderării. În acest sens, pe domeniul calității apei, se vor implementa următoarele directive [5]:

- *directiva nr. 91/271/EEC privind epurarea apelor uzate urbane;*
- *directiva nr. 98/83/EEC privind calitatea apei destinate consumului uman;*
- *directiva nr. 74/464/EEC privind descărcarea substanțelor periculoase;*
- *directiva nr. 91/676/EEC privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole;*

*În prezent a fost stabilit un program de lucru pentru armonizarea directivelor, ținând cont de faptul că la nivelul Uniunii Europene este necesară clarificarea celor mai importante aspecte privind aceste directive.*

În cadrul acestor programe, prima problemă este aceea de a elimina sursele de poluare a apelor și în măsura posibilităților, recircuitarea în procesele tehnologice a unei cantități cât mai mari de apă epurată, pentru reducerea consumurilor specifice de apă clară. În acest context, se au în vedere câteva obiective majore cum ar fi: optimizarea consumurilor de apă clară, reducerea gradului de poluare al apelor, protecția sănătății populației și conservarea resurselor naturale de apă.

Lucrarea de față se integrează în tematica aquis-ului comunitar de mediu propunând rezolvarea depoluării apelor uzate industriale și menajere prin metoda epurării prin flotație cu aer degajat.

### Epurarea apelor uzate

Pe plan mondial și implicit pe plan intern există o serie de procedee de epurare a apelor uzate. Aceste procedee aduc schimbări ale concentrațiilor unor substanțe, intervenind așadar un transfer de fază [2]. Este cunoscut că, principalele faze sunt: solidă, lichidă și gazoasă. Intervine însă și faza de vapori (în sensul de gaz în contact și echilibru cu lichidul din care rezultă) și starea de dispersie ca dizolvată sau coloidală.

Astfel în funcție de dimensiunea particulelor avem separare pe site și ciururi, filtrare prin țesături și granule și ultrafiltrare; în funcție de greutatea particulelor se utilizează ultracentrifugarea, centrifugarea, sedimentarea gravitațională și hidrociclonarea; pentru reactivitatea chimică a substanțelor prezente în apă se utilizează neutralizarea precipitarea, coagularea și oxido-reducerea; și nu în ultimul rând pentru acumularea particulelor pe interfața lichid-gaz se folosește flotația sau antrenarea în spume.

## Epurarea apelor uzate prin flotație cu aer degajat

Procesul de epurare prin flotație cu aer degajat se realizează într-o instalație de flotație hipobarică (fig.1) [4] care conține o celulă de flotație (1), închisă ermetic, fără piese în mișcare; un hidroaerator (2), care prin alimentare cu influent, saturat în prealabil cu aer prin agitare în agitatorul (8), asigură depresiunea necesară degajării aerului dizolvat și ridicarea spumei în bazinul de separare (5). Aici, greutatea coloanei de turbureală, care conține impuritățile flotante, împinge bila cu rol de supapă din componența dispozitivului de evacuare cu închidere hidraulică (7), evacuându-se continuu sau intermitent. Efluentul se acumulează la baza celulei și se evacuează prin dispozitivul (6). O parte din efluent constituie apa de recirculație care se introduce sub presiune în hidroaeratorul (2). Acesta funcționează pe principiul compresoarelor cu jet care aspiră din circuit o parte din aerul degajat care se emulsionează în apă și îl reintroduce în celulă prin intermediul acceleratorului (3).

Hidroaeratorul este un aparat care lucrează în câmp centrifugal și folosește efectul Coandă, ceea ce determină aspirarea și dizolvarea unei cantități de aer în apă și formarea de microbule, fenomen favorizat de prezența soluției de spumant administrată în hidroaerator.

Emulsia apă – aer împreună cu influentul ajunge în tubul central de deziune (4) prevăzut cu fante oblice din care ies bulele mineralizate, urmând în continuare să ocupe partea superioară a celulei. Acumularea impurităților flotante într-un strat de spumă face ca acesta să se reverse în preaplinul celulei, de unde se alimentează bazinul de separare (5). Coloana de lichid învinge greutatea bilei din dispozitivul de evacuare hidraulică (7) și se evacuează ca un produs flotant care poate suferi prelucrări ulterioare (desecare, degradare biologică etc.).

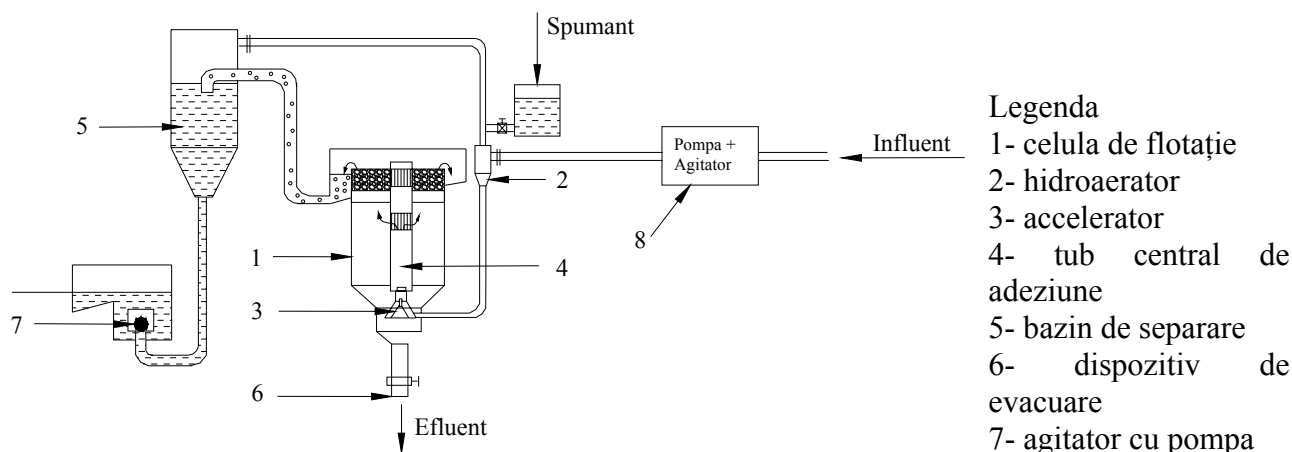


Fig. 1 Instalația de epurare prin flotație hipobarică

Apele uzate care se pretează la epurarea prin flotație cu aer degajat au proveniențe diferite.

Aceste ape uzate pot proveni de la complexe de creștere a animalelor; din industria alimentară; industria textilă; industria pielăriei; industria celulozei și hârtiei; industria extracției și rafinării produselor petroliere și nu în ultimul rând din ape menajere, caracterizate prin  $CBO_5$  cuprins între 1,9 și 18 kg/t;  $CCO$  cuprins între 3,94 și 12 kg/t și un pH cuprins între 5 – 11[3]. Pe lângă caracteristicile prezentate mai sus aceste ape conțin impurități nepolare care au flotabilitate naturală.

Pe plan mondial există instalații care epurează prin flotație ape uzate, acestea fiind prezentate în cele ce urmează:

**Unitățile de flotație DAFTech** [6](fig. 2) sunt circulare, cu diametre cuprinse între 1.2 și 21.3 m cu o adâncime de numai 0.65 m. Aceste unități sunt formate dintr-o pompă de alimentare, compresor, tub de amestec, dozator de reactiv și dispozitiv spiral de colectare a rezidului flotant.

Mecanismul spiral colectează rezidul deversându-l într-o zonă staționară unde acesta este evacuat gravitațional. Apa epurată este extrasă prin conducte care sunt atașate părții centrale și evacuată. Un motor cu turație reglabilă acționează elementele care necesită mișcare radială și cupa colectoare de reziduuri.



Fig. 2. Echipament de epurare al firmei DAF Tech

Eficiența epurării prin DAF depinde foarte mult de generarea bulelor microscopice de aer de aceleași dimensiuni.

### **Instalația AIER-O2 Microfloat**

Principiu de funcționare: Discul tip elice situat pe aeratorul instalației este special proiectat pentru producerea microbulelor de aer. Bulele de aer se atașează impurităților cărora le imprimă flotația, aceste impurități fiind îndepărtate.

Domenii deservite: prelucrarea mâncării, ferme de animale, ind. Hârtiei și a celulozei, ind. petro-chimică. [7]



Fig. 3 Echipamentul AIER-O2 Microfloat

#### **Avantaje:**

- nu necesită reglări de debit
- îndepărtează până la 90 % impurități
- elimină necesitatea grătarelor fine pentru preepurare
- areatoarele Microfloat pot fi folosite și la alte rezervoare
- echipamentele Microfloat sunt proiectate pentru fiecare tip de necesitate.

### Instalația TRIDAIR IGF System

Principiu de funcționare: Vasul este divizat în patru compartimente de flotație fiecare compartiment fiind separat de praguri superioare și inferioare. Aranjamentul pragurilor permite deferylări (flow surges) mai mari de 50 % fără pierderea calității de epurare [8].

Aplicații:

- epurarea apelor provenite de pe câmpurile petroliere
- epurarea apelor provenite din rafinării și fabrici petro-chimice
- epurarea apelor provenite din alimentări de circuite de încălzire (boilere)

Avantaje:

- părți puține în mișcare
- minimizează mănjirea părților active ale instalației (solids fouling)

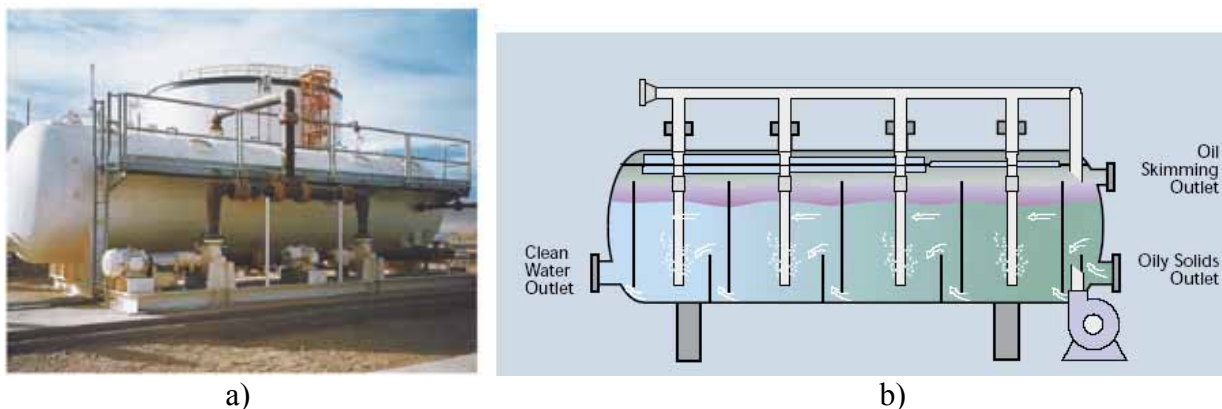


fig. 4. a) Instalația Tridair IGF; b) Principiul funcțional al instalației 1 – evacuare apă epurată; 2 – evacuare reziduuri îngroșate; 3 – evacuare reziduuri solide

**Echipamentele KESSEL – VOLT** sunt sisteme de electro-flotație folosite la epurarea apelor uzate încărcate cu emulsii și metale grele. [9]



Fig. 5 Echipamentul Kessel - Volt

Caracteristici tehnice:

- precipită substanțe și degajă substanțe gazoase cu ajutorul electrolizei
- capacitate de epurare de 350-6000 l/h

### Instalația Hydro-Cal CAF

Instalația are formă dreptunghiulară, prezentând avantajul ocupării unui spațiu redus.



Fig. 6 Echipamentul Hydro – Cal CAF

Instalația prezintă patru părți (componente): secțiunea cu aeratorul cavitațional(fig.7), zona de clarificare (de flotație), camera de evacuare a reziduurilor (fig.8)și canalul de curgere pentru apa epurată cu posibilitatea reglării debitului [10].

Trăsături caracteristice și avantaje:

- operare simplă, ceea ce implică pornire rapidă și un timp de mentenanță redusă costuri operaționale scăzute;
- design eficient, nu necesită spațiu mare în comparație cu alte sisteme convenționale;
- operații caracteristici automatizate, instalare simplă.

Specificații ale instalației

- Construcție din oțel inoxidabil;
- Capacitate 0,63 – 315 l/s.



Fig. 7 Aeratorul instalației Hydro – Cal CAF

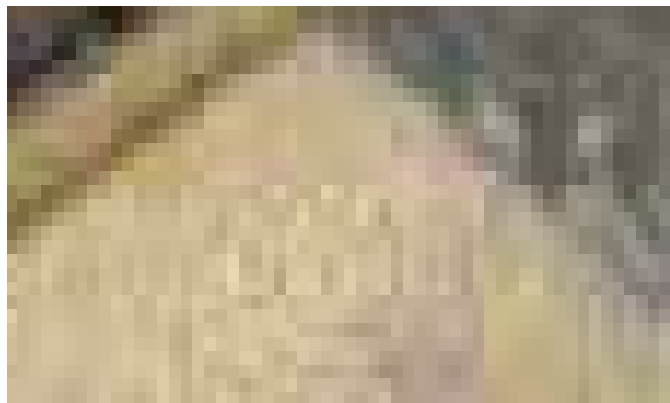


Fig. 8 Sistemul raclor al instalației Hydro – Cal CAF

## Concluzii

- Dezvoltarea industrială conduce printre altele și la impurificarea unor mari cantități de apă ce necesită a fi epurată;
- Epurarea se poate realiza prin mai multe metode;
- metodă eficientă este epurarea prin flotație;
- Folosind această metodă pe plan pe plan mondial au apărut o serie de instalații industriale cum ar fi: DAFTech; AIER-O2 Microfloat; TRIDAIR IGF Systems; Kessel Volt Systems; HydroCal CAF Systems;
- La noi în țară se efectuează cercetări privind realizarea unui sistem de epurare prin flotație cu aer degajat din soluție



## **Bibliografie**

1. Ciocan, V, Traistă, E, Podariu, M  
Tratamentul apelor reziduale  
Editura Universitas 2000, Petroșani
2. Sârbu, R, Bădulescu, C, Haneș, N  
Protecția mediului și a muncii în procesarea  
resurselor minerale,  
Editura Infomin 1999, Deva
3. Toth, L, Sârbu, R  
Referat, Doctorat  
Stadiul actual al cunoașterii problemei epurării  
apelor reziduale prin flotație în țară și pe plan  
mondial, Petroșani, 2004
4. Toth, L, Sârbu, R  
Referat, Doctorat  
Bazele teoretice ale fenomenului de degajare a  
aerului din soluții, Petroșani, 2005
5. w.w.w. legislație. Ro
6. w.w.w. DAFTech engineers PVT. LTD.
7. w.w.w. Aeration Industries International. Inc
8. w.w.w. Included Gaz Flotation
9. w.w.w. Kessel Comercial and Industrial  
WW Treatment
- 10.w.w.w. HydroCal. com



## Efectele poluării asupra râului Jiu

*Autor: Hânțanu Anca, Părău Bianca - Facultatea de Mine Petroșani, an I IM*

*Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia*

### **Ecosistemul, formă complexă de organizare a materiei vii**

Ecosistemul este format din combinații de sisteme vii și sisteme nevii, pe un areal specific al scoarței terestre, din interacțiunea cărora rezultă transformarea energiei și substanței. Pe planeta noastră numărul și varietatea ecosistemelor sunt foarte mari. Toate însă au la bază o structură generală asemănătoare.

Orice ecosistem este format din biotop și biocenoză.

### **Ecosistemele apelor curgătoare.**

Pe teritoriul țării noastre apele curgătoare sunt reprezentate de izvoare, pâraie, râuri și fluviul Dunărea. Factorul predominant îl constituie curentul apei, care determină principalele caracteristici fizico-chimice și adaptările organismelor care trăiesc în ele.

Ecosistemele acvatice cuprind două mari biotopuri: masa de apă (pelagialul) și substratul (bentalul).

Apa este un factor indispensabil vieții. De aceea în jurul surselor de apă s-a dezvoltat o diversitate de biocenoze și chiar civilizația umană a fost atrasă de aceste zone.

Apele curgătoare sunt sisteme ecologice. Ele sunt reprezentate prin pâraie, râuri și fluvii. Prin izvoare sunt în contact cu apa subterană; prin gurile de vărsare fluviile sunt în contact cu marea sau oceanul planetar. Datorită pantelor și sub influența forței gravitaționale mișcarea apei are un singur sens, din puncte mai înalte ale reliefului spre regiuni mai joase.

Biotopul este variat, iar biocenoza legată de caracterul biotopului este nesaturată. În cadrul acestui tip de ecosistem fluxul de materie și energie suferă oscilații mari.

### **Noțiuni generale despre biotopul apelor curgătoare**

Poziția geografică, altitudinea, clima, structura geologică, relieful, solul, vegetația împrejurimilor fac ca biotopul apelor curgătoare să fie heterogen. Factorii fizico-geografici determină caracterul biotopului concretizat în morfologia și structura văii și albiei, în adâncimea, oscilațiile de nivel și viteza de curgere a apei, în temperatura, oxigenarea, turbiditatea și reacția mică a apei.

Acești factori conferă biotopului apelor curgătoare de la noi particularități cu regimuri complexe de diferențiere în cadrul căruia se deosebesc "sectorul pârâului, al râului sau, în cazul unei ape mari, cursul superior, mijlociu și inferior". (E. A. Pora, L. Oroș, 1974).

În lungul albiei se formează meandre, ca urmare a acțiunii mecanice a apei. Materialul aluvionar rezultat din acțiunea mecanică a apei se depune; se formează un mal concav, care este cel spălat și unul convex, unde se depune materialul aluvionar.

Adânciturile și debitul apei curgătoare cresc de la izvor spre gura de vărsare. În regiunea de munte există puține porțiuni adânci cu apă lină și numeroase porțiuni mai puțin adânci (repezișuri). În regiunea de câmpie domină porțiunea cu apă lină.

Nivelul apelor curgătoare este dependent de regimul precipitațiilor. El variază între cele patru anotimpuri.

Viteza de curgere a apei este diferită în cadrul biotopului, ea descrește de la izvor la vărsare. În general, la mal, viteza apei curgătoare este mai mică decât în zona centrală. De asemenea viteza de curgere a apei este mai mare la suprafață și mai mică la fund. În același punct creșterea nivelului apei, deci a debitului, mărește viteza de curgere, iar scăderea o micșorează.

Temperatura apei curgătoare variază în lungul ei. Între zona de izvor și zona de vărsare diferența de temperatură poate trece de 20°C, în funcție de sezon. În zona de munte, temperatura apei se menține joasă în tot timpul anului. Aici diferența de temperatură a apei între vară și iarnă este mică.

Aceasta crește în zona cursului mijlociu și se mărește în zona inferioară, unde diferența de temperatură de la vară la iarnă și de la iarnă la vară este cuprinsă între 0° și 25°C.

Local, temperatura apei manifestă diferențe între margine și centrul curentului de curgere. Vara, temperatura este mai mare la margine și mai mică în centrul apei curgătoare, iar iarna este invers.

O caracteristică foarte importantă a regimului termic al apei curgătoare este egalitatea aproape completă a temperaturilor pe toată grosimea apei, ca urmare a curenților de curgere.

Oxigenarea apelor curgătoare se face prin contactul apei "frământate" cu aerul și prin activitatea algelor microscopice din masa apei care, în urma procesului de fotosinteză, elimină în mediul ambiant oxigenul.

În apele curgătoare din zona de munte și deluroasă ponderea procesului de oxigenare aparține amestecului aerului cu apa, iar în zona de câmpie aparține activității fiziologice a algelor.

Turbiditatea sau turbureala apelor curgătoare este consecința dispersiei unor particule anorganice și organice în masa apei. În zona de munte, mai ales în apropierea izvorului, apa este limpede. Aici turbureala apare după precipitații, ca urmare a scurgerii de pe versanți a apei de șiroire. În zona de câmpie apa este mai puțin limpede din cauza suspensiilor fine ce sunt antrenate și menținute în masa apei de curenții de curgere. Gradul de limpezire are importanță în pătrunderea luminii în apă pentru stimularea proceselor vieții organismelor acvatice.

Reacția ionică sau pH-ul apelor curgătoare „variază în funcție de vegetație, de natura fundului, dar și de impuritățile naturale sau artificiale care se varsă în ele" (E. A. P o r a, L. O r o ș, 1974).

Abia variază ca structură, în funcție de relief și altitudine.

### **Noțiuni generale despre biocenoza apelor curgătoare**

În apele curgătoare din zona montană plantele și animalele sunt baze fixate pe substrat. Viteza de curgere influențează forma și biologia în general a plantelor și animalelor. Toate organismele din această zonă sunt iubitoare de apă rece și nu suportă variațiile de temperatură; ele suportă viteza mare a curentului de curgere; peștii au tendința de a urca în contra curentului; trăiesc numai în ape bine oxigenate.

În zona colinară și cea de câmpie, organismele au cu totul alte adaptări decât cele din zona montană. Ele suportă variațiile mai mari de temperatură și concentrațiile mai scăzute de oxigen, mai ales în zona de câmpie.

În cadrul biocenozelor apelor curgătoare, ca de fapt și în cele stătătoare, producătorii primari sunt reprezentați prin populații de:

- macrofite emerse ce cresc la marginea apei;
- macrofite submerse ce trăiesc sub apă, prinse sau nu de substrat (mai ales în zona de șes) ;
- microfite ce plutesc în masa apei ale căror populații în totalitatea lor urmează fitoplanctonul sau planctonul vegetal;
- microfite ce trăiesc fixate pe corpul macrofitelor acvatice, și care, cu animalele epibionte, formează bioderma sau perifitonul;
- microfite de pe fundul apei care formează microfitobentosul.

Consumatorii de diferite categorii sunt reprezentați prin populații de:

- animale vizibile sau invizibile cu ochiul liber ce plutesc sau se mișcă în masa apei formând zooplanctonul (fig. 7) ;
- animale epibionte ce trăiesc fixate sau nefixate pe corpul plantelor submerse și care, alături de alge, intră în structura perifitonului.
- animale ce trăiesc pe fundul bazinului, pe mâl sau în mâl, pe nisip sau în nisip etc. formând zoobentosul.8);
- -animale (pești, broaște etc.) care înoată activ formând nectonul. Fitoplanctonul și zooplanctonul formează la un loc planctonul. Microfitobentosul, macrofitobentosul și zoobentosul formează bentosul. În apele curgătoare microfitobentosul este slab dezvoltat.

Poluarea apelor reprezintă alterarea calităților fizice, chimice și biologice ale apelor, produsă direct, sau indirect, în mod natural sau antropic. Apa poluată devine improprie utilizării normale.

Poluarea majoră a apelor se face de către: industrie, agricultură, transporturi și activitățile menajere.

## **Rețeaua hidrografică a Văii Jiului**

Rețeaua hidrografică a Văii Jiului este alcătuită din două râuri mai importante : Jiul de Est (Românesc) și Jiul de Vest (Ardelenesc), care în teritoriul orașului Petroșani primește patru afluenți care traversează orașul : Maleia, Staicului, Slătinoara și Sălătruc. Ape freatice cu debite mai consistente sunt numai în lunca Jiului de Vest (între Uricani și Iscroni).

În Jiul de Est care traversează localitatea de la nord la sud, se varsă pâraiele Maleia, Slătinoara și Sălătruc. Poluarea apelor de suprafață este cauzată de deversarea apelor menajere neepurate, deversarea directă fără epurare, a canalizării pluviale, deversarea apelor uzate industriale neepurate corespunzător în sistemul de canalizare, epurarea incompletă a apelor uzate, suspensiile de cărbune și steril de la spălarea cărbunelui.

## **Principalii factori de poluare a Jiului Superior**

### **Deficitul de oxigen.**

Scăderea concentrației oxigenului sub anumite limite are o influență directă asupra respirației organismelor acvatice și una indirectă, contribuind la creșterea toxicității diferitelor substanțe. De aceea, cunoașterea acestor efecte și determinarea limitelor de oxigen suportate de diferite specii de organisme sunt de mare însemnătate pentru economia apelor. Trebuie să se țină seama că în apele poluate, alături de concentrația de oxigen, intervin și alți factori care determină componența ihtiofaunei. Pentru nevertebrate, nevoia de oxigen variază foarte mult de la o specie la alta. Crustaceele *Leptodora* și *Bythotrephes* sunt mai sensibile decât *Daphnia* și *Diaptomus*, care pot să supraviețuiască chiar în ape cu 0,28-0,14 mg/l O<sub>2</sub>. Limita pentru *Gammarus pulex* este de 5 mg/l O<sub>2</sub>, iar pentru *Gammarus fluviatilis* este de 3,5-3,8 mg/l O<sub>2</sub>.



### **Metale grele.**

Sărurile metalelor grele (Mn, Co, Ni, Cr, As, Cd, Pb, Fe, Sn, Sb, Au, Ag, Cu, Hg) constituie o formă de poluare foarte serioasă pentru apele de suprafață datorită toxicității și stabilității lor, putând produce tulburări ale echilibrului biologic cu consecințe negative asupra procesului de autoepurare, asupra economiei piscicole și a diferitelor utilizări ale apei. Introducerea unor ape uzate, cu conținut de metale grele în instalațiile biologice de epurare poate compromite randamentul acestora prin distrugerea microorganismelor din dotarea lor, iar prezența metalelor grele în nămolul rezultat prin decantare poate inhiba procesul de fermentare metanică a acestora.

Toxicitatea sărurilor metalelor grele în soluții diluate (hipotonice) este dată aproape exclusiv de cation, toxicitatea anionului fiind relativ redusă; în soluții concentrate (hipertonice) însă, pe lângă cation, mai intervin, ca factori adiționali, toxicitatea anionului și presiunea osmotică. Legătura dintre presiunea osmotică a soluției sărurilor metalelor grele și gradul lor de toxicitate a condus la ideea că acțiunea toxică a ionilor este determinată în mare măsură de ușurința cu care aceștia formează complecși cu substanțele protoplasmice, și anume cu proteinele. În soluții echimoleculare, azotații de cupru, zinc, nichel sunt mai toxici decât sulfatii acestora.



În soluții apoase sărurile unor metale grele (Fe, Cr, Al) hidrolizează în oarecare măsură, astfel încât la concentrații ridicate pot acționa nociv asupra peștilor prin scăderea pH-ului. Trebuie menționat

însă că unele metale grele reacționează cu sărurile din apă, dând compuși greu solubili, care se depun pe fundul apei, conducând astfel la o scădere a potențialului toxic al apei respective. Intensitatea acestor reacții este determinată de valoarea durității apei.

Plantele acvatice au proprietatea de a acumula metale grele din apă (Cu, Zn), constituind agenți de depoluare importanți. Prin analiza cenușii lor se poate identifica și metalul care a impurificat apa.

### Cuprul și Zincul

Cuprul face parte dintre substanțele biocatalitice care intră în alcătuirea enzimelor celulare.

Zincul, ca și cuprul, este un constituent normal și necesar al materiei vii, un oligoelement dinamic, indispensabil pentru plantele superioare. Este mai frecvent la animale, la care variază cu vârsta. Zincul pare să joace un rol important în diferite sisteme enzimatice, fiind necesar pentru sinteza triptofanului, tirozinei și a acizilor nucleici. Acest metal dezechilibrează însă procesul de absorbție a oxigenului, încetinește creșterea peștilor și inhibă procesele de autoepurare în râuri. Ca și pentru celelalte metale grele, toxicitatea lui este mai mică în apa dură; o soluție cu concentrația de 2 mg/l Zn poate deveni complet inofensivă adăugând 50 mg/l Ca. De asemenea valoarea pH-ului influențează toxicitatea acestui metal. Într-o apă ușor acidă (pH = 6) icrele de păstrăv mor la o concentrație de 0,04 mg/l Zn. Limitele letale, citate de literatură, variază între 0,2-60 mg/l Zn pentru pești, iar pentru alte animale acvatice între 0,2-60 mg/l Zn.

### Plumbul

Este prezent în anumite țesuturi animale și vegetale, dar nu se pot trage concluzii sigure asupra importanței lui. Peștii sunt mai sensibili la acțiunea plumbului decât nevertebratele. Există o gradatie în ceea ce privește toleranța diferitelor organisme față de plumb. O dată cu creșterea concentrației încep să fie eliminate moluștele, apoi malacostraceele, viermii oligocheți, hirudineele și larvele de trichoptere.



Toxicitatea plumbului este influențată de duritatea apei. Într-o apă dură se formează carbonat de plumb, care precipită, scăzând toxicitatea soluției. Prin adaosul de 30-50 mg/l Ca sub formă de CaCl<sub>2</sub> unei soluții de 0,4-1 mg/l Pb se produce o eliminare completă a potențialului toxic. Limitele letale variază între 0,1 și 10 mg/l pentru pești și între 0,1 și 6 mg/l Pb pentru alte animale acvatice.

### Nichelul și Mercurul

Nichelul a fost găsit în cantități mici în corpul animalelor și plantelor. Toxicitatea sa este mai redusă decât cea a cuprului și a plumbului.

Mercurul are aceeași acțiune asupra peștilor ca și celelalte metale grele, determinând moartea lor prin asfixie. Acțiunea toxică a ionilor de mercur s-ar datora blocării unor enzime sau influenței posibile asupra permeabilității membranei celulare. Limitele letale ale clorurii mercurice variază pentru pești între 0,01 și 0,9 mg/l Hg, iar pentru alte animale acvatice între 0,01 și 0,5 mg/l Hg.

### Arsenul

Este o substanță toxică cu acțiune resorbtivă. Compușii arsenului trivalent (arseniți) pătrund mai repede în corpul organismelor decât cei ai arsenului pentavalenți (arseniați), de unde toxicitatea mai mare a celor dintâi. Limita letală a arseniților variază între 15 și 23,4 mg/l As pentru pești, iar pentru nevertebrate între 10,7 și 27 mg/l As.

### Acizi și baze

Acizii minerali și bazele acționează negativ asupra organismelor acvatice prin modificări ale pH-ului.

Acizii clorhidric, sulfuric, azotic și fosforic produc o scădere a pH-ului la valori incompatibile cu viața, iar acizii cianhidric, cromic, boric, carbonic și hidrogenul sulfurat acționează toxic și prin ionii respectivi sau prin moleculele nedisociate.



Fermentarea nămolului încetează la pH 5. Intervalul optim de pH pentru fermentarea metanică este între 7,3 și 7,6. Activitatea nămolului activ se reduce sub pH 5, iar procesul de autoepurare a apelor încetează sub pH 2,7.

Acizii evacuați într-un râu pot fi neutralizați, în anumite limite, de către sărurile de calciu din apă. Capacitatea de tamponare a apei este deci în funcție de duritatea acesteia. În procesul de neutralizare se produc cantități mari de bioxid de carbon liber, care pot avea o influență negativă asupra organismelor.

Sensibile față de modificările pH-ului sunt scoicile și melcii. Limita letală a pH-ului pentru unele ciliate, rotifere, turbelariate este de 4,5-4,9, iar pentru *Daphnia magna* este de 6. În ape acide (pH sub 4), Lackey nu a mai găsit spongieri, hidre, planarii, moluște, vertebrate, ci numai gamaride și unele larve de insecte (*Corethra*, larve de chironomide, coleoptere, efemeroptere, trichoptere).

Productivitatea biologică a apelor nu poate fi asigurată decât al un pH între 6,5 și 8,5. Creșterea valorii pH-ului poate avea loc ca urmare a deversării unor ape uzate, a tratării cu var nestins și a dezvoltării masive a algelor planctonice. Acțiunea nocivă a apelor cu pH ridicat este determinată de ionul oxidril.

### **Amoniacul**

Amoniacul ajunge în râuri prin apele reziduale cu conținut de amoniac și săruri de amoniu. Toxicitatea mai depinde și de cantitatea de bioxid de carbon liber în apă, datorită influenței pe care o are acesta asupra valorii pH-ului; creșterea concentrației de bioxid de carbon duce la o scădere a toxicității amoniacului.

Limitele de toxicitate pentru pești variază între 0,2 mg/l  $\text{NH}_3$  (pui de păstrăv) și 2 mg/l  $\text{NH}_3$  (crap), iar pentru alte animale acvatice între 0,2 mg/l  $\text{NH}_3$  (*Planaria alpina*) și 9 mg/l  $\text{NH}_3$  (*Perla*). Stammer remarcă faptul semnificativ că larvele de insecte indicatoare pentru zona oligosaprobă, *Perla* și *Ecdionurus*, sunt foarte rezistente față de amoniac, probabil datorită impermeabilității chitinei pentru acest toxic.



### **Cianurile**

Cianurile au o acțiune foarte vătămătoare asupra organismelor acvatice. Deversate în ape, cianurile solubile sunt hidrolizate, formându-se acid cianhidric, care pătrunde în corpul organismului. Toxicitatea cianurilor este influențată și de cantitatea de oxigen din apă. Una din însușirile cianurilor ar fi să limiteze proporția de oxigen din sânge, oxigen care poate fi utilizat în procesele celulare, astfel că, reducând cantitatea de oxigen care ar putea fi folosită, se agravează anoxia. De asemenea lipsa de oxigen poate împiedica oxidarea cianurilor în tiocianați, dereglând mecanismul de apărare al organismului. În apele impurificate cu substanțe organice, care au deci cantități reduse de oxigen dizolvat, acțiunea toxică a cianurilor este mai puternică.

Temperatura ridicată mărește toxicitatea cianurilor. Acidul cianhidric și sărurile sale au o acțiune vătămătoare asupra proceselor biologice din apele de suprafață, producând o inhibare a autoepurării acestora; de asemenea produc o inhibare a proceselor biochimice din instalațiile biologice de epurare a apelor reziduale.

Limitele de toxicitate variază între 0,03 mg/l CN și 0,5 mg/l CN pentru pești, iar pentru alte animale acvatice între 0,2 mg/l CN și 16,5 mg/l CN. Limitele de toxicitate pentru filtrele picurătoare sunt 1-2 mg/l CN, iar pentru fermentarea nămolului 2-10 mg/l CN.

### **Hidrogenul sulfurat și sulfurile**

Hidrogenul sulfurat și sulfurile au o acțiune depresivă asupra respirației peștilor, acționând tot prin moleculele nedisociate, care pătrund mai repede în celulă decât ionii. Acești compuși apar în apele poluate ca urmare a descompunerii materiei organice. Toxicitatea sulfurii de sodiu depinde foarte mult de pH; odată cu creșterea alcalinității crește și timpul de supraviețuire al organismelor-test și invers. Adăosul de acid tinde să crească proporția de hidrogen sulfurat prezent în apă.

Limita letală pentru pești variază între 0,4 și 12 mg/l H<sub>2</sub>S, iar pentru alte organisme acvatice între 1 și 10 mg/l H<sub>2</sub>S.

## Fenolii

Fenolii, derivați hidroxilici ai hidrocarburilor aromatice, se clasifică în două mari grupe: fenoli monohidroxilici (monofenoli): fenolul, crezoli, xilenolul; și fenoli polihidroxilici (polifenoli): pirocatehina, rezorcina, hidrochinona, pirogalolul, floroglucina.

În apele fenolice rezultate de la distilarea cărbunilor, foarte importante sub aspectul nocivității, ba uneori mai importante chiar decât fenolii, sunt așa-numitele "substanțe însoțitoare": acizi organici, aldehide, cetone, alcooli, piridină, chinoleină, naftalină, naftol, crezoli și xilenoli. Uneori în apele fenolice se mai întâlnesc și diferite substanțe anorganice foarte toxice, cum sunt: cianuri, rodanuri, hidrogen sulfurat, sulfuri, amoniac, săruri de amoniu etc.

Fenolii exercită o acțiune vătămătoare asupra bazinelor acvatice prin:

- consumarea oxigenului dizolvat în apă;
- imprimarea unui gust și miros caracteristic apei, mai ales când aceasta este tratată cu clor și când se formează clorfenoli;
- imprimarea unui gust și miros specific cărnii de pește chiar la concentrații foarte mici;
- alungarea sau uciderea faunei acvatice.

De aceea, normarea evacuării apelor reziduale fenolice în bazinele de suprafață se face după criteriile de "toxicitate", "organoleptice" și "gospodărești".

Limitele de toxicitate date de literatură sunt extrem de diferite pentru alte organisme acvatice între 20 și 200 mg/l fenol. Apele reziduale rezultate de la distilarea cărbunilor de pământ și de la spălarea cărbunilor brunii au limita de nocivitate cuprinsă între 3 și 5 mg/l fenoli.

Din totalitatea cercetărilor efectuate asupra fenolilor, desprindem câteva date generale:

- gradul de toxicitate al fenolilor variază mult, primul loc ocupându-l hidrochinona și ultimul floroglucina;
- gradul de sensibilitate al organismelor față de fenoli, variază de la o specie la alta și de la un fenol la altul. În general, plantele sunt mai rezistente decât animalele, iar dintre acestea din urmă ciliatele sunt cele mai rezistente, iar cei mai sensibili sunt dafnia și peștii. Nu este posibilă o clasificare a animalelor în ceea ce privește rezistența lor la fenoli;
- creșterea temperaturii provoacă o creștere a toxicității fenolilor; există un maxim și un optim termic, care variază cu natura fenolului și cu specia; aceeași influență o are temperatura și față de amestecul de doi sau mai mulți fenoli;

## Detergenții

Detergenții sunt produși tensioactivi, care conțin în molecula lor o grupă hidrofilă și una hidrofobă. Ei au proprietatea de emulsionare, de dispersare și de curățire, de unde și utilizarea lor în gospodărie și în industrie. Acțiunea detergenților asupra apelor de suprafață se manifestă prin aspectul neplăcut pe care îl capătă acestea, din cauza spumei, modificarea caracteristicilor organoleptice, distrugerea florei și faunei acvatice, creșterea troficității apei datorită cantităților de fosfor pe care le conțin produșii comerciali.

Creșterea algelor încetează la 10 mg/l alchilsulfați, între 1 și 10 mg/l alchilsulfonați și la 60 mg/l alchilarilsulfonați. O problemă importantă o reprezintă posibilitatea epurării prin metode biologice a apelor uzate cu conținut de detergenți. Influența ridicării temperaturii apei asupra organismelor acvatice.

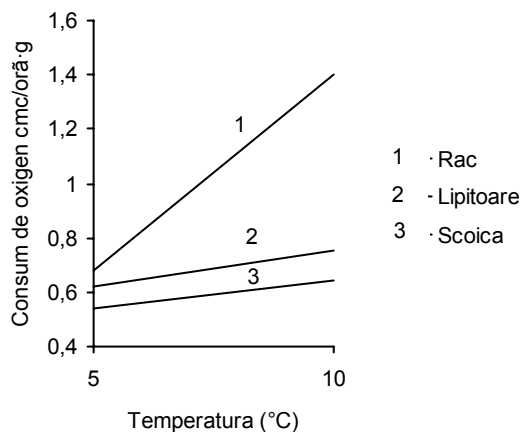


Figura 1. Dependența de temperatură a consumului de oxigen al faunei bentale.

## Temperatura

Temperatura constituie factorul cel mai important care influențează direct sau indirect viața din apă și care determină, în cea mai mare măsură, popularea calitativă și cantitativă a bazinelor acvatice. Temperatura de acomodare influențează nu numai temperatura limită letală, dar și temperatura preferată. Astfel, în mod experimental, s-a arătat că, pe măsura creșterii temperaturii de acomodare, se ridică și temperatura preferată.

Evacuarea efluenților calzi de la centralele termoelectrice, atomoelectrice sau a apelor de răcire de la diferite întreprinderi industriale în apele de suprafață (stătătoare sau curgătoare) are influențe multiple asupra vieții acvatice, influențe care se pot resimți imediat sau numai după un timp oarecare. Evacuarea, continuă sau intermitentă, a acestor ape, raportul de debite dintre emisar și efluent, numărul de grade cu care crește temperatura în emisar în zona de amestec, mărimea porțiunii "poluate", adică distanța până la punctul unde temperatura apei revine la normal, chimismul apei emisarului și gradul său de impurificare, precum și diverse condiții fiziologice sunt factorii care trebuie avuți în vedere la aprecierea consecințelor asupra vieții acvatice. În funcție de aceste condiții, apa poate fi uniform încălzită până la fundul bazinului sau poate apărea o stratificare termică-rectilinie sau ondulată. În primul caz, pe lângă răirea sau chiar dispariția unor specii de organisme, zona poluată termic poate constitui un adevărat "baraj termic" în calea peștilor și, în general, a organismelor capabile de mișcări active.

Ridicarea temperaturii influențează, de altfel, întreaga biocenoză a bazinului respectiv. Unele specii dispar cu desăvârșire, altele se reduc numeric, iar altele, dimpotrivă, iau dezvoltare cantitativ sporită. Pericolul de letalitate apare mai ales în anotimpul călduros al anului, când temperatura apei emisarului poate atinge valori ridicate.

Mai trebuie adăugat apoi și un alt efect al deversării de ape calde într-un emisar, și anume posibilitatea unei poluări secundare, ca urmare a dezvoltării exagerate a macrofitelor și a unor microorganisme.

În majoritatea cazurilor, poluarea termică a bazinelor acvatice are efecte negative asupra biocenozelor respective, efectul acesta resimțându-se mai puternic în apele stătătoare.

## Consecințele poluării asupra ecosistemului

### Asupra mediului:

- posibilitatea contaminării sau poluării chimice a animalelor acvatice;
- contaminarea bacteriologică sau poluarea chimică și radioactivă a legumelor, fructelor sau a zarzavaturilor;
- Distrugerea florei microbiene proprii apei ceea ce determină micșorarea capacității de debarasare față de diverși poluanți prezenți la un moment dat.

### **Asupra sănătății:**

Majoritatea bolilor din organism sunt cauzate de faptul că oamenii nu beau suficientă apă sau apa băută nu are cele mai bune calități.

### **Boli infecțioase:**

- boli microbiene: febra tifoidă, dizenteria, holera;
- boli virotice: poliomielite, hepatita epidemică;
- boli parazitare: dizenteria, giardiaza.

**Boli neinfecțioase:** determinate de contaminarea apei cu substanțe chimice cu potențial toxic:

### **Asupra calității apelor:**

În viața colectivităților umane, apele sunt utilizate zilnic atât ca aliment cât și în asigurarea igienei personale. În medie, în 24 de ore, un om adult consumă în scopuri alimentare 2-10l de apă.

Mirosul apei provine de la substanțele volatile pe care le conține ca rezultat al încărcării cu substanțe organice în descompunere, al poluării cu substanțe chimice sau ape reziduale. Cu cât apa conține mai multe substanțe organice, chimice sau ape reziduale cu atât mirosul este mai ușor de perceput.

Culoarea apei poate da indicații asupra modificării calității astfel:

- apele de culoare arămie sau brună provin de la distilările de cărbune amestecate cu ape industriale care conțin fier;
- apele de culoare brun închis sunt apele de la fabricile de celuloză;
- apele bogate în fier sunt cele provenite de la tăbăcării și au culoarea verde închis sau neagră;
- ionii de fier dau apelor o culoare galbenă;
- ionii de cupru conferă apei o culoare albastră;
- apele care conțin argilă coloidală au o culoare galben-brună.

### **Evaluarea impactului poluării râului Jiul asupra florei și faunei acvatice**

În procesele de tratare a apei de consum introducerea de oxigen se face în principal în scopul formării de oxizi de fier și mangan, în vederea eliminării acestora din apă. Pentru epurarea apelor uzate introducerea de oxigen se face, în principal, în treapta biologică unde bacteriile aerobe descompun substanța organică aflată în stare dizolvată și coloidală. Sunt cazuri când se mai introduce oxigen în apa epurată, înainte de deversarea în emisar, pentru a se menține o concentrație minimă necesară florei și faunei acvatice.

Aparatele industriale de introducere a gazului în lichid se pot clasifica din mai multe puncte de vedere, ca: fază dispersată, compoziția fazei gazoase, după tipul sistemului de introducere. Pentru aerare, clasificarea cea mai indicată este aceea care ia în considerație soluția constructivă și tipul sistemului de introducere, după cum urmează:

- a) aeratoare și amestecătoare statice, cu pulverizare, stropire, prelingere pe o masă de contact, barbotare cu presiune mare sau mică, insuflare cu bule mari, medii sau fine;
- b) aeratoare și amestecătoare mecanice, cu perii, cu rotor lente, rapide (axiale), injectoare precum și alte echipamente;
- c) aeratoare sub presiune (folosite la deferizare) ;
- d) combinarea unor procedee menționate mai sus.

Indiferent de sistemul de aerare, acesta trebuie să îndeplinească următoarele funcții de bază :

- a) transferul oxigenului în masa de apă să se facă la un consum de energie cât mai redus și să se acopere necesarul de oxigen ;
- b) circulația apei în bazin să aibă o intensitate corespunzătoare astfel încât să se asigure omogenizarea concentrației gazului difuzat și să mențină în suspensie uniformă solidele dispersate; în procesul de epurare cu nămol activ viteza orizontală, în zona adiacentă radierului trebuie să depășească 0,25 m/s, sau cea ascensională valoarea de 0,30 m/s ;
- c) Fiabilitatea să corespundă condițiilor grele de funcționare continuă, în general cu șocuri, în medii agresive chimic și biologic;



## **Măsuri de protecție împotriva poluării**

### **Autopurificarea apelor:**

Se realizează prin procese fizice și fizico - chimice precum și prin procese biologice și biochimice. Acestea constau în:

- sedimentarea materiilor mai grele, sedimentare, care este influențată de temperatură, viteza de scurgere a apei etc.;
- prin acțiunea radiațiilor solare (ultraviolete) cu efecte antibacteriene;
- prin reacții chimice de oxidare, reducere, neutralizare care au loc între substanțele chimice din apă și cele din apa poluată;
- prin reacții chimice chiar numai între substanțele chimice din apa poluată.

Procesele biologice și biochimice constau în primul rând în concurența dintre flora propriei ape și flora poluantă pătrunsă în apă. Astfel, germenii proprii apei eliberează în apă o serie de metaboliți cu acțiune antibiotică față de germenii poluanți, ducând în cele din urmă la dispariția suportului nutritiv de hrană al germenilor patogeni pătrunși prin poluare.

### **Protecția apelor și a ecosistemelor acvatice:**

Protecția apelor de suprafață și subterane și a ecosistemelor acvatice are ca obiect, menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale:

- Interzicerea evacuării la întâmplare a reziduurilor de orice fel care ar putea polua apa și în primul rând a apelor reziduale, comunale și industriale. Acestea trebuie colectate și îndepărtate prin sisteme de canalizare sau instalații locale de colectare;
- Construirea de stații de epurare pentru reținerea și degradarea substanțelor organice poluante conținute în apele reziduale ale localităților și unităților zootehnice înainte de eliminarea lor în apă;
- Distrugerea prin dezinfecție a germenilor patogeni conținuți în apele reziduale ale unor instituții (spitale), abatoare, unitățile industriei cărnii;
- Înzestrarea cu sisteme de reținere și colectare a substanțelor radioactive din ape reziduale;
- Construirea de stații sau sisteme de epurare specifice pentru apele reziduale ale unităților industriale în vederea reținerii și neutralizării substanțelor chimice potențial toxice;
- Controlul depozitării deșeurilor solide, astfel încât acestea să nu fie antrenate sau purtate în sursele de apă de suprafață sau subterane.

## Rolul politicilor demografice în conceptul “dezvoltării durabile”

*Autor: Grancea Dan-George, Gavrilă Alexandra, Chițac Alina*

*Coordonator: Drd. ing. Csaba R. Lorinț*

În ultimele decenii, criza (apei, hranei, resurselor energetice de orice fel) cu care se confruntă omenirea, a devenit de o tristă notorietate. O dovadă a recunoașterii acestei situații sunt și tot mai multele reglementări în legătură cu exploatarea cât mai judicioasă a resurselor și protejarea mediului înconjurător.

Cele trei decenii de preocupări intense în aceste direcții au condus la elaborarea și semnarea unei întregi pleiade de tratate internaționale, cel mai prost cotate fiind cel al implementării lor. Astfel, la Nairobi, în anul 1982 s-au comemorat scurgerea a 10 ani de la istorica conferință de la Stockholm, 10 ani în care nu s-a pus în practică aproape nimic din cele hotărâte “pe hârtie”, bilanțul lucrărilor fiind unul cu totul negativ, problemele de mediu accelerându-se în această perioadă în ciuda măsurilor de ameliorare luate.

Acest moment este unul foarte important deoarece a contribuit la conștientizarea gravității faptelor, șirul acestor manifestări a continuat (*în numai câțiva ani având loc câteva zeci de conferințe, tratate și convenții*) totul culminând cu **UNCED (Conferința Mondială a Națiunilor Unite pt. Mediu și Dezvoltare) de la Rio de Janeiro din anul 1992**. Desigur, toate aceste conferințe și tratate plasează în centrul atenției omul și natura pe care acesta a exploatat-o atâtea milenii și care acum se întoarce împotriva sa.

Majoritatea preocupărilor din domeniu arată impactul distructiv asupra mediului înconjurător prin exploatarea excesivă a resurselor minerale, pădurilor, poluarea (aerului, apei, solului) în urma industrializării excesive etc.

Toate acestea ar putea fi sintetizate printr-o expresie foarte simplă:

***“consumuri prea mari în raport cu posibilitățile naturale de regenerare”!***

Aceste “consumuri prea mari” rezidă pe de o parte din utilizarea nerațională a resurselor - prin risipă cu alte cuvinte - iar pe de altă parte printr-o “cerere” care este mult prea mare. De cele mai multe ori problema “risipei” face parte din jocurile politico-economice ale marilor puteri – în acest caz ea neputând fi eradicată. Celălalt constituent al consumurilor mari și anume cererea mare – pornește desigur de la numărul de locuitori.

Istoria a fost cea care ne-a demonstrat prin câteva exemple dureroase că, de multe ori **Terra devine neîncăpătoare**, iar “natura” a fost capabilă de fiecare dată să-și regleze singură “numărul optim” sau maxim pe care-i “suportă Pământul”. Atunci când dintr-un motiv sau altul sporul natural a condus la o creștere masivă a numărului de locuitori, au intervenit imediat sărăcia, mizeria, bolile, toate culminând cu molime și epidemii devastatoare care au redus populațiile până la limite acceptabile. Atunci când acest lucru nu s-a întâmplat, tot sărăcia și mizeria pe de o parte iar pe de altă parte dorința oamenilor de a supraviețui - unii în detrimentul altora - au condus la conflicte și războaie care au avut aceleași efecte reglatoare asupra populațiilor. Din păcate, istoria furnizează multe asemenea exemple.

Odată cu emanciparea societății, rolul acestor “reglatoare naturale” a fost luat de **Politicile demografice**.

*În sensul strict al cuvântului, politica demografică este destinată să controleze numărul populației dintr-un anumit teritoriu, (țară sau pe plan mondial). În raport cu obiectivul fixat, poate fi vorba de menținerea numărului de locuitori la valorile existente la un moment dat, respectiv obținerea unei creșteri sau descreșteri a acestui număr.*

Prin specificul lor, politicile demografice pun probleme deontologice aparte: de la cerința de a nu perturba un proces vital (pentru că nu se pot controla consecințele tuturor acțiunilor) la aceea de a nu face rău cuiva, aceasta în special deoarece în politicile demografice domeniul de intervenție este **viața umană ca atare**.

Întemeierea politicilor de control al numărului populației poate fi identificată în necesitatea atingerii **optimului demografic**. După cum este cunoscut, teoria optimului, respectiv a minimului și maximului demografic, se referă la relația dintre **populație și teritoriu** (densitate, intensitatea relațiilor sociale, diversitatea activităților sociale, economice și culturale etc.) și la aceea **dintre populație și resurse** (mijloace de subzistență, supraviețuire, dezvoltare).

În funcție de situația înregistrată la un moment dat, se poate, într-adevăr, constitui un obiectiv de politică demografică în sensul celui expus anterior. **Dezechilibrele puternice ale acestor raporturi în țările subdezvoltate sunt îngrijorătoare**. În rândul acestor țări, în detrimentul preocupărilor internaționale de implementare a unor politici de diminuare a fertilității prin educație privind reproducerea, planificarea familială, utilizarea contraceptivelor, sterilizarea, se constată insuccesul total al acestor metode, după zeci de ani de intervenție neputându-se diminua rata creșterii populației. Este evident că numărul locuitorilor care trăiesc la limita subzistenței sau în condiții dintre cele mai grele, este net mai mare decât cel al populațiilor cu un nivel de trai acceptabil sau bun. De asemenea s-a constatat că ratele de creștere ale populațiilor sunt de asemenea mult mai mari în țările subdezvoltate decât în cele dezvoltate.

Se poate spune chiar că **numărul de locuitori și rata de creștere a populației este invers proporțională cu gradul de civilizare**.

În România post revoluționară, situația politicilor demografice ar putea fi considerată ca fiind caracterizată prin **nonintervenție** spre deosebire de perioada anterioară acestui moment când, după anul 1966 printr-o aberantă lege și printr-o suită de măsuri aberante și degradante mai ales pentru femei dar și pentru societate în general s-a impus creșterea populației pentru ai sporii “conducătorului” puterea. Este poate cel mai concludent exemplu de politică aberantă, consecințele acesteia resimțindu-se în România încă multă vreme.

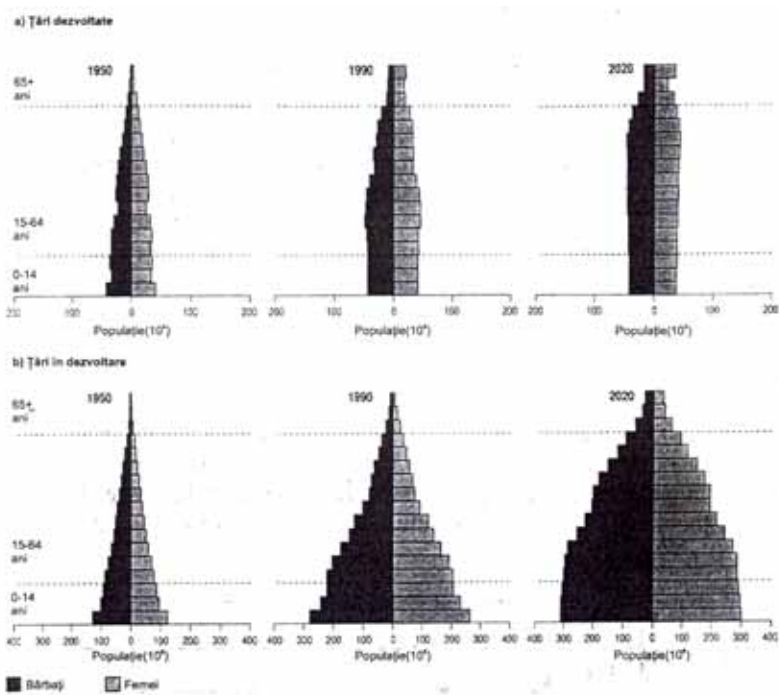


Fig.1. Piramida demografică în țări dezvoltate (sus) și în țări în curs de dezvoltare (jos.)

În ceea ce privește dinamica populației ea trebuie privită în perspectivă, deoarece acesta este factorul hotărâtor pentru viitorul omenirii. Cifrele analizate de specialiști arată clar o creștere alarmantă a populației și, după **Raportul Meadows** determină un lanț de efecte ce va duce omenirea la dezastru. Dar și unele studii de dezvoltare au accentuat pericolul creșterii populației, fapt ce a dus în 1974 la convocarea primei **Conferințe mondiale pentru populație la București**, ocazie cu care s-a exprimat clar necesitatea unei planificări familiale, aceasta fiind susținută ulterior și cu ocazia celui de-al doilea **Congres mondial al populației din Mexic**, din 1984, apoi la **Forumul internațional al populației de la Amsterdam** din 1989, și la cel de-al treilea **Congres mondial al populației de la Cairo** din 1994. O bună mediatizare a acestei probleme în unele țări a condus la conștientizarea

populației asupra problemei, fapt important mai ales pentru țările în dezvoltare în care, așa cum s-a arătat deja, ratele de înmulțire sunt cele mai mari.

Dar chiar și așa, situația nu ar fi atât de critică dacă nu s-ar manifesta și sistemul de urbanizare. Creșterea populației urbane pune deosebite probleme sociale, economice, dar nu mai puțin ecologice. În primul rând, este problema locuințelor, care antrenează creșterea nevoii de apă, de electricitate, de canalizare, apoi de drumuri, mijloace de transport, de instituții de sănătate și de învățământ. Necesitățile sunt atât de mari încât cele mai multe mega orașe nu le pot face față. La **Bombay**, care are **11 mil. de locuitori** și probabil în **2005 – 15 mil.**, aproape **4 mil.** trăiesc în condiții sub umane (fără adăpost, în case de tip bidonville, fără apă, canalizare, electricitate, cu pământ pe jos etc.). La **Rio de Janeiro**, din **10 mil. de locuitori** actual, **3 mil.** locuiesc în astfel de condiții ca cele de mai sus. În orașele lumii a III-a pentru populația săracă crește pericolul de îmbolnăviri datorate factorilor de mediu, respectiv tuberculoza și alte afecțiuni respiratorii din cauza poluării aerului, precum și îmbolnăviri, dacă nu chiar epidemii datorită apelor uzate, neepurate și toxice. În multe cazuri, condițiile de trai sunt mult mai rele decât în mediul rural, de unde a avut loc migrația.

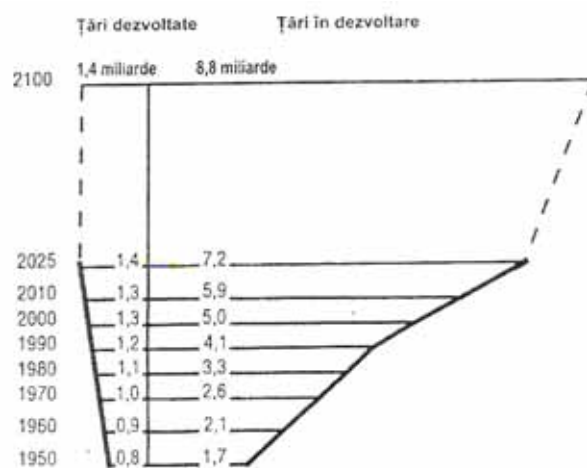


Fig.2. Evoluția populației mondiale. Se obs. că 95 % din creșterea mondială are loc în țările în dezvoltare.

Totuși, criteriul regional de analiză a populației rămâne cel mai interesant, deoarece el permite aprecierea mai justă a zonelor nevralgice și a problemelor majore ce se pun pentru destinul omenirii. Cum se poate vedea și din figura 2 se observă o discrepanță mare între țările în dezvoltare și cele dezvoltate. Astfel, în prima categorie, în anul 2000 trăiesc **5 mld. de oameni**, în timp ce în țările dezvoltate doar **1,3 mld. de oameni**. Creșterea cea mai mare o va înregistra **Africa**, a cărei populație crește cu **3 %** pe an, apoi **Orientul Apropiat (Statele Arabe și Iran)** cu **2,8 %**, **Asia de Sud (mai ales India)** ca și **America Latină** cu **2,1 %**. **America de Nord** va avea o creștere **0,8 %**, ca de altfel și fosta Uniune Sovietică, iar **Europa** cu **0,25 %**.

*În general, se constată tendința de creștere proporțională cu populația globului în China, și creșterea mult mai mare în India.*

În America de Nord (cu excepția Mexicului), Europa și Japonia se întâlnesc situații similare, cu rata de creștere în scădere, trecând de la aproximativ 1,5 la 0,5 %. Se preconizează că în Europa, de la 500 mil. de locuitori în 1990 se va ajunge la 486 mil. în 2050. Interesantă este îmbătrânirea populației ca de exemplu în Japonia, unde în 1950 cei de peste 65 de ani reprezentau 5 %, în 1990 reprezentau 12 %, ajungând probabil în 2050 la 24 %.

Toate aceste cifre trebuie judecate în raport cu suprafața utilă a Terrei care așa cum se cunoaște este de 134 mil. Km<sup>2</sup>. Pe această suprafață, acum cca. 2 mld. de ani în urmă au apărut primii hominizi, care au avut o rată de înmulțire foarte lentă. Se estimează ca acum 2000 de ani, populația globului să fi fost de cca. 250 mil. loc., iar după o mie de ani crescuse la doar 350 mil. După încă 500 de ani locuiau pe Pământ 450 mil. iar în anul 1800 populația se pare că a ajuns la 1 mld. Apoi, la începutul sec. XX erau 1,65 mld pt. ca cifra de 2 mld. să fie atinsă pe la 1930. În momentul scrierii **Raportului Meadows**, adică la începutul anilor '70 populația a atins pragul de **4 mld**, iar la sfârșitul secolului **XX se estimează cca. 6,25 până la 6,5 mld. de suflete**. Previziunile specialiștilor spun că populația va

crește constant în continuare. Totuși există și previziuni mai optimiste. Astfel a fost demonstrat faptul că în conformitate cu unele previziuni din anul 1991, pt. anul **2010** erau estimați **7,189 mld. de loc** și pt. **2025**, cca. **8,645 mld**, în timp ce unele previziuni mai noi, din anul **1999**, arată pt. **2010** numai **6,883 mld**, iar pt. **2025** - **8,094 mld**. Chiar și așa, cu această doză de optimism, se așteaptă o dublare a populației față de prezent în aproximativ 33 de ani.

Nr.crt.	ȚARA	POPULAȚIA [mil.]		
		1994	2015	2050
1	China	1209	1441	1606
2	India	919	1264	1640
3	S.U.A.	261	309	349
4	Indonezia	195	252	319
5	Brazilia	159	210	264
6	Rusia	147	142	130
7	Pakistan	137	236	381
8	Japonia	125	126	110
9	Bangladesh	118	175	239
10	Nigeria	108	191	339
11	Total glob	5629	7469	9833
12	Țări dezvoltate	1162	1224	1206
13	Țări în dezvoltare	4467	6254	8626

Tab.1. Evoluția țărilor cu peste 100 mil. de locuitori din 1994

Grefând acum toate aceste calcule și previziuni pe marginea “**Principiului dezvoltării durabile**” care înseamnă: “*utilizarea resurselor momentane necesare nevoilor prezente fără ca acestea să compromită posibilitatea generațiilor viitoare de ași asigura propriile nevoi*” sau tradus în termeni economici “*bunăstarea generației actuale nu trebuie să crească pe seama generațiilor viitoare*”, tabloul este sumbru. Judecând criza actuală care caracterizează omenirea, situația deplorabilă a mediului înconjurător, exploatarea până la epuizare a principalelor resurse minerale, fac neimaginabil scenariul în care populația Terrei ar putea să se dubleze față de prezent.

Într-un fel sau altul, istoria se va repeta iar “**Legile Naturii**” vor regla din nou “**optimul de locuitori.**”

#### Întrebări:

- √ Este etică și morală – limitarea populațiilor prin intervenții de politică demografică – în raport cu dreptul fundamental al omului care este “**dreptul la viață**”?
- √ Politicile demografice (prin scăderea numărului de locuitori în special) pot rezolva problema crizei resurselor și stării critice a mediului ?

#### Bibliografie:

1. Agenda 21;
2. Marcian BLEAHU, “*Privește înapoi cu mînie...privește înainte cu spaimă*”;
3. Ioan MĂRGINEAN, “Oportunitatea politicilor demografice în România”;
4. Mariana STANCIU, “Politici sociale în România: 1990-1998”;
5. Calitatea Vieții, anul 10, nr. 1-2 / 1999, pag.181 – 187;
6. Calitatea Vieții, anul XII, nr. 1-4 / 2000, pag.3 – 6;
7. <http://golden.go.ro/Produsu/gender/idgsyllbcornelia.html>
8. <http://www.iccv.ro/romana/revista/rcalvit/pdf/cv2000.1-4.a01.pdf>

## Recultivarea biologică a unui depozit de “deșeuri ultime”

Autor: Grancea Dan-George  
Gavrilă Alexandra  
Hojda Daniel

Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia

*Rezumat: În această lucrare sunt prezentate metodele biologice utilizate pentru refacerea unui depozit de “deșeuri ultime” din industrie. Recultivarea biologică a acestui depozit de deșeuri comportă o serie de lucrări în vederea protecției mediului înconjurător. Depozitul va fi construit într-o carieră abandonată de argilă.*

### Introducere

Prin „deșeu ultim” definim un deșeu rezultat sau nu dintr-un proces tehnologic care nu este susceptibil de a fi tratat în condiții tehnice și economice la un moment dat, prin extragerea părții valorificabile sau prin reducerea caracterului său poluant. Astfel, deșeurile sunt solide, minerale, cu un potențial poluant constituit de metale grele mobilizabile. Ele sunt puțin reactive, puțin evolutive, puțin solubile.

În cursul anului 2004 la nivelul țării noastre s-au generat peste 77 milioane tone de deșeuri solide, din care:

- deșeuri urbane – 6,73 milioane tone
- deșeuri industriale – 69 milioane tone (inclusiv steril minier)
- deșeuri agricole – 0,93 milioane tone
- alte tipuri de deșeuri – 0,34 milioane tone. (exemplu deșeuri spitalicești)

### Caracteristici generale

Termocentrala Paroșeni reprezintă o sursă importantă de poluanți gazoși și solizi care au un risc major pentru sănătatea populației și pentru factorii de mediu. Este de remarcat că, dat fiind procesul tehnologic specific unei termocentrale, toți acești poluanți sunt emiși simultan.

Impactul termocentralei Paroșeni, constă în încărcarea atmosferei cu: SO<sub>2</sub>; NO<sub>2</sub>; Cl<sub>2</sub>, gaze care au acțiune toxică, fiecare în parte ca atare, dar care conduc și la formarea acizilor tari în atmosferă datorită umezelii; simultan se emit pulberii care au acțiune sinergică cu gazele (în special SO<sub>2</sub>) și care conțin metale neferoase deosebit de toxice.

Efectul arderii cărbunelui se resimte, pe de o parte la scară locală, iar pe de altă parte la distanțe mari de surse.

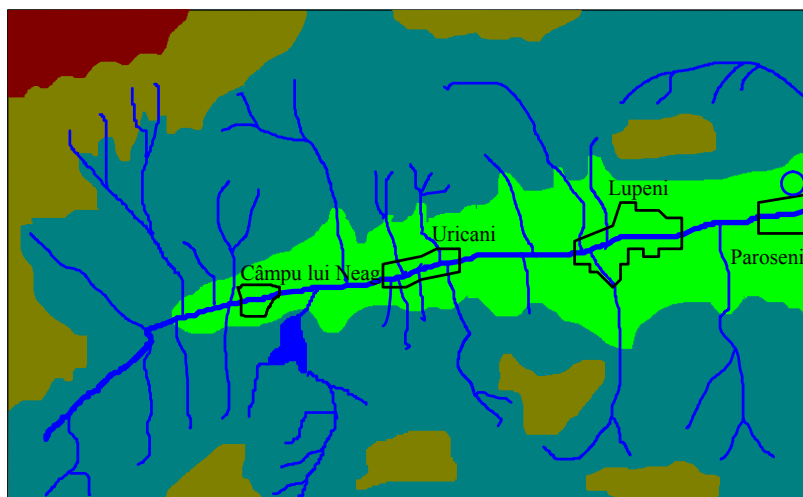


Figura nr. 1 Amplasarea termocentralei Paroșeni

Tipurile de roci, ce caracterizează depozitele sunt constituite din zguri și cenuși rezultate din procesul de ardere a cărbunilor în termocentrală.

### **Metodă de reducere a impactului asupra mediului**

Un deșeu este considerat ca stabilizat când permeabilitatea sa pentru apă și fracțiunea sa lixiviabilă au fost reduse și când rezistența sa mecanică a fost ameliorată. Azi este verificat caracterul de stabilitate a unui deșeu prin aplicarea procedurilor de lixiviere. Pentru protecția mediului în vederea depozitării deșeurilor „ultime” se aleg cariere de argilă vechi după care se amplasează o geomembrană. (figura nr. 2). În acest fel sunt reduse cheltuielile cu impermeabilizarea cu argilă, iar stratul de argilă depășește 5 m, eventualii poluanți fiind reținuți în acest strat.



Figura nr. 2 Carieră de argilă

Pentru deșeurile rezultate de la arderea cărbunilor se propune stabilizarea și depozitarea lor în carieră de argilă după cum se poate observa din figură.

Astfel, în prezent procedeul privind tratarea cu lianți minerali sau hidraulici este cel mai studiat iar din punct de vedere tehnologic. Se utilizează diferiți reactivi ca lianți hidraulici cum ar fi varul și cimentul, cu caracter puzzolana (cenușa vulcanică împreună cu varul formează un mortar foarte bun), ciment sau lapte de ciment, var hidraulic, silicați, argile, zeoliți sau carbon activ. Adjuvanții sunt utilizați pentru a completa acțiunea acestor lianți. Reactivii utilizați reacționează cu fiecare poluant conținut în reziduu.

Tehnologia privind tratarea cu lianți constă în aplicarea unei formule specifice fiecărui deșeu. Astfel, deșeu este încorporat cu liantul, adjuvanții și apa într-un malaxor unde el rămâne un anumit timp care este pus sub formă de blocuri. Se va obține o matrice solidă puțin permeabilă (solidificată) după care va fi depusă într-un depozit creat într-o carieră abandonată. Această stabilizare transformă poluanții inițiali conținuți în reziduu, în compuși minerali stabili care sunt imobilizați în matrice.

Principalele reacții au constat în transformarea apei libere în apă legată, formațiunea de compuși foarte puțini solubili prin reducere, oxidare, precipitare conform fenomenelor fizico-chimice și prin reacții de adsorbție. Figura nr. 3.



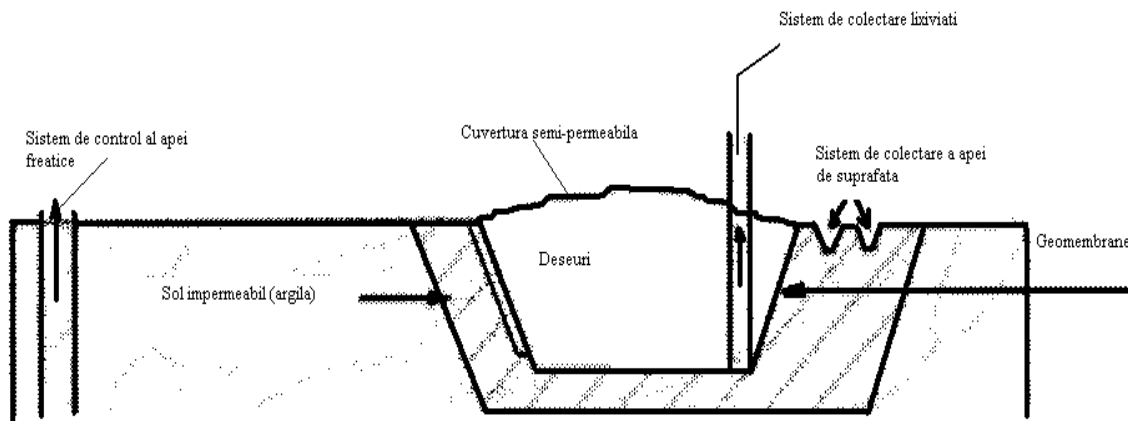


Figura nr. 3 Amplasarea deșeurilor într-o carieră de argilă

### Reconstrucția ecologică a mediului

În prezent suntem foarte conștienți de estetica și de impactul asupra peisajului a acestor reziduuri, trebuind să facem astfel, eforturi de a le reduce. La construcția depozitului trebuie studiată starea inițială a terenului înaintea demarării lucrărilor.

Odată cu măsurile de închidere a depozitului de stocare, se instalează o cuvertură etanșă de geosintetice, pe care se amplasează un strat de sol vegetal pe care se va instala vegetație. Lucrările trebuie să se desfășoare de o asemenea manieră ca la final depozitul să fie încadrat în cadrul natural al mediului. În momentul acesta depozitele de deșeuri „ultime” sunt singura soluție pentru deșeurile care nu pot fi reciclate, nici suprapuse unui tratament specific.

Astfel, se va așterne pe toată suprafața depozitului, a unui strat de sol fertil, de 20 ÷ 50 cm grosime. În prima etapă se vor folosi îngrășăminte organice și fertilizanți minerali, în special fertilizanți cu azot, pe orice fel de depozite aceștia sunt indispensabili, în doze rezultate din analiza condițiilor concrete de teren.

Pentru realizarea unei pășuni se propune amestecul format din *Melilotus alba* Desk, *Melilotus officinalis* L., *Medicago sativa* L., *Trifolium repens* L., *Lespedeza stipulacia* Maxim, *Lotus corniculatus* L., *Poa pratensis* L., *Bromus inermis* L., *Dactylis glomerata* L. și *Festuca elatior arundinacea* Schres.

Se recomandă ca însămânțarea să se facă în primul an de la finalizarea depozitului pentru a-l proteja împotriva eroziunii și pentru a se asigura un procent mare de acoperire a depozitului cu plante valoroase, evitându-se acoperirea și sufocarea acestora de către buruieni. Semănatul se va face cu acest amestec primăvara foarte timpuriu, norma de sămânță fiind de 2 ori mai mare decât pe solurile zonale. Amestecul prezentat asigură o bună protecție împotriva eroziunii și stimulează structurarea.

Uneori este greu de realizat un pat germinativ bun. În aceste cazuri aplicarea unui strat subțire de mulci, constituit din gunoi de grajd, paie, coceni tocați ori alte resturi similare, poate fi folosit.

La plantare se recomandă să se aplice 50 kg azot, 100 kg fosfor și 75 kg potasiu per hectar. Pășunatul va fi interzis și nu se recomandă ca el să înceapă nici din 3 de vegetație. Fertilizarea se va repeta anual.

Dar evoluția în timp a deșeurilor depozitate produc în cele mai multe cazuri un amestec gazos de metal și bioxid de carbon (biogaz) și de lichide (lixivianți), care pot avea un impact asupra mediului (emisii în aer și contaminarea apei freatice).

Pentru a se asigura că impactul unui depozit este mult mai scăzut posibil:

- studiază amplasarea depozitului și îl vom alege în funcție de calitățile hidrogeologice,
- protecția solului prin construcția unor alveole controlate individual la depozit colectarea și tratarea lixivianților,



- colectarea și tratarea biogazului (spre o dezvoltare durabilă),
- construirea unei convenții după ce exploatarea a fost încheiată, în scopul minimizării penetrării,
- împrejmuirea depozitului și afișarea în cât mai multe locuri posibile că spațiul este temporar protejat în vederea oricărei utilizări de către oameni și animale,
- de asemenea se va interzice păscutul animalelor pe suprafața acestui depozit după încheierea activității acestuia

## **Concluzii**

Refacerea suprafeței acestor depozite este obligatorie conform legislației de mediu din țara noastră. Lucrările recultivare biologică a depozitului au efecte pozitive asupra mediului prin:

- reducerea cantității de apă care penetrează depozitul,
- reintegrarea depozitului în peisajul zonei,
- reducerea scurgerilor la suprafața depozitului,
- limitarea până la eliminarea totală a impactului asupra zonelor învecinate depozitului,
- asigurarea unei reutilizări durabile și în totală securitate a zonei afectate,
- depozitarea deșeurilor ultime în condiții de securitate în vederea eliminării impactului lor asupra mediului

## Elemente de proiectare a sistemelor de etanșare – drenaj a depozitelor controlate de deșeuri

*Autor: Enea Cristina, Grancea Dan – an IV Ingineria mediului;*

*Hojda Daniel – an V Ingineria mediului – Universitatea din Petroșani*

*Coordonator: conf.univ.dr.ing. Bold Octavian – Valerian, Universitatea din Petroșani*

*Rezumat: Plecând de la necesitatea asigurării unui control riguros, în ceea ce privește etanșeitarea la infiltrații și exfiltrații, a depozitelor controlate de deșeuri, în lucrarea elaborată, pe baza modelelor de curgere cunoscute, prezentăm câteva elemente “cheie” în ceea ce privește managementul apelor reziduale într-un depozit de deșeuri, în scopul proiectării unui sistem adecvat de etanșare (drenare). Pe baza rezultatelor măsurărilor efectuate și a bibliografiei studiate la diferite depozite controlate de deșeuri existente în țară, am realizat o modelare matematică a scurgerii lixiviatului prin acestea. Concluziile lucrării sunt axate pe posibilitatea implementării practice a rezultatelor cercetării.*

### **Introducere:**

În scopul proiectării unui sistem de drenare adecvat la baza unui depozit controlat de deșeuri municipale sau pentru acoperirea finală, trebuie estimată adâncimea saturată maximă formată peste stratul barieră, pentru orice tip de configurație propus. Factorii care influențează adâncimea saturată maximă sunt: viteza de percolare în stratul drenant, conductivitatea hidraulică a materialului granular din stratul drenant, distanța de drenare (între conductele de colectare paralele) și panta etanșării. În general, viteza de percolare în stratul drenant este variabilă, motiv pentru care condițiile de curgere în stratul drenant nu vor fi niciodată cu adevărat permanente. Cu toate acestea, soluția în regim permanent este de o importanță considerabilă din cel puțin patru motive:

- a) înțelegerea comportamentului acestor sisteme în regim permanent reprezintă primul pas pentru înțelegerea comportamentului lor în condiții mai apropiate de realitate;
- b) soluția în regim permanent este utilă pentru o evaluare preliminară a unui proiect propus;
- c) anumite modele numerice care simulează performanțele hidrologice ale unei gropi de deșeuri, cum este de exemplu modelul HELP, se bazează pe ipoteza unui drenaj lateral cvazistaționar. Mai precis, aceste modele presupun că relația dintre debitul drenat lateral și adâncimea saturată medie deasupra stratului barieră pentru cazul regimului nepermanent este similară cu cea stabilită în regim permanent. Soluția în regim permanent este necesară pentru stabilirea acestei dependențe;
- d) soluția în regim permanent este utilă pentru testarea schemelor numerice de rezolvare a ecuațiilor care descriu drenajul nepermanent.

### **Modelul matematic propus:**

Modelul HELP (Hydrologic Evaluation of Landfill Performance) este un model bazat pe balanța apei la suprafața unei gropi de deșeuri, fiind utilizat pentru evaluarea eficacității sistemelor de etanșare a haldelor și a celor colectare a levigatului.

Modelul efectuează estimări ale bilanțului de apă pentru o groapă de deșeuri și se bazează pe o serie de studii întreprinse de mai mulți cercetători. Scurgerea de suprafață, evaporația, percolația și drenarea laterală se calculează utilizând pași de timp de o zi.

Pentru reprezentarea depozitului controlat, se utilizează trei tipuri de straturi: straturi prin care apa percolează vertical, straturi de drenare laterală și straturi barieră. În stratul vertical, percolația este simulată independent de adâncimea saturată, admitând ipoteza că nu există drenare laterală și nici un strat de sol saturat deasupra stratului vertical. Cel de-al doilea strat asociat drenării laterale este un mediu cu o permeabilitate mai mare. Pentru acest strat percolarea verticală este calculată în același mod ca cea din stratul vertical, dar este permisă și drenarea laterală. Estimarea drenării laterale se face pe baza adâncimii saturate a levigatului acumulat în acest strat. Cel de-al treilea strat, stratul barieră

este considerat un strat cu o permeabilitate scăzută, cu rol de a restricționa curgerea verticală. În acest strat este permisă numai percolarea verticală, iar curgerea este simulată în funcție de adâncimea saturată existentă peste stratul barieră. Aceste trei tipuri de straturi sunt combinate pentru a modela profilul transversal al depozitului.

Principalele caracteristici ale modelului sunt:

1. Modelul efectuează estimări zilnice și ca urmare, volumul de date necesar este considerabil. Modelul furnizează însă și parametri prestabiliți, necesitând date de intrare diferite, numai în cazul în care parametrii furnizați de model nu sunt adecvați. În tabelul 1 se prezintă datele de intrare necesare modelului HELP;
2. Umiditatea reținută în stratul vegetal superior este determinată printr-o procedură de estimare zilnică a infiltrației, care ia în considerare cantitățile de apă stocate anterior în acest strat, densitatea stratului vegetal, potențialul de evaporare și al scurgerii de suprafață;
3. Propagarea umidității în sol este dependentă de conținutul de umiditate al solului. Conform legii lui Darcy, când solul este saturat viteza aparentă de curgere este egală cu conductivitatea hidraulică saturată a stratului. Valorile conductivității hidraulice nesaturate sunt calculate pe baza conținutului mediu de umiditate din strat, fiind definite sub forma:

$$K_u = K_s \left( \frac{\Theta - \Theta_r}{\Theta_s - \Theta_r} \right)^{3 + \frac{2}{\lambda}}$$

unde:

- $K_u$  este conductivitatea hidraulică nesaturată;
- $K_s$  - conductivitatea hidraulică saturată;
- $\Theta$  - umiditatea volumică;
- $\Theta_r$  - umiditatea volumică reziduală sau capacitatea de câmp;
- $\Theta_s$  - umiditatea volumică saturată;
- $\lambda$  - indicele de distribuție al porilor.

Parametrii  $\Theta_r$  și  $\lambda$  au valori constante pentru un sol dat. Modelul HELP conține valorile tuturor parametrilor necesari, care definesc proprietățile solului, în funcție de textura acestuia

Transportul umidității de la un strat la altul este simulat zilnic, pornind de la stratul superior către cele inferioare, admitând condiții de drenaj liber la baza fiecărui strat. Prin adoptarea ipotezei drenajului liber, gradientul hidraulic corespunzător tuturor straturilor, cu excepția straturilor barieră, este numeric egal cu 1, iar viteza aparentă de curgere este egală cu valoarea conductivității hidraulice saturate.

Tabelul 1: Date de intrare pentru modelul HELP

Categoriile de date	
Date climatice	- precipitațiile zilnice; - radiația solară medie lunară; - temperatura medie lunară.
Date privind solul	- conductivitatea hidraulică saturată; - porozitatea; - coeficientul de evaporare; - capacitatea de câmp; - punctul de ofilire; - viteza minimă de infiltrație; - coeficienții scurgerii de suprafață; - umiditatea volumică inițială.
Date privind vegetația	- tipul de vegetație; - factorul de acoperire; - indicele de suprafață a frunzelor, - adâncimea zonei de evaporare.

Date de proiectare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- numărul de straturi;</li> <li>- grosimea straturilor;</li> <li>- panta straturilor;</li> <li>- distanța laterală de drenaj;</li> <li>- factorul de scurgere (pentru geomembrane este cuprins între 0-1).</li> </ul>
--------------------	--

4. Volumele drenate lateral în straturile drenante se calculează cu o formulă analitică, dedusă prin liniarizarea ecuației lui Boussinesq;
5. Topirea stratului de zăpadă nu este luată în considerare dacă temperatura medie zilnică nu depășește 0° C;
6. Modelul HELP nu ia în considerare existența unor trasee preferențiale de migrare a levigatului, compatibilitatea stratelor barieră cu levigatul și nu furnizează o estimare a calității levigatului generat.

Deși generarea levigatului nu se produce într-un ritm constant pe parcursul anului sau de la un an la altul, acest fenomen este legat de regimul precipitațiilor.

Volumul de date cerut de utilizarea acestui model în scopuri de proiectare este considerabil. Suplimentar, modelul necesită calibrarea parametrilor săi în condițiile unei halde active sau după închiderea finală a acesteia.

### Concluzii:

1. Majoritatea modelelor de repartizare a levigatului analizate, adoptă ca ipoteze simplificatoare:
  - condiții saturate de curgere pentru stratul drenant și etanșare;
  - ipoteza lui Dupuit pentru drenajul lateral;
  - ipoteza presiunii relative nule sub etanșare, pentru scurgerea verticală;
  - deșeurile se află la capacitatea de câmp;

o conductivitatea hidraulică a deșeurilor este egală cu cea a stratului drenant;

o suprafața freatică a levigatului se formează instantaneu, în urma unui eveniment de precipitații.

2. Pentru deducerea profilului suprafeței freatice a levigatului, modelele prezentate adoptă anumite ipoteze pentru condițiile de frontieră la limita amonte, respectiv aval, a sistemului de colectare a levigatului. Aceste condiții se bazează fie pe considerente fizice, fie pe soluții furnizate de modele mai simple. Majoritatea modelelor investigate adoptă condiția de debit nul la frontiera amonte (creasta etanșării) și condiția de gradient hidraulic numeric egal cu -1 la frontiera aval (limita tranșei drenului). Modelele elaborate pentru cazul regimului staționar, în ipoteza etanșărilor practic impemeabile, permit obținerea unor soluții analitice de tip implicit, fiind dificil de utilizat în practică. Ele furnizează o estimare conservativă a profilului suprafeței freatice, dar evidențiază principalii parametri de care depinde eficiența drenării laterale a levigatului.

3. Modelele elaborate pentru cazul regimului cvasistaționar sau nestaționar, în ipoteza etanșărilor cu permeabilități reduse, permit evaluarea volumelor de levigat colectate lateral, respectiv scurse vertical prin etanșare, pe întreaga perioadă de calcul

### Aplicație practică. Depozitul Sighișoara.

Pentru determinarea profilului suprafeței freatice pentru orice configurație a sistemului de drenare și orice viteză de infiltrație, trebuie făcută mai întâi o ipoteză realistă asupra adâncimii saturate la frontiera aval. Dacă drenul nu este subdimensionat sau parțial înfundat, gradientul hidraulic la frontiera aval va fi aproximativ egal cu -1 și ca urmare,  $y_{av}$  va fi aproximativ egal cu I. Ulterior, se calculează valorile parametrilor adimensionali  $I^*$  și  $y_{av}^*$ . Valorile lui p,  $I^*$  și  $y_{av}^*$  determină tipul profilului suprafeței freatice.

( $y_{av} = I L / K$  – adâncimea saturată la frontiera aval; I – viteza verticală de infiltrație pe unitatea de suprafață, p – panta etanșării,  $I^* = I / K$ ;  $y_{av}^* = y_{av} / L$ )

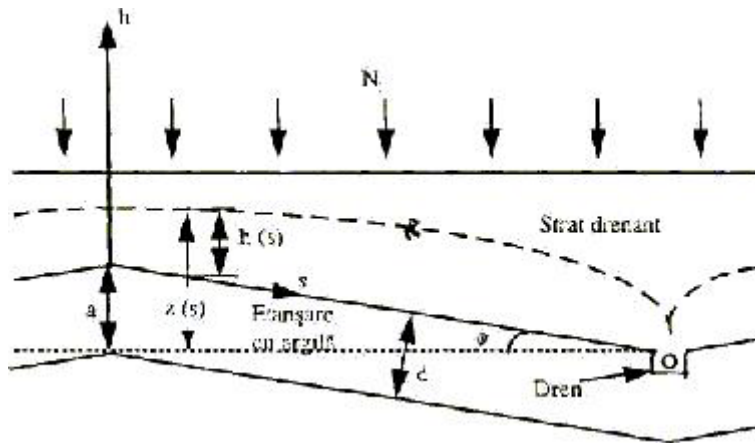


Fig. 2 Secțiunea transversală a sistemului de colectare a levigatului

Una dintre problemele importante este aceea de a stabili care dintre tipurile de profile posibile ale suprafeței freatice este cel mai probabil să se obțină în condiții de teren. La proiectarea sistemului de drenaj la baza gropii sau pentru acoperirea finală, o altă problemă importantă este determinarea adâncimii saturate maxime deasupra stratului barieră. În mod uzual, aceste adâncimi maxime sunt impuse prin reglementări legale, care solicită ca această adâncime să nu depășească o anumită valoare limită. Adâncimea saturată maximă adimensionalizată,  $y_{\max}^*$ , este funcție de doi parametri:  $p$  și  $I^*$ .

În figura 3 se prezintă dependența  $y_{\max} = f(I^*)$  pentru pante ale stratului barieră de 1, 2, 3 și 4%. Acest grafic poate fi utilizat pentru estimarea adâncimii saturate maxime în condiții de regim permanent, pentru majoritatea cazurilor de proiectare a stratului drenant, în ipoteza existenței unei condiții de drenaj liber la frontiera aval. Graficul este trasat în condițiile impunerii unui gradient hidraulic egal cu -1 la frontiera aval.

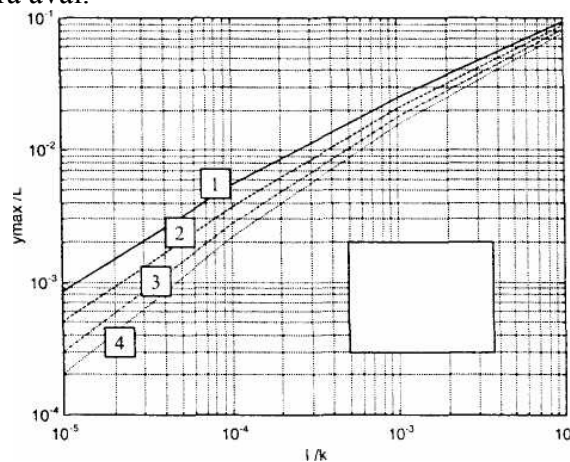


Fig. 3 Adâncimea maxim saturată adimensionalizată ( $L = 30\text{m}$ ).

Se consideră cazul proiectării unei gropi de deșuri (cazul depozitului Sighișoara) având o etanșare cu o pantă de 2% și o semidistanță de drenaj de maximum 40 m. Reglementările existente, limitează adâncimea saturată maximă la 30 cm. Pentru configurația dată,  $y_{\max}^* = 0,0075$ . Din figura 3, valoarea corespunzătoare lui  $I^* = I / K$  este de  $2,6 \times 10^{-4}$ . Ca urmare, pentru un nisip grosier, cu o conductivitate hidraulică de 0,01 cm/s, adâncimea saturată maximă nu va fi mai mare de 30 cm, dacă viteza de infiltrație nu depășește 82 cm/an. Pentru un nisip fin, cu o conductivitate hidraulică de 0,001 cm/s, viteza de infiltrație limită este de 8,2 cm/an. Dacă se estimează o viteză de infiltrație peste valoarea limită proiectul trebuie modificat, fie prin creșterea pantei etanșării, fie prin scăderea lungimii de drenaj, fie prin utilizarea unui material drenant cu o conductivitate hidraulică mai mare.

### Concluzii:

În condiții permanente, forma suprafeței freatice depinde de trei parametri adimensionali: panta etanșării, raportul dintre viteza de infiltrație și conductivitatea hidraulică saturată a stratului drenant și raportul dintre adâncimea saturată la frontiera aval și semidistanța dintre drenurile paralele. Ultimul parametru este semnificativ numai dacă lichidul se acumulează peste tranșeea drenului, datorită unei

funcționări defectuoase. Condiția de debit nul la frontiera amonte poate fi satisfăcută fie de o adâncime saturată nulă, fie de o suprafață freatică orizontală. Adâncimea saturată maximă peste etanșare poate fi estimată grafic, prin utilizarea nomogramei din figura 3.

### **Bibliografie**

1. Bagchi A., Ganguly A., Leachate apportionment in active landfills. Proceedings of Thirteenth Annual Madison Waste Conference, University of Wisconsin at Madison, 1990.
2. Bold, O.V., Managementul deșeurilor, a iazurilor de decantare și a depozitelor chimice, Ed. Matrix, București, 2003;
3. Bold, O.V., Depozitarea, tratarea și reciclarea deșeurilor și materialelor, Ed. Matrix, București, 2004
4. Kmet P., Quinn K.J., Slavic C, Analysis of design parameters affecting the collection efficiency of clay-lined landfills. Proceedings Forth Annual Madison Conference of Applied Research and Practice on Municipal and Industrial Waste, 1981.
5. Korfiatis G.P., Demetracopoulos A.C., Flow characteristics of landfill leachate collection systems and liners. Journal of Environmental Engineering, ASCE, Voi. 110, No.4, 1986.
6. McEnroe B.M., Steady drainage of landfill covers and bottom liners. ASCE Journal of Environmental Engineering Division. Voi.115, No.6, 1989.
7. McEnroe B.M., Schroeder P.R., Leachate collection in landfills: steady case. ASCE Journal of Environmental Engineering Division. Voi.114, No.5, 1988.
8. McBean E.A., Rovers F.A., Farquhar G.J., Solid waste landfill engineering and design. Prentice Hall, 1995.

## Posibilități de epurare a lixiviatului rezultat din depozitul de deșeuri PARTA – Timișoara

Autor: Ghimisi Alina –Cristina,  
Mocanita George

Coordonator: conf.univ.dr.ing. Bold Octavian – Valerian, Universitatea din Petroșani

Depozitarea, este încă metoda cea mai uzuală de procesare a deșeurilor în majoritatea țărilor lumii, în ciuda marilor probleme pe care acestea le creează.

La planificarea unei tehnologii de tratare și a instalațiilor necesare pentru epurarea apelor de infiltrație de la rampele de depozitare nu trebuie căutate doar soluții realizabile tehnic și financiar, deoarece și condițiile cadru cu privire la situația legală a apei, ca și salubritatea deșeurilor rămase sunt de asemenea criterii importante pentru o alegere a procedeeelor pe termen lung.

### Proveniența apelor de infiltrație

Apele de infiltrație care afectează depozitele de deșeuri rezultă din umiditatea deșeurilor depozitate (în speță a deșeurilor menajere și a celor de natură vegetală) și în mare parte din apele meteorice care cad și percolează pe suprafața rampei, din ape pluviale și ape de infiltrație.

### Compoziția apelor de infiltrație, a lixiviatului

Este dată de anumiți indicatori, determinați prin metode fizico-chimice, spectrofotometrice, gascromatografice și faza de fermentație în care se află deșeurile.

Tab. 1 : Indici conform prescripțiilor legale pentru epurarea apelor de infiltrație de la rampele de depozitare din UE, Germania

Substanța conținută	Captare directă	Captare indirectă
CCO NOC mg/l	200 1	400 2
CB05 BSB5 mg/l	20	—
Clorura mg/l	—	—
abf. St. mg/l	20 *	20*
ges. N	—	—
NH4-N mg/l	50	—
NOs-N mg/l	—	—
N02-N mg/l	—	—
Plumb ug/l	500*	500*
Cadmium ug/l	100*	100*
Crom ug/l	500*	500*
Cupru ug/l	500*	500*
Nichel ug/l	500*	500*
Mercur ug/l	500*	500*
Seleniu ug/l	—	—
Zinc ug/l	2000 *	2000*
Cositor ug/l	—	—
AOX ug/l	500 * (0,5 m <sup>3</sup> / l )	500*
Toxicitatea peștelui Tp	2 *	2*

* cerințe conforme stadiului tehnicii	
1	la NOC brut > 4000 mg/l    randament de epurare: $\eta_{NOC} > 95 \%$
2	< 400 mg/l NOC    sau    randament de epurare: $\eta_{NOC} > 75 \%$

## Sisteme de captare

Captarea lixiviatului se poate face prin conducte de lixiviat într-un cămin de colectare, printr-un avanradier conducător de apă (captare directă), sau prin canalizare publică (captare indirectă) și deversate într-un iaz de tratare a apelor prevăzut cu o instalație de epurare.

## Metode actuale de epurare a apelor de infiltrații

### Tratarea biologică

Această metodă are sarcina de a descompune acele substanțe din apa de infiltrație care pot fi descompuse biologic.

În apa de infiltrații, următoarele legături pot fi descompuse biologic :

- legăturile carbonului (exprimate în BSB) ;
- legăturile azotului (printre altele amoniul  $\text{NH}_4\text{-N}$ ) ;
- legături AOX în măsuri mici .

Principiul de funcționare se bazează pe următoarele procese :

- nitricare, care reprezintă oxidarea azotului amoniacal ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) în nitrit ( $\text{NO}_2$ ) și a nitritului în nitrat ( $\text{NO}_3$ ), cu ajutorul bacteriilor autotrofe ;
- denitrificare, care reprezintă reducerea formelor oxidate ale azotului, cu ajutorul bacteriilor heterotrofe.

Metoda se desfășoară în două etape, pretratarea anaerobă și respectiv tratarea aerobă .

Avantaje :

- este o metodă simplă, fiind metoda de bază a instalațiilor comunale de tratare a apelor reziduale;
- ușurează sarcina tehnicilor de epurare ulterioare.

Dezavantaje:

- pot apărea probleme la tratarea aerobă în cazul unei încărcări necorespunzătoare în azot .

### Osmoza inversă

Prin osmoza înțelegem trecerea lichidelor printr-un perete despărțitor. Diferența de bază între filtrarea normală și osmoza inversă constă în aceea că, la filtrare, substanțele solide sunt îndepărtate dintr-un lichid, în timp ce la osmoza inversă dintr-un solvent.

Avantaje :

- nu are selectivitate față de diferitele substanțe, ci reține, cu puține excepții, toate substanțele aproape la fel de bine ;
- pe lângă metoda evaporării, este singura care micșorează conținutul în săruri al amestecului;
- această metodă nu necesită nici o substanță auxiliară, numai pentru curățarea membranelor este necesară din când în când utilizarea detergenților.

Dezavantaje :

- modul costisitor de tratare a substanțelor ramase (evaporare + uscare), dacă nu sunt puse la dispoziție și instalații de îndepărtare pentru concentrat ;
- rezistență mică la presiune a membranelor și modulelor care servesc ca recipiente sub presiune ale membranelor;
- moleculele mici, cum ar fi amoniul sau moleculele organice mici, conduc la debite scurse relativ slabe;
- în cazul unei poluări accentuate a apei de infiltrații și a unor pretenții ridicate în privința calității acțiunii, osmoza inversă nu mai este destul de performantă, singură .

### Oxidarea chimică

Prin această metodă sunt descompuse substanțele organice și alte legături oxidabile, cu agenți oxidanți ca peroxidul de hidrogen și ozonul . Obiectivul oxidării chimice este fie oxidarea completă,



prin folosirea unei cantități mari de agenți oxidanți, fie descompunerea parțială, cu agenți oxidanți puțini sau mai slabi, a substanțelor care inițial nu se puteau descompune.

Avantaje :

- este o metodă excepțională, dacă se garantează obținerea unei ape de infiltrații diluate (acest lucru este preferabil pentru rampele închise);

Dezavantaje :

- oxidarea chimică are efect doar asupra CCO și AOX, azotul și sărurile nu sunt eliminate ;
- nevoia de verificare a produselor formate eventual în urma reacției, mai ales a legăturilor clorului, responsabile aproape întotdeauna de influențele negative asupra mediului înconjurător;
- conduc la creșterea toxicității apelor evacuate, prin sărurile metalice, cu influențe negative asupra biocenozei acvatice, inclusiv a peștilor .

### **Precipitare /sedimentare**

O reducere a substanțelor organice care nu pot fi descompuse biologic poate fi obținută prin mijloace de descompunere. Ca mijloace efective avem trei săruri ale fierului (de ex.  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeClSO}_4$ ).

Avantaje:

- putem obține, pentru o apă epurată biologic în prealabil, o eliminare a CCO și AOX de aproximativ 40 până la 70% .

Dezavantaje:

- mărirea concentrațiilor în săruri care există deja în apa de infiltrații, prin săruri de descompunere și stabilirea pH-ului la valori neutre.

### **Adsorbția pe cărbune activ**

O continuare a reducerii de CCO și AOX poate fi obținută prin cărbune activ pulbere (în cuve pentru amestecare), sau granule (în coloane de drenaj).

Avantaje :

- rezultate bune.

Dezavantaje :

- prețul cărbunelui activ reduce puternic rentabilitatea acestei metode.

### **Evaporarea**

Pentru tratarea apei de infiltrații concentrate, evaporarea reprezintă o metodă foarte eficientă după osmoza inversă, de exemplu.

Avantaje:

- se evidențiază prin puține substanțe ramase (0,5 până la 5% din cantitatea de apă de infiltrații de la început).

Dezavantaje:

- evaporare a întregii cantități de apă de infiltrații rezultate din rampele de depozitare a gunoiului menajer nu este posibilă din motive energetice;
- pot apărea probleme la evaporarea concentratelor din tratarea apei de infiltrații.

### **Concluzie:**

La epurarea apelor de infiltrații de la rampele de depozitare, datorită multitudinii substanțelor conținute, pot fi atinse valori de epurare satisfăcătoare numai atunci când, în locul unei metode de epurare, se alege o combinație de metode.

## Managementul deșeurilor în turism. Exemplu de calcul – Munții Parâng

Autor: Cișlariu George

Coordonator: conf.univ.dr.ing Bold Octavian – Valerian

Munții Parâng sunt de o frumusețe deosebită. Acest lucru ar putea crea o alternativă pentru dezvoltarea zonei Văii Jiului, unde datorită disponibilizărilor masive din minerit fără oferirea unor alternative viabile, situația economică este dezastruoasă.

În masivul Parâng funcționarea bazelor didactice cât și dezvoltarea turismului și a activităților recreative au creat un impact semnificativ asupra mediului, prin exploatarea nerațională a resurselor naturale și poluare. Analizând resursele de mediu prin prisma integrării zonei în circuitul economic am constatat că resursele naturale sunt regenerabile, capacitatea de asimilare este limitată, iar resursa estetică este influențată negativ de intensitatea poluării.

Principalele surse de poluare sunt:

- Funcționarea obiectivelor de interes public;
- Utilizarea caselor de vacanță;
- lucrările de construcție demarate în zonă.

Poluarea solului s-a produs prin:

- deversarea de reziduuri menajere;
- scurgerea pe sol a foselor septice și a haznalelor nevidanjate (cea ce conduce la poluarea bacteriană a solului);
- deversarea reziduurilor rezultate în urma lucrărilor de construcții;

Pentru stabilirea dimensiunii poluării, am calculat cantitățile de deșeurii deversate în zonă.

### Cantitatea medie zilnică:

$$Q_{med} = N \times I_{med} \times 0,001 \text{ (t/zi)}$$

N – numărul de locuitori deserviți; N=115loc/zi (media anuală)

$I_{med}$  – indicele mediu de producere a deșeurilor menajere,  $I_{med} = 0,8$

rezultă :

$$Q_{med} = 115 \times 0,8 \times 0,001 = 0,092 \text{ (t/zi)}$$

### Cantitatea zilnică de deșeurii asimilabile celor menajere

$$Q_a = I_{si} \times T_i \text{ (t/zi)}$$

relație în care

$T_i$  – capacitatea fizică de producere a deșeurilor pe diferite tipuri de clădiri (administrative, industriale, magazine, restaurante, școli, spitale, grădinițe, hoteluri).  $T_i=0$

$I_{si}$  – indicele de producere a deșeurilor asimilabile celor menajere, care s-a considerat  $I_{si}=1,25$

rezultă:

$$Q_a = 1,25 \times 0 = 0 \text{ (t/zi)}$$

### Deșeurii rezultate în urma lucrărilor de construcții

$$Q_c=0,1 \text{ (t/zi)}$$

### Cantitatea de deșeurii voluminoase

$$Q_v = 0,02 \text{ (t/zi)}$$

### Cantitatea de deșeurii stradale

$$Q_s = 0,0056 \text{ (t/zi)}$$

**Determinarea cantităților de deșeuri urbane zilnice:**

$$Q_u = Q_{med} \times Q_a \times Q_c \times Q_v \times Q_s \text{ (t/zi)}$$

$$Q_u = 0,124 + 0 + 0,1 + 0,02 + 0,0056 = 0,249 \text{ (t/zi)}$$

**Pentru perioada de iarnă se apreciază un aflux de 500loc/zi, cantitatea zilnică de deșeuri va fi:**

$$Q_{med} = 500 \times 0,8 \times 0,001 = 0,4 \text{ (t/zi)}$$

**Cantitatea totală de deșeuri:**

$$Q_u = 0,4 + 0 + 0,1 + 0,02 + 0,0056 = 0,525 \text{ (t/zi)}$$

Analizând din punct de vedere al constituenților, am constatat că deșeurile au în componență:

- deșeuri fermentabile (hârtie, mase plastice, cauciuc, textile, lemn, etc.)
- deșeuri combustibile (resturi alimentare, legume, fructe, etc.)
- deșeuri inerte (metale, sticlă, ceramice, etc.)
- deșeuri fine (cenușă, zgură, pământ, etc.)

Ținând seama de compoziția medie a deșeurilor menajere și aplicând proporțiile asupra cantităților anuale rezultate din calcul obținem:

Categorie	Procent (%)	Cantitate
hârtie/carton	8	7,42
sticlă	10	9,26
metale	2	1,85
plastic	18	16,67
textile	8	7,42
organice	20	18,53
altele	34	31,49
<b>TOTAL:</b>	<b>100</b>	<b>92,64</b>

În prezent, pentru colectarea deșeurilor menajere, la rampa de la cota inferioară a telescaunului, s-a amenajat o rampă de precolectare, care este dotată cu pubele de 120l.

Având în vedere că o parte din deșeuri sunt reciclabile, folosirea unui sistem de colectare adecvat, poate asigura dirijarea acestora spre procesul de reciclare.

Colectarea și recuperarea materialelor re folosibile din sticlă și utilizarea lor în procesul de fabricație conduce la economisirea unor importante cantități de gaz metan și a altor materii prime.

Colectarea și recuperarea maselor plastice conduce la economisirea unor cantități importante de petrol.

Colectarea și recuperarea fierului vechi și a recipienților de aluminiu, conduc la economisirea resurselor naturale și a celor energetice.

Pentru alegerea unui sistem adecvat de colectare este necesară asigurarea condițiilor de precolectare și în principal asigurarea numărului corespunzător de recipiente. Numărul pubelelor necesare se determină cu relația:

$$n = \frac{a \cdot N \cdot z}{c \cdot V}$$

N - numărul populației arondată a depozita secundar deșeuri în pubele;  $N_1=155$ ,  $N_2=500$ pers

a - cantitatea specifică de deșeuri produsă;  $a=16$  l/locuitor

z - intervalul maxim între două colectări;  $z_1=0$  dată/săptămână,  $z_2=din$  două în două zile

c - coeficient de umplere a pubelei;  $c=0,8$

V - volumul pubelei;  $V=120$  litri

Pentru perioada de:

- vară,  $n_1=181$  pubele

- iarnă,  $n_2=167$  pubele

Datorită faptului că zona este în curs de dezvoltare și oferta turistică este în creștere, se impune elaborarea și implementarea unor proiecte de management administrativ și financiar al deșeurilor, care să vizeze colectare, sortarea și anihilare acestora pentru menținerea echilibrului ecologic și asigurarea unei dezvoltări durabile a zonei.

## Furnicile – „O societate în miniatură”

Autor: Mihaiu Delia, student anul I IM

Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia

Furnicile trăiesc pe Pământ de peste 100 de milioane de ani, fiind considerată specia care s-a adaptat cel mai bine la condițiile de pe Terra. Ele fac parte dintre insecte (*Hymenoptera*) alături de albine și viespi.

### Descriere

Ca orice insectă au corpul alcătuit din trei părți: cap, torace și abdomen. Cele șase picioare pornesc din torace și sunt acoperite cu peri fini, folosiți la curățarea antenelor aflate pe cap. Cele două antene sunt foarte importante, având rol în pipăit, auzit și mirosit simțuri esențiale pentru furnici, deoarece nu au văzul foarte dezvoltat (deși există o specie de furnici în deșert care are patru tipuri de fotoreceptori, percepend radiția luminoasă de la ultra-violet la roșu aprins, mai mult decât omul care are doar trei tipuri de fotoreceptori).

### Obiceiuri

Fenomenul biologic pe care îl întâlnim la furnici este polimorfismul funcțional-etologic, adică diferențierea în caste după rolul pe care îl îndeplinesc în comunitatea în care trăiesc. Comunitățile pe care le alcătuiesc pot ajunge până la 100.000 de indivizi. Într-o comunitate se diferențiază 3 caste:

- lucrătoarele, cele mai numeroase, sunt de regulă nearipate și asexuate. Ele au rolul de a face toate muncile în furnicar: aduc alimente, îngrijesc cuibul și progenitura (ouă și larve) și apără comunitatea.
- femela sau regina este înaripată, cu torace puternic dezvoltat. După zborul nupțial, când este fecundată, își pierde aripile, își căuta un cuib și formează o nouă comunitate, unde depune ouăle din care se dezvoltă lucrătoare asexuate, iar mai târziu indivizi sexuați. Ea durează mai mulți ani.
- masculii sunt și ei aripați. Ei fecundază femelele în zborul nupțial, apoi mor.

Zborul nupțial pentru care masculii și femelele, toți înaripați, părăsesc simultan furnicarul în roiuri mari, are loc în plina vară caldă (sfârșitul lui iulie sau în august) la orele de seară sau noapte.

### Înmulțiri particulare

Un obicei ciudat îl au furnicile din specia *Formica sanguinea* care pentru a mări colonia folosesc „sclavagismul”. Ele aduc în furnicar nimfe de *Formica fusca*, care după ce ies din nimfe rămân „sclave” la furnicarul străin. Alta specie *Anergatus stratulus* pentru a-și forma colonia parazitează în colonia altei specii de furnici, le omoară regina și o substituie cu a lor, astfel că progenitura lor va fi acceptată și îngrijită de lucrătoarele-gazdă.

### Furnicile din România

La noi în țară furnicile sunt prezente în toate ecosistemele, mai puțin cel lacustru.

În ecosistemul pădure (conifere) întâlnim furnica roșie (*Formica rufa*) care își construiește furnicarul deasupra unei rădăcini, în care ele sapă mari camere pentru iernare; ele întrebuințează pentru construirea furnicarului mai ales ace de pin și brad; partea inferioară a cuibului se întinde la mai mult de 1 m sub pământ; aici sunt îngrijite ouăle și larvele.

În ecosistemul pădure mai avem și furnica neagră mare (*Camponotus herculeanus*), care ajunge până la 14 mm masculii și 18 mm femelele. Ea își sfredește cuibul în tulpina arborilor vii dar și morți; intrarea în furnicar este la baza trunchiului, dar galeriile se întind pe aproape 10 m.

În ecosistemul pajiște întâlnim furnica albă (*Lasius flava*) care își construiește cuibul în pământ, sub o piatră, dacă solul este uscat, iar dacă solul este umed, atunci și-l construiește pe sub scoarța copacilor.

În ecosistemul de sol cultivat avem două specii de furnici cu obiceiuri asemănătoare: furnica neagră (*Lasius niger*) și furnica galbenă (*Lasius flavus*) care își construiesc cuibul sub pietre, sau între rădăcinile plantelor; deasupra galeriilor din sol furnicile ridică un mușuroi care poate ajunge chiar la 0,5 m.

În orașe întâlnim tot furnica neagră, dar de data aceasta își face furnicarul între dalele pavajului sau la marginea asfaltului.

### **Regimul alimentar**

Furnicile adulte sunt omnivore: mandibulele lor sunt foarte dezvoltate și sunt instrumente bune nu numai pentru hrana și lupta ci și pentru transport și construcții. Ele posedă după faringe un „sac” în care țin bolurile alimentare și alte substanțe pe care le pot regurgita, încât cu aceste substanțe alimentare ele pot hrăni pe ceilalți membri ai coloniei pe timp nefavorabil pentru procurarea hranei.

### **Regimul vegetarian**

Pentru procurarea suficientă a hranei și crearea de rezerve ele au un obicei interesant de a folosi Afidele. Afidele sunt purici ai plantelor ce se hrănesc cu seva lor, ceea ce dăunează grav plantei. Afidele nu utilizează însă toată cantitatea de seva pe care o sug, ci elimină prin excrementele lor o mare cantitate de zaharuri, care fac deliciul furnicilor. Ele recoltează într-o vară zeci de kg. de excremente și le transportă în cuib pentru larve. Toamna însă furnicile fac o „fermă” de Afide chiar la ele în furnicar, crescându-le ca pe animale domestice. Realizează acest lucru adunând ouă de Afide de pe plante, le transportă în furnicar, unde lucrătoarele au funcția de a îngriji și apăra Afidele de prădătorii acestora (*Coccinelele, Acarienii, muște Syrphus*). Ouăle de Afide eclozează în furnicar, unde Afidele rămân până la primăvară, apoi sunt duse înapoi pe planta de unde au fost luate. Mari amatoare de Afide sunt furnica neagră, furnica albă și furnica galbenă.

### **Regimul carnivor**

Dar furnicile nu se hrănesc doar cu zaharuri, ele consumă o mare cantitate de insecte. Furnica neagră mare preferă un regim carnivor, vânzând larve de insecte multe dintre ele dăunătoare. Cele mai mari consumatoare de insecte sunt însă furnicile roșii. O colonie de furnici roșii (cu peste 100000 de indivizi) consumă 1 kg. de Artropode pe zi, dintre care 50% sunt dăunătoare pentru arbori și agricultura, 30% sunt indiferente pentru aceștia, iar 20% sunt utile pentru economia naturii. Zilnic, într-un ecosistem furnicile capturează 2000 de insecte, ceea ce înseamnă cam 200000 într-o vară.

## **LANȚUL TROFIC**

FITOFAGE	CARNIVORE ORD.1	CARNIVORE ORD.2
INSECTE	FURNICI	PĂSĂRI INSECTIVORE

### **Concluzii**

- Furnicile roșii sunt utile pentru economia naturii, prin faptul că ele consumă larve și insecte dăunătoare și ar trebui puse sub protecție!
- Furnicile negre, albe și galbene nu sunt utile deoarece perpetuează Afidele, îngrijindu-le iarna ca să nu moară!
- Furnica neagră mare este utilă pentru regimul ei carnivor, dar și dăunătoare atunci când își construiește cuibul în tulpinile arborilor vii!

## Importanța apei pentru viața omului și economia națională

*Autor: Cîrceanu Andreea – Ingineria Mediului anul I  
Dobre Ana-Maria –Ingineria Mediului anul I*

*Coordonator: asist.univ.dr.ing. Dunca Emilia – Universitatea din Petroșani*

*Rezumat: Apa reprezintă un factor ecologic de importanta deosebita pentru viata vegetala, animala si om. Utilizarea resurselor de apa in mod nerațional sau poluarea acestora afectează alimentarea cu apa a oamenilor, alimentarea cu apa a centrelor industriale, irigarea terenurilor agricole. In aceasta lucrare este prezentat rolul apei in procesele: geochimice si geofizice, biologice, asupra climatului cat si asupra vieții si economiei naționale.*

### Introducere

Apa constituie „o minune” a planetei noastre. Unde este apă acolo apare și viața. Apa poate exista fără viață, dar viața fără apă este imposibilă, ea rămânând astfel un bun universal. Omul a cunoscut-o și a folosit-o din prima clipă a existenței lui, în diferite scopuri pentru care a fost nevoit să creeze o seamă de instalații tehnice.

Proprietățile apei sunt atât de deosebite încât nu le are nici un alt corp de pe Pământ. În circuitul din natură își menține constant volumul și-și păstrează proprietățile. Masa sa specifică întrece de aproape 800 de ori pe cea aerului.

În natură, apa se găsește în stare lichidă, solidă și gazoasă. Trecerea apei dintr-o stare în alta face să apară: norii, ceața, ploaia, grindina, roua, bruma, zăpada, poleiul.

Norii se formează ca urmare a evaporării apei din sol și de la suprafață apelor, și a ridicării vaporilor în straturile superioare ale aerului. Acolo, vaporii, dând de straturi reci de aer, se condensează, formând picături fine de apă.

Ceața se formează în zilele reci, când vaporii de apă se condensează foarte aproape de pământ. În zilele cu ceață, circulația oamenilor și a vehiculelor este îngreunată.

Ploaia se formează când norii trec prin straturile reci de aer, iar vaporii se condensează și cad pe pământ sub forma de picături. Ploile sunt necesare vieții plantelor. Ele curăță aerul de praf și îl răcoresc.

**Grindina** apare vara, când picăturile de ploaie trec prin straturile foarte reci de aer și se transformă în boabe de gheață. Grindina este dăunătoare culturilor agricole.

**Roua.** În nopțile senine de vară, vaporii de aer, în atingere cu corpurile reci de pe pământ, se condensează și formează stropi mici de apă. O dată cu încălzirea aerului, stropii de apă se evaporă.

**Bruma.** În nopțile senine și reci, de toamnă sau de primăvară, corpurile de pe pământ se răcesc foarte mult. Vaporii de apă care vin în atingere cu aceste corpuri se condensează, iar picăturile de apă îngheață, formând un strat fin alb-strălucitor. Bruma este dăunătoare culturilor. Oamenii iau măsuri de protejare a culturilor, făcând focuri mocnite în grădini sau în livezi. Fumul cald împiedică formarea brumei.

**Zăpada** se formează în timpul iernii, când temperatura aerului scade sub zero grade. Picăturile de apă îngheață și se transformă în fulgi de zăpadă. Fulgii de zăpadă cad pe pământ, acoperindu-l. Sub zăpadă, culturile sunt ferite de gerul iernii. Uneori, vântul suflă zăpada de pe câmp și culturile pot îngheța; de aceea, oamenii așează pe câmpuri un fel de garduri numite parazăpezi. Cu cât este mai multă zăpadă pe câmpuri iarna, cu atât primăvara va pătrunde mai multă apă în sol la rădăcinile plantelor.

**Lapovița** se formează iarna, în zilele mai calde, când cad picături de apă amestecate cu fulgi de zăpadă.

**Poleiul** este o pojghiță de gheață care se formează iarna deasupra solului, ca urmare a unei ploi mărunte. Pe străzi, poleiul îngreunează mul circulația, favorizând accidentele. Plantele au de suferit din cauza poleiului.

În imaginea din stânga este prezentată o pădure după o ploaie acidă. Ploaia acidă se formează prin combinarea dioxidului de sulf și a compușilor de nitrogen cu apa, pentru a produce o ploaie cu un pH scăzut.

### **Apa pentru viețuitoare**

Apa este un component indispensabil vieții. Un om consumă în medie 3 l apă/zi, iar corpul său are un conținut de 60-70% apă. Un pom evaporă aproximativ 200 l apă/zi.

În organismele vii, apa este conținută în formă: intracelulară (50 %), interstițială (15 %) și circulantă (5 %).

Țesutul adipos și oasele conțin 33 % apă, mușchii 77 %, plămânii și rinichii 80 %, substanța cenușie 85 %, iar lichidele biologice: plasma 90 %, saliva 99,5 %.

Un om adult, cântărind 70 kg conține apă într-un procent de 65-70 % din greutatea sa, adică până la 50 kg apă.

Ființele vii nu pot supraviețui în absența apei, toleranța la deshidratare depinzând de specia respectivă.

Apa este nu numai un constituent al organismelor vii dar joacă și un rol extrem de important ca cel de regulator termic sau de irigator al țesuturilor vii.

Un adult normal trebuie să absoarbă aproximativ 2,5-3 l apă/zi, preluați fie sub formă de băuturi sau apă conținută în alimente precum și apă de combustie a alimentelor și țesuturilor (aport endogen).

Dacă ne raportăm la regnul vegetal, apa este conținută în: salate, castraveți, andive (95 %) sau în roșii și morcovi (90 %). Merele conțin 85 % apă, cartofii 80 %, sporii bacteriilor doar 50 % apă, fasolea și mazărea 10 %.

Dacă apa joacă un rol atât de important pentru viață, în mod firesc se pune întrebarea: care este rezistența organismelor în condițiile lipsei apei?

Cămilele traversând deșertul își pot produce aproximativ 40 l apă prin oxidarea grăsimilor ce se găsesc în cocoasă. În condiții normale, cămila se hrănește însă cu plante verzi, ce conțin multă apă.

Se cunosc insecte ce iau apa de la vegetale uscate dar higroscopice (absorb umiditatea din aer).

Rozătoarele din deșerturi pot trăi în absența apei consumând doar ierburi, scoarță de copaci, frunze uscate. În captivitate apa este procurată pe cale endogenă adică prin oxidări celulare, reușind să trăiască fără să bea chiar 6 luni.

Carnivorele care au nevoie imediată de apă, pentru a-și elibera reziduurile azotoase se hrănesc cu erbivore ale căror țesuturi conțin multă apă.

Omul s-a adaptat la condițiile mediului înconjurător - populația nomadă a deșerturilor consumă o cantitate mai mică de apă decât populația sedentară.

Se cunosc și plante care au o rezistență mare la deshidratare - cacteele conțin țesuturi îmbibate cu apă, așa-zis „suculente”.

Toate animalele de pe glob, ca și omul, posedă modalități de procurare a apei.

În timpul activităților zilnice, în organismul uman sunt „arse” zaharuri și grăsimi. Prin arderea lor se formează CO<sub>2</sub> și H<sub>2</sub>O; CO<sub>2</sub>, toxic, este înlăturat iar H<sub>2</sub>O se poate utiliza pentru diferite necesități ale organismului.

Din 1g zaharuri rezultă 0,56 g H<sub>2</sub>O, iar din 1g grăsimi se formează 1,07 g apă. Zilnic, un adult sintetizează 300 g apă.

Animalele din stepele uscate și deșerturi, șerpi, șopârle, girafe, zebre, struți au capacitatea de a acumula mari cantități de lipide (grăsimi) prin oxidarea cărora rezultă apă (la o cămilă rezerva de grăsimi din cocoasă este de 110-120 kg).

Viața nu ar fi fost posibilă în zonele de deșert dacă animalele din aceste zone nu ar fi învățat să se ascundă ziua de căldură și dacă nu ar fi avut posibilitatea de a împiedica evaporarea apei din organism.

Extrem de interesant este experimentul realizat cu 300 de ani în urmă de un savant – Sanctorius - care a observat că greutatea organismului uman se modifică neîncetat. El a construit un cântar mare și așezat ore în șir pe acest cântar își urmărea propria greutate. Peste noapte, Sanctorius pierdea aproape



un kilogram. Cauzele sunt multiple: prin îndepărtarea CO<sub>2</sub> din organism, greutatea omului scade cu 75-85 g în 24 ore. Pe cale pulmonară se evaporă 150-500 g apă zilnic, iar prin piele și mai multă.

Prin transpirație, pe vreme rece, se evaporă 250-1700 g apă. În cazul unei munci fizice dificile, prestată pe vreme uscată și caldă, cantitatea de transpirație poate atinge chiar 10-15 l în 24 ore. Pe această cale, organismul combate de fapt supraîncălzirea. Pentru evaporare se consumă o cantitate de căldură de 600 calorii pentru 1 l sudoare. Dacă această căldură ar fi toată furnizată de corpul omenesc, temperatura lui ar coborî cu aproximativ 10°C.

Corpul omenesc furnizează pentru evaporare doar o cantitate mică de căldură; astfel transpirația nu poate asigura răcirea corpului, dar permite evitarea supraîncălzirii. Numai datorită evaporării apei la nivelul plămânilor și pielii, temperatura corpului uman se menține la valori în jurul a 37°C, chiar dacă temperatura ambientală este de 40-50°C.

Se știe că arșița din zonele de deșert este mai suportabilă decât cea din pădurile tropicale umede. Aceasta se explică prin faptul că în atmosfera umedă sudoarea se evaporă lent, se adună în picături ce se preling pe corp și nu apare senzația de ușurare.

De ce nu putem bea apă de mare?

Răspunsul este la îndemână dacă se cunoaște compoziția apei de mare. Aceasta conține săruri.

O cantitate de 100 g săruri provenite prin consumarea apei de mare, ajunse în sânge pot genera adevărate accidente. Dacă limita normală de săruri în sânge este depășită, organismul tinde să se debaraseze de cantitatea suplimentară de săruri, un rol important în această curățire jucându-l rinichii.

Un adult elimină aproximativ 1,5 l urină în decursul unei zile, adică jumătate din cantitatea de apă primită în 24 de ore. Cu apa sunt eliminate simultan și Na, Ca, K.

Concentrația sărurilor în apa de mare fiind mult mai mare decât a sărurilor din urină, pentru ca organismul să elimine aceste săruri pătrunse odată cu apa de mare, ar fi necesară o cantitate mult mai mare de apă decât cea băută.

Peștii au un aparat de desalinizare, ce se află la nivelul branhiilor unde, celulele specializate preiau din sânge sărurile și împreună cu un mucus foarte concentrat le eliberează în mediul înconjurător.

Apa are proprietăți uimitoare și cu multiple implicații, dar cea mai puțin cunoscută pare a fi capacitatea ei de a forma o peliculă superficială rezistentă, ce este rezultatul unei atracții reciproce foarte puternice dintre moleculele stratului ei superficial. De existența acestei pelicule superficiale este legată viața multor insecte. Gonitorii (Gerris) trăiesc numai la suprafața apei, fără a se scufunda în apă și fără a ieși pe uscat. Ei pot să alunece pe luciul apei, cu lăbuțele larg desfăcute. Pelicula superficială cedează sub greutatea lor, dar nu se rupe. De pelicula apei se pot agăța și larve de țânțari, gândaci de apă.

## **Regimul de apă al plantelor**

Care este regimul de apă al plantelor? Cum absorb plantele apa? Plantele superioare terestre absorb apa în mod pasiv și activ.

### **Absorbția pasivă**

Datorită transpirației la nivelul frunzelor, celulele acestora se află într-o stare de nesaturație măbind forța de sucțiune. Aceasta se transmite prin tulpină și rădăcină până la perii absorbanti. Aceștia pătrunși printre particulele solului, aderând la acesta. Are loc absorbția apei de capilaritate din spațiile rămase între particulele solului. Acest tip de absorbție asigură cea mai mare cantitate de apă absorbită de o plantă terestră superioară.

### **Absorbția activă**

Se realizează prin apariția unei presiuni pozitive în rădăcina plantei (presiune radiculară) bine aprovizionată cu apă. Astfel, apa este absorbită de rădăcină și condusă prin tulpină până la frunză.

Ascensiunea apei în corpul plantei este determinată de presiunea radiculară mai ales primăvara, înainte de apariția primelor frunze, astfel încât, apa ajunge până la muguri. Astfel, rădăcina absoarbe cantități mari de apă și transpirația este redusă. Ascensiunea apei este generată de forța de sucțiune a celulelor din frunze abia după apariția acestora.

Intensitatea absorbției apei este condiționată de: cantitatea de apă din mediul înconjurător, temperatură, pH, substanțe toxice din sol.

Ofilirea se manifestă atunci când apare un dezechilibru în aprovizionarea cu apă a unei plante. Datorită unei accentuate lipse de umiditate, în cazul unor secete, apare ofilire de durată.

Combaterea secetei se realizează prin irigație, folosindu-se ape cu un conținut mic de săruri dizolvate. Apa de irigații se introduce în pământ prin udări, preferabil până la adâncimea de 1 m (la această adâncime ajung majoritatea rădăcinilor plantelor de cultură).

Administrarea unor cantități prea mari de apă în sol nu este de dorit căci, prin evaporare apa antrenează cantități mari de săruri, având ca rezultat sărăturarea solului.

Cantități prea mari de apă, străbătând doar o porțiune mică din sol, se evaporă repede, ceea ce de asemenea nu este indicat.

Iată suficiente aspecte ce relevă importanța biologică a apei, motiv pentru care este considerată pe drept cuvânt „izvorul vieții”.

### Circuitul apei în natură

În natură, apa se găsește din abundență, în toate stările de agregare:

- ✓ în stare lichidă (formă în care acoperă 2/3 din suprafața pământului; sub formă de mări, oceane, râuri, fluvii, ape subterane);
- ✓ în stare solidă (formează calote glaciare);
- ✓ în stare gazoasă (atmosfera conține o cantitate considerabilă de apă, sub formă de vapori de apă, invizibili).

Apa urmează un circuit în natură. Căldura soarelui determină evaporarea apei de suprafață. Vaporii rezultați se ridică în atmosferă. Dacă în atmosfera saturată cu vapori de apă apare o scădere a temperaturii, parte din vaporii condensați iau formă de nori, ceață, ploaie, zăpadă sau grindină.

În anotimpurile calde, dar cu nopți răcoroase se depune rouă, iar dacă temperatura solului este sub 0°C, se depune brumă.

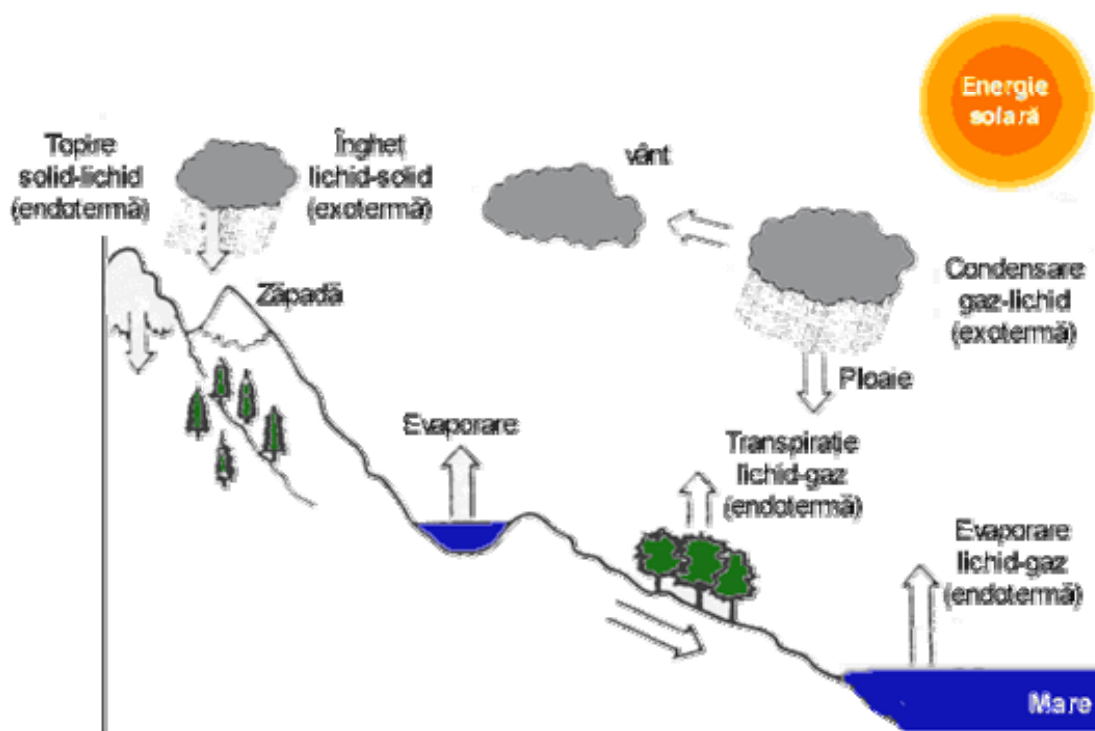


Figura nr. 1 Circuitul apei în natură

Apele ajunse la nivelul solului sau cele ce rezultă din topirea zăpezilor, în parte umplu din nou lacurile, râurile, fluviile, mările și oceanele. Altă parte străbate straturile de pământ, la diferite adâncimi, formând apele freatice. Apa subterană poate reapărea la suprafață, fie prin izvoare, fie extrasă prin fântâni, puțuri sau sonde.

În cadrul acestui mare circuit natural se disting circuite secundare, dintre care, importanță deosebită prezintă circuitul biologic. Acesta constă în pătrunderea apei în organismele vii și redarea ei în circuitul natural prin respirație, transpirație și moartea organismelor. Distingem și un circuit apă-om-apă care se referă la intervenția activității omului în circuitul natural.

### **Poluarea apei**

Apa are o importanță deosebită pentru viața omului, a plantelor și a animalelor.

Fără apă, plantele se ofilesc și mor; animalele erbivore, fără hrană mor și ele, iar animalele carnivore fără hrană și fără adăpost vor avea aceeași soartă. Omul nu poate trăi fără apa pe care o ia din natură.

Apa din natură trebuie să fie curată, adică să nu conțină substanțe toxice, dăunătoare vieții. Apa pe care omul o folosește pentru băut trebuie să fie o apă potabilă. Apa din jurul fabricilor, fermelor de animale, orașelor mari este poluată. Ca apa să devină potabilă, omul o tratează, folosind instalații de epurare.

În râurile poluate, plantele sunt primele care dispar, apoi încep să moară și animalele cu cea mai mică rezistență, cum ar fi pești. Uneori, în urma unor greșeli, se evacuează în ape reziduuri otrăvitoare în cantități foarte mari, ceea ce provoacă adevărate masacre.

Nevoile zilnice măresc însă continuu consumul de apă în gospodăriile oamenilor.

### **Resursele de apă ale României**

Țara noastră dispune de suficiente resurse de apă, dar nu în cantitate mare.

Pe teritoriul țării noastre apele curgătoare, cu scurgere permanentă totalizează 80.000 km (fără apele cu debite intermitente, torente și pâraie) din care 97 % râuri mici, sub 50 km lungime. Rețeaua de ape este mai bogată în regiunile muntoase, unde și alimentarea lor este mai bogată și constantă, decât apele de la șes, care sunt adesea supuse fenomenului secării.

Calculule efectuate de specialiști arată că resursele de apă ce pot fi folosite sunt reprezentate întâi de apele interioare care dispun de un volum de circa 37 miliarde m<sup>3</sup> anual, iar Dunărea începând de la Baziaș, totalizează 170 miliarde m<sup>3</sup>, dar care pe anumite sectoare se împarte cu țările vecine.

În ceea ce privește apele subterane, volumul lor total se ridică la 8,3 miliarde m<sup>3</sup> anual, din care doar jumătate pot fi utilizate în scopuri economice. În fine se mai adaugă cele aproape 3500 lacuri cu un volum total anual de apă de peste 2 miliarde m<sup>3</sup>.

Apele Mării Negre sunt utilizate în circuitul neconsumabil (băi, pescuit, navigație).

În general, după cum se observă, stocurile cele mai mari de apă le avem din rețeaua superficială.

Este de asemenea, specifică neconcordanța dintre volumul maxim de apă al râurilor și cerințele consumului de vârf. În sezonul cald consumul atinge parametrii cei mai ridicați (mai ales pentru irigații și folosințe edilitare), tocmai când volumul de scurgere este cel mai scăzut. De aici și necesitatea unei gospodării cât mai judicioase a fondului de apă în spiritul dezvoltării durabile.

### **Concluzii**

- apa este importantă atât pentru viața omului cât și pentru cea a plantelor și animalelor, fără ea nu există viață;
- poluarea apelor conduce la moartea formelor de viață din acestea (a plantelor și animalelor);
- potabilizarea apei se realizează prin instalații de epurare bine echipate;
- industrializarea a condus la creșterea cantității de apă dulce utilizată în procesele tehnologice și deversarea de ape poluate în râuri;

## Aspecte privind noxele emise de C.E.T. Paroșeni în atmosferă

*drd. ing. mat. CIOLEA DANIELA IONELA, Universitatea din Petroșani, cdipentrucci@yahoo.com*

### Introducere

Termocentrala Paroșeni este amplasată în centrul Depresiunii Petroșani în apropierea Preparăției Lupeni și a Exploatării Miniere Paroșeni având ca obiectiv producerea energiei termice pentru orașele Lupeni, Vulcan, Aninoasa, Petroșani și energie electrică în S.E.N. prin două stații de transformare de 110 kV și 220 kV, ambele proprietatea S.E.Paroșeni.

Coșurile instalațiilor industriale sunt cele mai importante surse de degajare a poluanților în atmosfera înconjurătoare. Impuritățile din atmosferă pot fi sub formă de particule (solide sau lichide) sau sub formă de molecule (gaze sau vapori) care sunt mai grele decât aerul.

SC Termoelectrica SE Paroșeni funcționează cu cărbune și furnizează în principal agent termic pentru 200000 de locuitori ai celor 4 orașe miniere din zona. Funcționarea SE PAROȘENI asigură de asemenea, un număr semnificativ de locuri de munca, atât în electrocentrală, cât și în operațiunile miniere.

La S.E.Paroșeni în urma proceselor tehnologice rezultă o cantitate apreciabilă de zgură și cenușă. Depozitele de zgură și cenușă, cât și circuitele de hidrotransport zgură și cenușă pot afecta negativ calitatea solului și subsolului datorită spulberărilor de cenușă de pe haldă cât și a infiltrațiilor de apă de hidrotransport în sol și de aici în apa freatică.

Noxele, evacuate pe coșurile de fum ale C.E.T. Paroșeni conțin importante cantități de oxizi de sulf, oxizi de azot, monoxid și dioxid de carbon, praf de cenușă, etc.

Rolul coșului de fum este acela de a realiza o dispersie cât mai eficientă a tuturor noxelor care nu au putut fi reținute în instalațiile de denoxare. C.E.T. Paroșeni are două coșuri de fum;

Dispersia noxelor este slabă în zilele foarte călduroase, deoarece supraîncălzirea coloanei de gaz cât și curenții convectivi, sunt mai slabi. De asemenea dispersia gazelor este dificilă în zilele cu inversiune termică (când temperatura aerului de la sol, este mai scăzută decât cea din straturile superioare ale atmosferei).

Actualmente monitorizarea la C.E.T. Paroșeni se face discontinuu, cu ajutorul programului informatic EMPOL. După PIF și cazanul 4, vor fi efectuate măsurători continue de emisii și vor fi transmise la distanță (adică în camera de comandă).

Până în anul 2010 C.E.T. Paroșeni se află în perioada de tranziție, până atunci trebuie să fie finalizate și desulfurarea atât pentru CAF cât și cazane.



Fig.1. Vedere generală C.E.T.

Toate sarcinile controlului calității aerului înconjurător sunt concepute pentru a evacua consecințele asupra mediului. Nu este deci pe deplin satisfăcător de a măsura anumiți poluanți atmosferici. Este necesară stabilirea unei corelații între rezultatele acestor măsurători și efectele

constatate. Pe de altă parte, este bine cunoscută corelația dintre concentrația unui poluant atmosferic la nivelul solului, debitele emisiei și condițiile de propagare ceea ce semnifică existența unei relații de tip cauză - efect, între sursă, propagare și efectele poluării atmosferice.

### Prezentare generală –poziție geografică



Fig. 2. Valea Jiului în lume

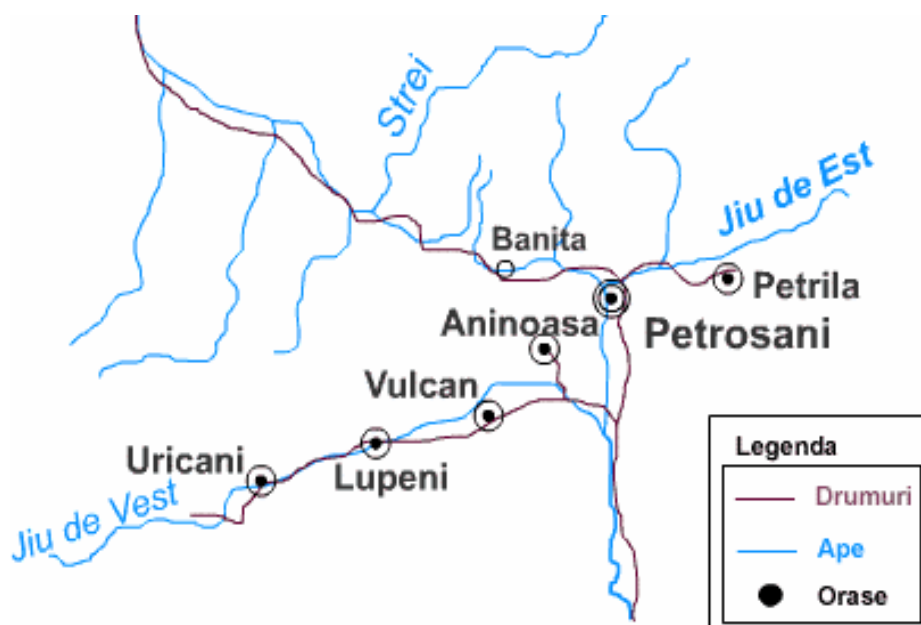


Fig. 3. Valea Jiului – C.E.T. Paroșeni

România este așezată în Sud-estul Europei Centrale, nordul Peninsulei Balcanice, în bazinul Dunării de Jos, cu ieșire la Marea Neagră. Județul Hunedoara este așezat în partea central -vestică României, pe cursul mijlociu al Mureșului.

Valea Jiului (fig.2 și fig. 3) este localizată în partea sudică a județul Hunedoara; Centrala electrică de termoficare Paroșeni este amplasată pe malul drept al Jiului de Vest, în localitatea Paroșeni (fig. 3), județul Hunedoara și ocupă un teren în formă poligonală mărginit la Nord - Vest de linia ferată existentă Lupeni - Livezeni, iar la Sud - Est de șoseaua DN 66 Livezeni - Uricani.

## Emisiile și concentrațiile poluanților

În tabelele 1. – 6., am redat datele obținute (prin programul EMPOL) pentru anul 2003 – 2004, pentru emisiile și concentrațiile poluanților întâlniți la C.E.T. Paroșeni.

Tabel 1. Producție la S.C. Paroșeni (2003 – 2004)

PRODUCȚIE 2003 – 2004	
Energie electrică	270000 MWh
Energie termică	400000 Gcal
Consumul de cărbune	340000 t
Gaz natural	16500 10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup>

Tabel 2. Orele de funcționare ale celor două IMA

ORE DE FUNCȚIONARE				
IMA 1			IMA 2	
8100 ore			84 ore	
C 1	C 2	C3	C 4	CAF
3900	3800	3800	-	84

Tabel 3. Emisii (t/an) calculate după programul EMPOL pentru IMA 1

IMA 1		
Emisii calculate după programul EMPOL (t/an)		
SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM
8800	1400	1400

Tabel 4. Concentrații (mg/ Nm<sup>3</sup>) calculate după programul EMPOL pentru IMA 1

IMA 1		
Concentrații (mg/ Nm <sup>3</sup> )		
SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM
4900	800	560

Tabel 5. Emisii (t/an) calculate după programul EMPOL pentru IMA 2

IMA 2 *		
Emisii calculate după programul EMPOL (t/an)		
SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM
25	4	0,9

Tabel 6. Concentrații (mg/ Nm<sup>3</sup>) calculate după programul EMPOL pentru IMA 2

IMA 2		
Concentrații (mg/ Nm <sup>3</sup> )		
SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM
2300	240	80

Se observă scădere emisiilor și a concentrațiilor, deoarece la IMA 2 avem arzătoare cu NO<sub>x</sub> redus în trepte.

Scopul programului informatic EMPOL este:

- calcularea cantităților de poluanți evacuați în atmosferă ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  și pulberi), produse zilnic, lunar, trimestrial și anual pe fiecare cazan, pe coș de fum și însumate la nivel de centrală;
- calcularea concentrațiilor medii zilnice, lunare, trimestriale și anuale de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  și pulberi (cenușă zburătoare), conținute de 1  $\text{Nm}^3$  de gaze arse uscate pentru fiecare cazan și coș de fum (pentru care sunt precizate norme);
- calcularea bilanțului cenușii: cantitatea de cenușă evacuată în atmosferă, reținută de electrofiltre, reținută în focar, trimisă la haldă (depozit de zgură și cenușă), vândută;
- obținerea de rapoarte de ieșire: cantitativ, grafic, pentru concentrații zilnice, comparativ cu valorile normelor în vigoare și încadrarea (depășirea) normelor de emisie.

### Hărțile de dispersie ale poluanților din zona studiată

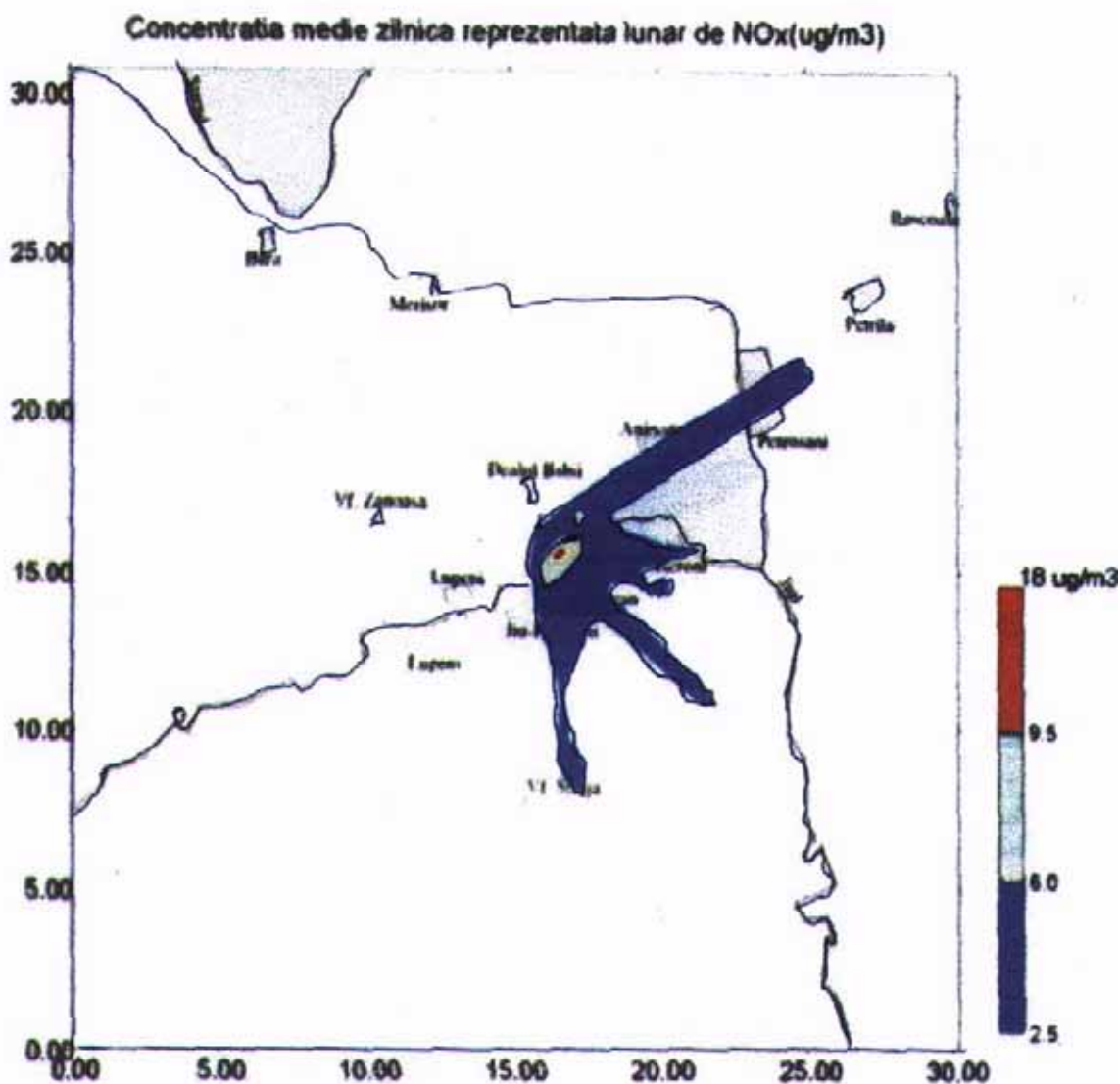


Fig. 4.



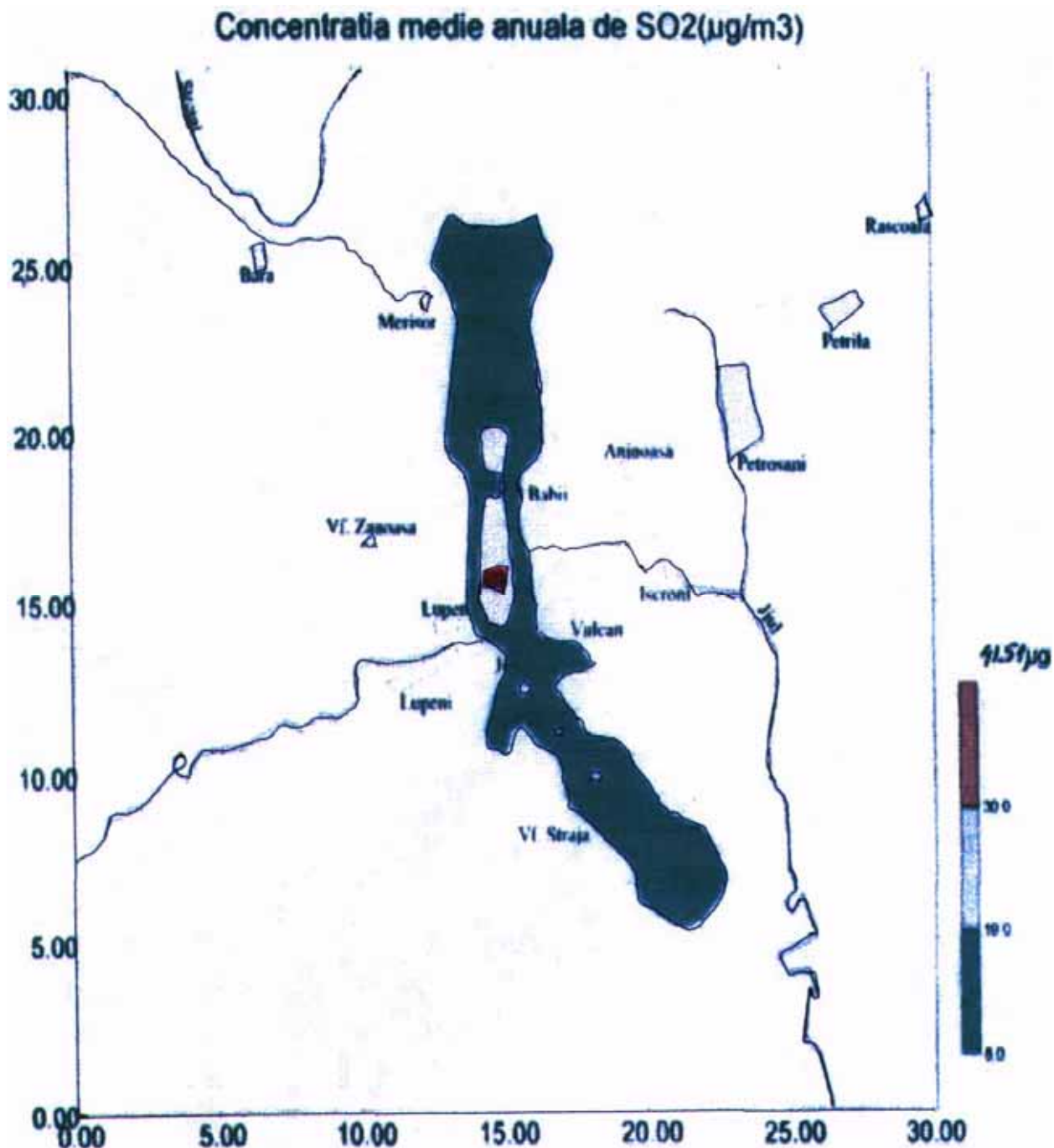


Fig. 5. Concentrația medie anuală de SO<sub>2</sub> (μ g/m<sup>3</sup>)

#### Concluzii

În studiul dispersiei poluanților în atmosferă se analizează efectul a două procese:

- dispersia propriu-zisă, sub efectul vântului și al altor parametrii meteorologici;
- dispersia poluanților în atmosferă, proces complex, care depinde nu numai de factorii meteorologici, dar și geografici, specificul sursei etc.(v. fig. 4, fig.5).

SC Termoelectrica SE Paroseni funcționează cu cărbune și furnizează în principal agent termic pentru 200000 de locuitori ai celor 4 orașe miniere din zona. Funcționarea SE PAROSENI asigura de asemenea, un număr semnificativ de locuri de munca, atât în electrocentrală, cat si în operațiunile miniere.

În perioada 1955-1964 electrocentrală a fost echipata cu 4 cazane cu abur C1, C2, C3 si C4 (SE Paroseni nr.1 si nr.2). În anul 1999 a intrat în funcțiune un cazan cu apă fierbinte (CAF 100) în vederea satisfacerii cererii suplimentare de căldură din zona.



Din cauza învechirii și a slabei siguranțe de exploatare a cazanelor cu abur, a fost luată decizia reabilitării cazanului cu abur nr. 4 (SE Paroșeni nr. 2). După aceasta reconstruire a unității, vechile cazane cu abur C1, C2, C3 (SE Paroșeni nr.1) vor fi scoase din funcțiune și casate. În locul lor, va fi adăugată o instalație de desulfurizare pentru gazele arse.

Cazanul cu abur nr. 4 (SE Paroșeni nr.2) va fi înlocuit în operare de un cazan de apă fierbinte în timpul perioadelor programate de reparații/întreținere. De asemenea, în timpul perioadelor reci, când temperaturile scad sub  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  (maximum 10-15 zile/an), cazanul cu abur nr.4. va funcționa împreună cu cazanul cu apă fierbinte. Gazele de ardere de la instalațiile de ardere vor fi descărcate prin același cos.

Prin această modernizare a gr. nr. 4 vor fi rezolvate:

- asigurarea necesarului de energie termică atât pentru apă caldă menajeră cât și pentru încălzirea locuințelor din Valea Jiului;
- continuitate în funcționarea grupului energetic, în condiții de siguranță, eficiență și protecție a mediului;
- costurile de producție vor fi cu mult reduse datorate atât performanțelor pe care le garantează furnizorul cât și a faptului că centrala se află în mijlocul bazinului carbonifer, evitându-se cheltuielile mari cu transportul cărbunelui.

Calculul perioadelor de tranziție sus menționate s-a făcut luând în considerare termenul de 1 ianuarie 2008, prevăzut în art.4(3) al Directivei 2001/80/CE pentru conformarea “instalațiilor existente” din Statele Membre, rezultând o perioadă de tranziție de maxim 6 ani, cuprinsă între 1 ianuarie 2008-31 decembrie 2013.

Reabilitarea grupului nr. 4-150 MW este o investiție de către consorțiul japonez Itochu-Hitachi-Toshiba. Fondurile se ridică la 137 milioane de dolari SUA și sunt asigurate integral din credite externe. În afara de acești bani, Societatea Termoelectrică participă și ea cu fonduri proprii la realizarea lucrărilor de infrastructură.

Lucrările de reabilitare vor dura 39 de luni și vor consta în: montarea unui cazan energetic nou de fabricație japoneză, de 540 t/h, cu încadrarea în normele europene de emisii; montarea unei turbine noi în cogenerare; montarea unui generator nou de 176 MW, de fabricație japoneză; modernizarea stației de 110 kV prin montarea a cinci celule noi cu aparatura complet nouă, performantă; modernizarea electrofiltrelor pentru reducerea emisiilor de pulberi de la 385 la 100 mg/Nmc etc.

## **Bibliografie**

- [1.] Ciolea Daniela Ionela – Studiul dispersiei noxelor atmosferice degajate ca urmare a arderii cărbunilor în C.E.T. Paroșeni, Referat I, UP, 2005.
- [2.] Oprița N., Păunescu I., Paraschiv Gigel - Metode matematice în biotehnică și ingineria mediului, Editura Matrix Rom, București, 2002
- [3.] Panoiu, N. - Instalații de ardere a combustibililor solizi, Editura Tehnică, București 1985
- [4.] Pascu, U.- Protejarea aerului atmosferic, Editura Tehnică, București, 1978

## Influența granulației încărcăturii cu bile asupra determinării indicelui bond

Autor: Irod Titel Mădălin, Student An V P Universitatea. din Petroșani

Coordonator: conf.univ.dr.ing. Nicolae Cristea

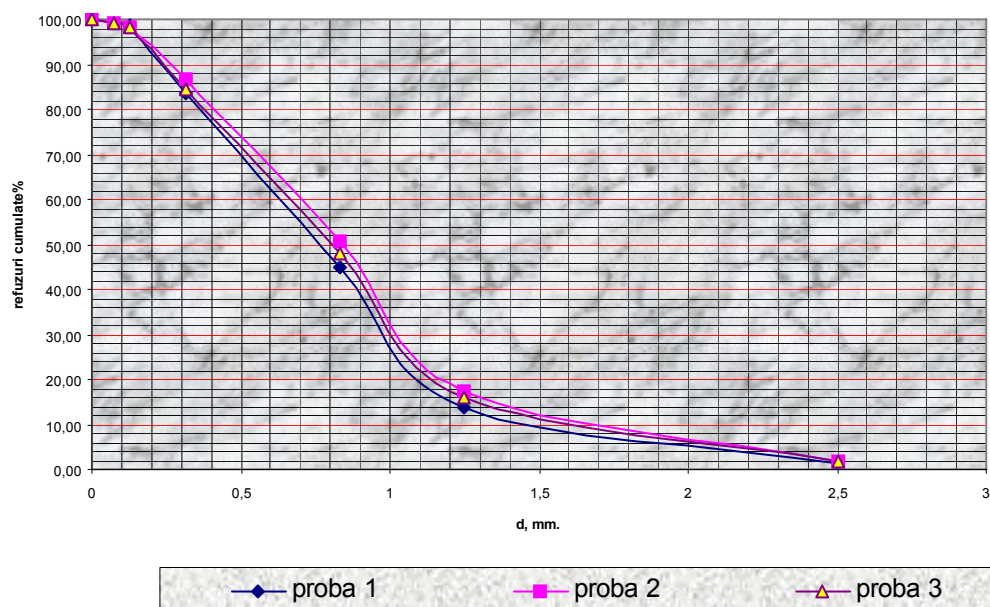
Energia de mărunțire este una dintre cele mai importante elemente în evaluarea costurilor proceselor de preparare a substanțelor minerale utile. Determinarea sa se face printr-o serie de metode, unele clasice și altele mai moderne, cea mai utilizată dintre acestea fiind metoda indicelui Bond.

Determinarea indicelui de mărunțire Bond are la bază modul simplificat al unui circuit închis de măcinare, utilizând moara Mergan fabricată de Outokumpu, prezentând caracteristicile standard determinării acestui indice. În condițiile de lucru standard, moara a fost încărcată cu șarjă de bile cântărind 21,129kg iar greutatea volumetrică a încărcăturii a fost de  $4500\text{kg/m}^3$  cu un grad de umplere de 21%. Turația morii a fost menținută la 70rot/min, reprezentând 90% din turația critică. Am considerat sarcina de recircuitare de 250%, deci măcinarea pe fiecare secvență să nu depășească 1/3,5, adică 28,57% conținut de clasă mărunță. La fiecare secvență, cantitatea de material subgranular este înlocuită cu material din proba ce a constituit alimentarea inițială a morii. După introducerea sa, se calculează de fiecare dată aportul de subgranulație în moară, iar la terminarea măcinării, cantitatea de clasă nou creată. Operația se repetă până când cifra aptitudinii la măcinare rămâne constantă la trei încercări succesive.

Încercările au fost efectuate pe un material eterogen, având în compoziție atât granule de material cuarțos cât și de material șistos. Deși s-a procedat la pregătirea probei prin omogenizări repetate la constituirea probelor destinate efectuării determinărilor, am constatat o variație a granulometriei alimentării la cele trei probe extrase din probele subdivizate, variația fiind totuși în limite relativ acceptabile figura 5.1.

Materialul astfel pregătit a fost supus testului după un program dinainte stabilit, urmărindu-se toate etapele impuse de executarea testului. Programul a avut în vedere stabilirea influenței variației granulației încărcăturii cu bile, exprimată prin dimensiunea medie a acestei încărcături, asupra valorii indicelui Bond. S-au menținut constante granulometria alimentării pentru fiecare încercare în parte, masa bilelor introdusă în moară și turația morii.

Fig 5.1 Granulometria alimentarii



Variația granulometriei bilelor în moară deci atât a diametrului mediu cât și a numărului de bile, a fost concepută astfel încât să cuprindă atât zone limitrofe granulației standard cât și zone mai îndepărtate.

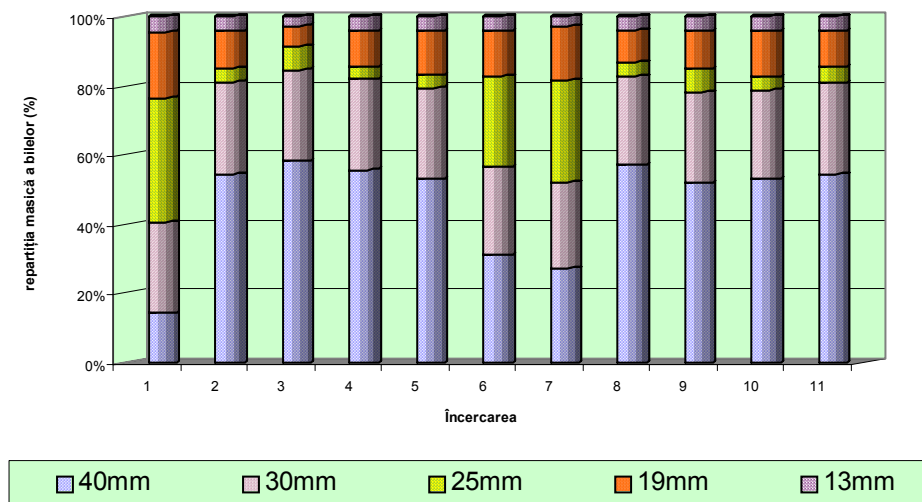
La întocmirea programului s-a avut în vedere:

- menținerea constantă a cantității de bile
- calculul diametrului mediu al încărcăturii standard de bile
- variația diametrului mediu în limitele  $\pm 2\%$
- variația diametrului mediu în limitele  $\pm 5\%$
- variația diametrului mediu în limite mai largi

În realizarea încărcăturii s-a avut în vedere utilizarea bilelor a căror diametru sunt indicate în încărcătura standard, variind doar numărul de bile din încărcătură. Așa după cum s-a putut vedea s-au prevăzut regimuri în care au predominat bilele de dimensiuni mari, bile cu dimensiuni medii și bile cu dimensiuni mici. La bilele cu dimensiuni medii, s-a căutat realizarea unei încărcături cu diametrul mediu apropiat de cel standard. Pentru a determina influența încărcăturii de bile asupra determinării indicelui Bond s-a făcut o programare a experimentelor. Respectând programul de încercări s-a trecut la efectuarea experimentelor. În figurile 5.2, 5.3, 5.4 sunt prezentate structurile încărcăturilor de bile caracteristice fiecărei încercări.

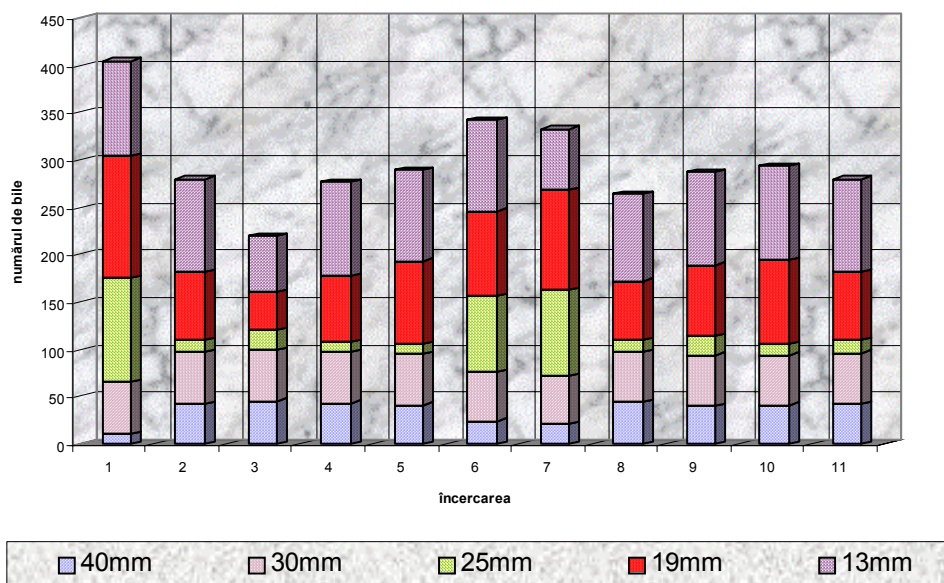
Din punct de vedere a componenței masice fig 5.2 se poate observa o masă redusă a bilelor mici în raport cu cele groiere, clasele medii fiind în special reprezentative la încercările 1, 6 și 7. În toate celelalte cazuri bilele de 40mm reprezintă peste 50% din masa încărcăturii.

fig 5.2 Repartiția masică a bilelor din fiecare încărcătură



Dacă considerăm teoria clasică a măcinării cu cât ponderea masică a bilelor mici este mai mare cu atât finețea obținută ar trebui să fie mai mare și invers cu cât ponderea masică a bilelor mari crește cu atât materialul va fi măcinat mai grosier. Se pare însă că în cazul determinării indicelui Bond s-a preferat încărcătura standard, încercarea 4, fiind cea mai echidistantă față de optimele ce s-ar putea obține pentru fiecare material în parte ținând cont de dimensiunea maximă impusă la alimentarea materialului în moara de testare și rezistența granulelor la impact.

Fig. 5.3 Variația numărului de bile din încărcătură

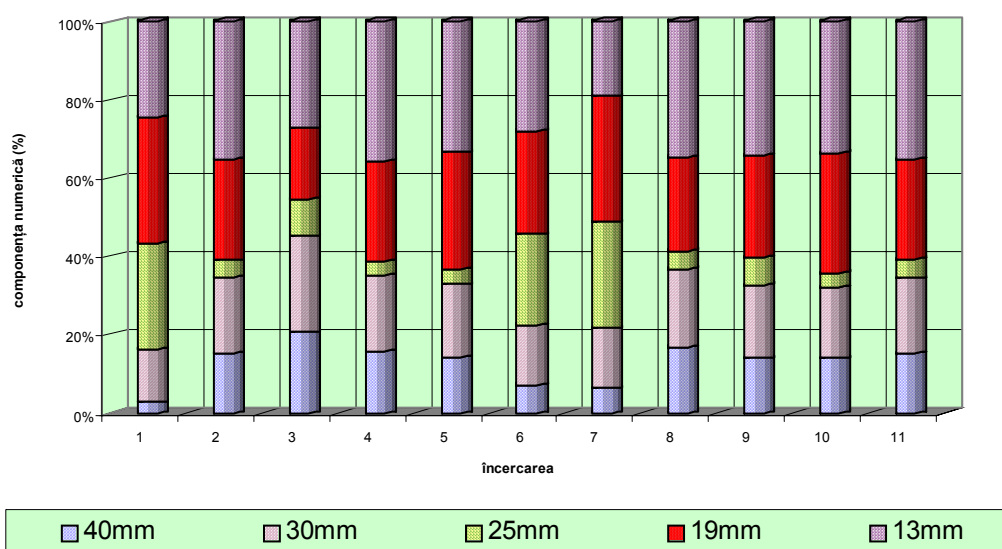


Deci ceea ce susțin cu această ocazie este aspectul că pentru fiecare material pregătit și testat conform procedurii se poate găsi o distribuție masică a încărcăturii care să eficientizeze procesul dar valoarea astfel determinată se află în apropierea valorii obținute cu încărcăturii standard, diferențele ne fiind semnificative. Altfel spus ori care ar fi compoziția granulometrică a încărcăturii păstrând masa constantă a încărcăturii și intervalul granulometric prestabilit valoarea indicelui nu trebuie să difere semnificativ ceea ce ne-am și propus să demonstrăm.

Din analiza figurii 5.3 se observă că numărul total de bile variază invers proporțional cu numărul de bile de 40mm, clasa 30mm rămânând relativ constantă la fel cu clasa 13mm.

Variația numărului de bile a fost influențată de ponderea bilelor din clasele intermediare, creșterea în conținut a bilelor de 19mm determinând strict creșterea numărului de bile din încărcătură în condițiile în care trebuie mereu introdusă aceeași cantitate de bile în încărcătură.

Fig 5.4 Componenta procentuală din punct de vedere numeric a bilelor din încărcătură



Din figura 5.4 care ne indică ponderea numerică a bilelor putem observa că variația esențială a numărului de bile s-a făcut la bilele de 40mm și la cele de 25mm evidente ele fiind totdeauna în relație

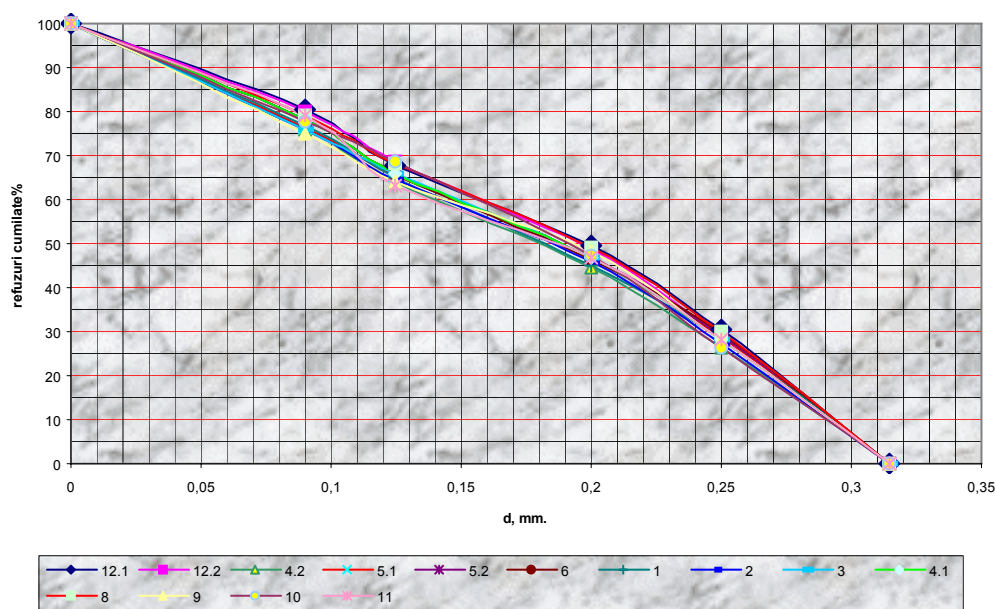
invers proporțională. Ceea ce putem spune despre bilele de 25 mm este că ele se află aproximativ echidistant față de dimensiunea maximă și minimă a bilelor din încărcătură.

Faptul că materialul a avut un grad ridicat de segregare în timpul prelucrării, ne-am propus să luăm o serie de măsuri pe parcursul prelucrării pentru a elimina pe cât posibil erorile și anume:

- re-omogenizarea materialului înainte de fiecare secvență
- determinarea fracției -0,315mm din materialul brut cu care se refăcea încărcătura morii până la 1208g la fiecare secvență.

Așa după cum am mai precizat la fiecare secvență, cantitatea de material subgranular este înlocuită cu material din proba ce a constituit alimentarea inițială a morii. După introducerea sa, se calculează de fiecare dată aportul de subgranulație în moară, iar la terminarea măcinării, cantitatea de clasă nou creată. Operația se repetă până când cifra aptitudinii la măcinare rămâne constantă la trei încercări succesive. În scopul determinării aptitudinii la măcinare G care este de fapt raportul între cantitatea de clasă nou formată la fiecare secvență și numărul de rotații pe care le-a efectuat moara în acest timp s-au realizat pentru fiecare încercare numărul necesar de secvențe. Altfel spus aptitudinea la măcinare G reprezintă cantitatea de clasă nou formată la o tură a morii, într-un circuit stabilizat.

Fig 5.5 Granulometria materialului -0.315 din produsul macinat



În conformitate cu principiul metodei, fracția -0,315mm a ultimelor trei încercări la care coeficientul aptitudinii la măcinare s-a menținut relativ constant, a fost reunită și omogenizată după care o probă de 200g luată reprezentativ din acest material a fost supusă analizei granulometrice. Rezultatele analizelor pentru probele luate în lucru au servit la trasarea curbelor granulometrice, reprezentate în figura 5.5.

La intersecția acestor curbe cu dreapta de ordonată 20% refuz (80% trecere) s-au determinat dimensiunile  $X_p$  ale materialului -0,315mm rezultat din experiment pentru fiecare încercare. Dacă se utiliza rețeaua logaritmică Bond ar fi fost suficient ca materialul să fie trecut prin o singură sită din set.

La intersecția aceleiași drepte cu curbele alimentării s-a determinat  $X_f$  luându-se în calcul o valoare medie. Valorile astfel determinate au fost utilizate la calculul lui P și F cu relațiile:

$$F = \frac{10}{\sqrt{X_f}}$$

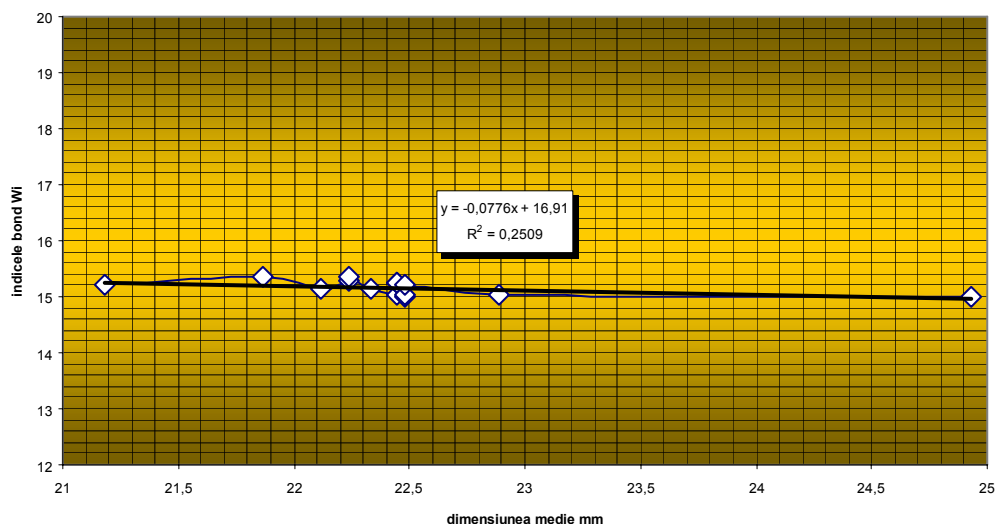
$$P = \frac{10}{\sqrt{X_p}}$$

valori care au fost introduse în relația de calcul a indicelui Bond ( $W_i$ )

$$W_i = \frac{44.5 \cdot 1,1}{P_i^{0,23} \cdot G^{0,82} \cdot (P^{-0,5} - F^{-0,5})} [kwh/t]$$

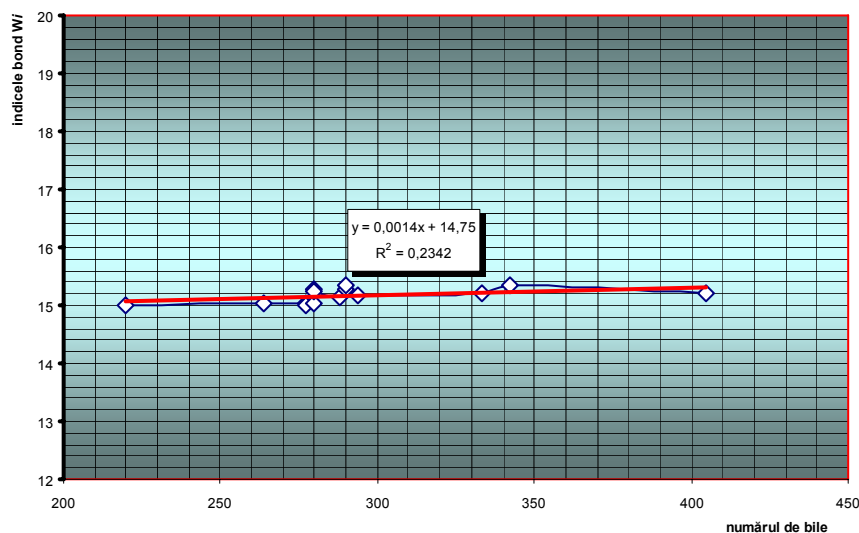
Analizând valorile astfel determinate, am putut constata că valorile indicelui Bond variază în limite restrânse funcție de dimensiunea medie a încărcăturii figura 5.6, valorile fiind mai mici în jurul diametrului mediu standard, ele urcând ușor cu scăderea diametrului. Influența nu este semnificativă.

**Fig 5.6 Variația valorii indicelui Bond funcție de dimensiunea medie a încărcătura**



Am semnalat că la același diametru mediu standard dar cu o încărcătură de bile apropiată de dimensiunea medie standard, indicele obținut este mai mare decât cel obținut cu încărcături standard fără ca această variație să fie semnificativă.

**Fig 5.7 Variația valorii indicelui Bond cu numărul bilelor din încărcătură**



Am încercat să fac o corelație și funcție de numărul de bile figura 5.7 din moară (la masa încărcăturii constantă) și am constatat aceeași variație nesemnificativă a indicelui. În cadrul acestei variații nesemnificative se poate constata că indicele crește relativ cu numărul de bile după care se realizează o aplatizare.

Se pare însă că în cazul determinării indicelui Bond s-a preferat încărcătura standard, încercarea 4, fiind cea mai apropiată de medie față de optimele ce s-ar putea obține pentru fiecare material în parte ținând cont de dimensiunea maximă impusă la alimentarea materialului în moara de testare și rezistența granulelor la impact. Deci ceea ce susțin cu această ocazie este aspectul că pentru fiecare material pregătit și testat conform procedurii se poate găsi o distribuție a încărcăturii care să

eficientizeze procesul dar valoarea astfel determinată se află în apropierea valorii obținute cu încărcătura standard, diferențele ne fiind semnificative.

***În concluzie, granulația încărcăturii de bile nu influențează semnificativ valoarea indicelui Bond, diferența între valorile determinate nedepășind  $\pm 2\%$ .***



## Utilizarea modelului problemei de transfer la proiectarea rețelei de aeraj minier la Exploatarea Minieră Livezeni

*Autor: Costin Raluca Diana IE V Universitatea din Petroșani*

### Prezentarea Exploatării Miniere Livezeni

Obiectivul actual de activitate al minei Livezeni este acela de extragere a cărbunelui din stratul 3 blocurile VI și VIA de la incinta Maleia. Perimetrul minier Livezeni face parte din bazinul carbonifer Valea Jiului care constituie o unitate geologică distinctă în cuprinsul Carpaților Meridionali, formată dintr-o zonă de șisturi cristaline și formațiuni paleozoice slab metamorfozate. Relieful perimetrului minier Livezeni este un relief deluros, fiind străbătut de văi adânci. Cărbunele extras din acest perimetru este huilă cocsificabilă de Valea Jiului formată dintr-un cărbune cu un aspect rubanat și prezintă o stratificație clară predominând benzile strălucitoare mai rar apărând benzi cu luciu de smoală și foarte rar cele mate. Cărbunele se prezintă compact uneori sfărâmicios cu fisurația pe planuri perpendiculare.

Perimetrul minier Livezeni se învecinează la est cu perimetrul minier Lonea, la sud-est cu perimetrul minier Petrita, la sud cu perimetrul minier Sălătruc și la nord-vest cu fostul perimetru minier Dâlja. Exploatarea se află la orizonturile 350 (panoul 6 -PAN 6) și 368 (panoul 3 -PAN 3 și panoul 2 nord - PAN 2 NORD).

Toate lucrările se află sub depresiunea generală a minei, depresiune realizată prin aeraj aspirant cu 2 stații principale de ventilatoare echipate cu ventilatoare tip VOD 2,1 (2100 m<sup>3</sup> aspirați la capacitatea nominală de lucru) și B.C.M.M. (cu 2500 m<sup>3</sup> aspirați la capacitatea maximă de lucru).

O stație principală de ventilatoare este reprezentată de o lucrare minieră de suprafață ce cuprinde 2 agregate motor-ventilator (unul în funcțiune și celălalt de rezervă) conform legislației în vigoare. La acestea se adaugă canalul de legătură (sau de aspirație) care face legătura cu subteranul (respectiv puțul de aeraj).

În prezent la mina Livezeni nu există instalații de aeraj parțial. O instalație de aeraj parțial este o instalație realizată din:

- ▶ tuburi metalice de aeraj cu diametrul de 500 mm sau de 600 mm;
- ▶ ventilatoare electrice, electro-pneumatice și pneumatice de diferite puteri.

Această instalație este folosită la aerisirea lucrărilor miniere care nu pot fi puse sub depresiunea generală a minei. Acest tip de lucrări sunt lucrările miniere în fund de sac.

Mina Livezeni se încadrează, conform normelor de clasificare a minelor, după criteriul emanațiilor de CH<sub>4</sub>, din zăcămintul exploatat în categoria a II-a (cu emanații de peste 15 m<sup>3</sup>/to). Astfel metoda clasică de realizare a aerajului general la mina Livezeni se face printr-o schemă generală de aeraj de tip **schemă spațială simplă**. Schemele de aeraj generale se împart de regulă în: scheme spațiale de aeraj și scheme principale de aeraj. Schemele spațiale la rândul lor se împart în: scheme spațiale simple, scheme spațiale orientative și scheme spațiale geometrice.

Această schemă spațială simplă propune determinarea unor debite – calculate, desigur după formulele prezentate – dar în general aceste debite sunt calculate în condiții ideale, ori acest lucru duce la un nivel ridicat al circulației aerului prin lucrările miniere. În acest context prin folosirea metodei **modelului problemei de transfer** – care necesită încă documentări și investigații care să-i aducă îmbunătățiri – am realizat schema canonică de aeraj după care am realizat graful problemei de transfer.

### Utilizarea modelului problemei de transfer la proiectarea rețelei de aeraj

Pentru realizarea proiectului de diplomă care utilizează modelul problemei de transfer la proiectarea rețelei de aeraj minier a exploatării miniere Livezeni am realizat:

1. scheme monofilare defalcate pe fiecare din cele trei abataje – abataje denumite PAN 2 NORD și PAN 3 ( ambele aparținând sectorului I producție al minei Livezeni) și PAN 6 (aparținând sectorului II producție al minei Livezeni) – în care am prezentat și vizualizat căile pe unde se asigură aerisirea respectivelor lucrări miniere. Astfel prin calculele realizate prin metode clasice se adoptă ( conform legislației în vigoare ) ca debite de aer necesare pentru :



- PAN 3 – 330 m<sup>3</sup> necesari prin metoda clasică;
- PAN 2 NORD – 337 m<sup>3</sup> necesari prin metoda clasică și
- PAN 6 – 458 m<sup>3</sup> necesari prin metoda clasică. Aceste debite rezultă prin adoptarea debitului de aer necesar după cel mai mare rezultat reieșit din calculele clasice la care se adaugă 10% conform normelor în vigoare;

2. punând cap la cap debitele necesare aerisirii atât a abatajelor cât și a lucrărilor miniere aferente acestora (galerii de acces, nișe de utilaje electrice, plane înclinate, etc.) am realizat cât aer este necesar unui orizont, după care debitul de aer necesar pe mină, debitul de aer necesar stației de ventilatoare, pe ventilator și așa mai departe;

3. am „legat” schemele monofilare în schema întregului subteran de la mina Livezeni. Această schemă ne arată traseele de aeraj pe care le urmează aerul de la gura de intrare până la gura de ieșire din mină,

4. următorul pas a fost realizarea schemei canonice de aeraj a exploatării miniere Livezeni, după care am transpus în ecuații matematice această schemă și astfel a rezultat sistemul de ecuații 4.1.

În tabelul 1 prezint lucrările miniere subterane aerisite la exploatarea miniera Livezeni.

În tabel apar următoarele notații : S – suprafața lucrării miniere (m.p.) ; V – volumul lucrării miniere (m.c.) ; L – lungimea lucrării miniere (m.) și  $\alpha$  – coeficient experimental de curgere a aerului (acest coeficient este determinat de specialiști statistic și empiric).

Tabelul 1.

Nod din schema canonică	Denumirea lucrării miniere	S – suprafața [m <sup>2</sup> ]	L – lungimea [m]	$\alpha$ - coeficient de curgere a aerului
0-1	Put Auxiliar nr.3	19.6	370	0.003
1-2	Galerie Directionala or.350	9.7	680	0.002
1-3	Galerie Directionala or.475	9.7	560	0.002
2-4	Galerie Acces dintre PAN 6 si PAN 2 NORD	8	90	0.002
2-6	Galerie de baza PAN 6	5.6	125	0.026
4-5	Galerie de legatura banda 36 cu galeria de baza PAN 2 NORD	5.6	65	0.026
5-5'	Abataj PAN 2 NORD frontal cu banc subminat	110	44	0.002
6-6'	Abataj frontal mecanizat PAN 6	1108.8	144	0.002
5'-7	Plan aeraj sectorul I	5.6	110	0.026
6'-7	Galerie de cap PAN 6	5.6	125	0.026
4-8	Plan transport Valache – Abataj frontal PAN 3	5.6	75	0.002
8-7	Galerie legatura SALVAMIN	5.6	35	0.026
8-8'	Abataj frontal PAN 3	142.5	57	0.026
7-9	Galerie de legatura cu suitor de aeraj BOLOG	5.6	35	0.002
8'-9	Continuare plan Valache spre suitor aeraj Degeratu ce face legatura cu SALVAMIN	5.6	50	0.002
8'-10	Galerie de legatura cu plan aeraj sector I PAN 2 NORD	5.6	30	0.026
9-11	Galerie de legatura lucrare SALVAMIN cu suitor aeraj LAZAR	5.6	70	0.026
10-11	Galerie de legatura crossing PAN 3-4 cu suitor aeraj LAZAR	5.6	45	0.026
11-13	Plan aeraj POROSNIUC	8	55	0.026

3-12	Galerie de legatura cu statia de transformare DELTA 475	9.7	110	0.002
3-13	Galerie de legatura cu plan aeraj POROSNIUC	5.6	65	0.026
12-10	Crossing fostul abataj frontal PAN3-4	4.3	85	0.03
12-14	Galerie de legatura cu putul de aeraj nr.2 or. 475	9.7	105	0.002
13-14	Plan aeraj care face legatura intre plan POROSNIUC si putul auxiliar nr.2 de aeraj	5.6	95	0.026

Aerisirea subteranului exploatării miniere Livezeni – în speță a abatajelor direct productive – se face prin circuite separate de aeraj. Aceste circuite separate de aeraj asigura aerisirea fără probleme a celorlalte lucrări aferente abatajelor datorita faptului ca se adopta un necesar cu 15% mai mare decât cel reieșit din calcule.

**Circuitul de aeraj numărul 1** este circuitul care asigura aerisirea abatajului frontal cu banc subminat denumit PAN 2 NORD. Acest abataj aparține sectorului I producție având o capacitate de producție de 800 tone zilnic in funcție de fazele de lucru pe abataj. Abatajul est situat in stratul 3, panoul VI, si are o lungime de 44 metri si o suprafața de 110 metri pătrați. Aferent acestui abataj avem ca si lucrări de pregătire: galeria de bază, abatajul propriu-zis, galeria de cap și planul de aeraj aferent abatajului. Acest plan de aeraj face legătura cu suitorul de aeraj Bolog. Aerul proaspăt ce pătrunde în subteran prin puțul auxiliar 3 din incinta Maleia urmează traseul galeriei magistrale de pe orizontul 350 intra pe galeria de baza a abatajului, pe abataj. După ce spală abatajul si devine aer viciat se scurge pe galeria de cap a abatajului, continua curgerea pe planul de aeraj a panoului 2 N subminare după care continua curgerea pe planul de aeraj al fostului panou 5, a suitorului de aeraj aferent si pe galeria de aeraj orizont 475 Porsniuc respectiv galerie de legătura la „Delta 475” si de aici spre si prin puțul de aeraj numărul 2 de la incinta Maleia spre suprafață.

**Circuitul de aeraj numărul 2** este circuitul de aeraj care asigura aerisirea abatajului frontal mecanizat din cadrul stratului 3 , panoului VIA, făcând parte din cadrul sectorului II producție. Acest abataj are o lungime de 144 metri, și o suprafață de 1108.8 metri pătrați. Pentru asigurarea aerajului acestui abataj avem galeria de cap a abatajului care face legătura cu suitor de aeraj BOLOG . Aerul proaspăt pătrunde în subteran prin puțul auxiliar numărul 3 la nivelul orizontului 350 și urmează următorul traseu: galeria de acces la panoul 6, galeria de bază, abataj panoul 6 (și prin spălarea frontului și transformă în aer viciat), plan aeraj aferent sectorului I producție (de fapt fostul sector III producție care prin restrângerea activității și reorganizare a revenit sectorului I producție), plan aeraj panoul 5, suitor aeraj aferent și galeria de legătura la plan colector blocul VIA (Valache) apoi mai departe pe galeria de aeraj de pe orizontul 475 (Porosniuc ), galerie de legătura la „Delta” orizont 475 și de aici mai departe spre puțul de aeraj numărul 2 din incinta Maleia spre suprafață.

**Circuitul de aeraj numărul 3** este circuitul de aeraj care aerisește abatajul frontal cu banc subminat denumit PAN 3 din stratul 3, panoul VI (un pilier de siguranță dintre două foste abataje mecanizate a căror exploatare s-a terminat. Acest abataj face parte din sectorul I producție având o lungime de 57 metri și o suprafață de 142.5 metri pătrați. Aerul proaspăt pătrunde în subteran prin puțul auxiliar 3 din incinta Maleia la nivelul orizontului 350 urmând următorul traseu: galerie de acces orizont 350, plan acces Litescu, plan colector „Valache” unde se unește cu curentul de aer proaspăt din abatajul mecanizat panoul 6 pe ramura galeriei de legătura la silozul 14, galerie de bază, abataj (unde prin spălarea frontului devine aer viciat), galeria de cap, plan colector Valache, crossing aeraj panoul 3-4, galeria de legătură la „Delta” orizont 475, galerie de aeraj orizont 475 (Porosniuc), spre puțul auxiliar de aeraj numărul 2 din incinta Maleia și spre suprafață.

#### Elaborarea modelului problemei de transfer

Sistemul 1 are următoarea configurație:

- 1)  $x_{01} = 1672$  mc/min
- 2)  $x_{01} = x_{12} + x_{13}$

- 3)  $x_{12} = x_{24}$
- 4)  $x_{24} = x_{26}$
- 5)  $x_{26} = x_{66'}$
- 6)  $x_{66'} = x_{6'7}$
- 7)  $x_{24} = x_{45} + x_{48}$
- 8)  $x_{45} = x_{57}$
- 9)  $x_{48} = x_{88'} + x_{87}$
- 10)  $x_{67} + x_{57} + x_{87} = x_{79}$
- 11)  $x_{88'} = x_{8'9} + x_{8'10}$
- 12)  $x_{79} + x_{8'9} = x_{911}$
- 13)  $x_{13} = x_{312} + x_{313}$
- 14)  $x_{312} = x_{1210} + x_{1214}$
- 15)  $x_{911} + x_{1011} = x_{1113}$
- 16)  $x_{8'10} + x_{1210} = x_{1011}$
- 17)  $x_{313} + x_{1113} = x_{1314}$
- 18)  $x_{1314} + x_{1214} = x_{1414}$
- 19)  $x_{1414} = x_{pa2}$

Termenii care apar în ecuațiile sistemului de mai sus reprezintă:

X01 – debitul necesar aerisirii întregului subteran al minei Livezeni;

X12 – debit necesar oriz. 350 ;

X13 – debit necesar oriz 475 ;

X24 – debit necesar aerisirii abatajului frontal cu subminare PAN 2 NORD, fluxului de transport ce deservește abatajul frontal mecanizat PAN 6 și flux de transport ce deservește abataj frontal cu subminare PAN3 ;

X26 – debit de aer necesar aerisirii abatajului frontal mecanizat PAN 6 ;

X45 – debit de aer necesar aerisirii abatajului frontal cu subminare PAN 2 NORD;

X48 – debit de aer vehiculat pentru aerisirea abatajului frontal cu subminare PAN 3;

X88' – aerul vehiculat pe ntru aerisirea efectiva a abatajului frontal cu subminare PAN3;

X87=50 mc. Prima scurtcircuitare de aer de pe traseele aerisite la mina Livezeni. Aceasta apare la intersecția galeriei de legătura (SALVAMIN) cu planul de aeraj care asigură calea de ieșire a aerului viciat din sectoarele I și II;

X66' – debit de aer necesar aerisirii abatajului frontal mecanizat PAN6 ;

X67 – debit de aer viciat care este vehiculat pe galeria de cap a abatajului frontal mecanizat PAN 6;

X57 – aerul viciat care se vehiculează pe galeria de cap a abatajului frontal cu subminare PAN 2NORD din cadrul sectorului I producție;

X8'9 – debit de aer necesar galeriei de aeraj SALVAMIN ce face legătura dintre galeria de cap PAN 3 cu suitor aeraj Lazăr;

X8'10 = 50 mc a doua scurtcircuitare de aeraj de pe galeria de legătura cu crossing-ul fostului abataj frontal mecanizat PAN 3-4 (lucrare acum îndiguită);

X79 – aer viciat ce iese din abatajele frontale :mecanizat PAN6 și cu subminare PAN 2NORD;

X313 =50 mc. A treia scurtcircuitare din aerajul minei Livezeni. Aceasta scurtcircuitare apare pe oriz.475 spre suitorul de aeraj Degeratu și mai departe spre plan aeraj Porosniuc ;

X312 – debit de aer necesar aerisirii stației de pompe de înalta presiune ce deservește abatajul frontal cu subminare PAN 3 și stație transformare de sector DELTA 475 ;

X1210 = 50 mc. Aera vehiculat – prin pierdere – pe crossing-ul fostului abataj frontal mecanizat PAN 3-4 ;

X1214 – debit de aer vehiculat pentru aerisirea lucrărilor aferente oriz.475 spre puțul de aeraj 2 (se aerisește totodată și stația de pompe de evacuare a apelor din subteran situată în rampa puțului auxiliar 2 ) .

Sistemul 1 reprezintă transpunerea matematică a schemei canonice a minei Livezeni.

Astfel în sistemul 1 prima ecuație reprezintă necesarul minei rezultat din calculele clasice :  $x_{01} = 1672 \text{ m}^3/\text{min}$ . Acest necesar rezultat din calculele clasice se împarte în rampa puțului la orizont 475 în două debite .Acele debite notate cu :  $x_{12}$  – debit de aer necesar orizontului 350 și  $x_{13}$  – debit de aer necesar orizontului 475 .Mai departe pe orizontul 475 , la următoarea intersecție debitul se împarte astfel:

► necesarul pentru stația trafo „ DELTA 475 ” și lucrările aferente și

► necesarul de debit de pe crossingul fostului abataj mecanizat PAN 3-4 (lucrarea minieră reprezentată prin arcul de cerc 3-13 pe schema canonică).

Între punctele 12-14 apare o lucrare minieră care face legătura între stația trafo „ DELTA 475 ” și puțul auxiliar 2 de la incinta Maleia (puț folosit numai pentru aeraj).Aici apare **prima scurtcircuitare de aeraj din schema clasică de aeraj a minei Livezeni**. Datorită acestui lucru aici sunt **plasate 5 uși de aeraj fără registru**, care se folosesc prin **închidere-deschidere la reglarea surplusului de aer necesar abatajului PAN 3 și pentru activarea aerajului prin creșterea vitezei de circulație a aerului**.

*O scurtcircuitare de aeraj apare în următoarele cazuri:*

- când în respectiva lucrare minieră se vehiculează un debit de aer care nu trece printr-o lucrare minieră pentru a o aerisi;
- când apare posibilitatea inversării aerajului pe respectiva lucrare minieră și
- pe puțurile care sunt folosite și pentru transport și pentru aeraj.

**O a doua scurtcircuitare de aeraj cu suprafața** apare la **puțul auxiliar 2** folosit exclusiv pentru aeraj.

**A treia scurtcircuitare** apare în **galeria de legătură cu planul de aeraj – denumită galerie SALVAMIN**.

Scurtcircuitările de aeraj joacă un rol important în proiectarea și realizarea aerajului general al unei exploatări miniere subterane deoarece acestea pot fi – și chiar sunt – niște așa-zise „mâncătoare de debite de aer” ceea ce duce la creșterea cheltuielilor necesare realizării debitelor de aer necesare aerisirii subteranului unei mine. Aceste scurtcircuitări **nu pot fi scoase cu totul din cadrul proiectării și realizării aerajului (deoarece sunt lucrări miniere care sunt „în funcțiune”** și care se folosesc în diferite și multiple scopuri – circulație de personal, transport de materiale, aeraj, etc.), dar dacă sunt ținute sub control atunci asigură realizarea unui aeraj cât mai eficient. Însă sunt condiții și situații în care influențează suficient de mult aerajul unei exploatări miniere subterane.

După stabilirea sistemului de ecuații generat de schema canonică , am realizat prin trecerea la aplicarea modelului problemei de transfer , am realizat cum spuneam *graful problemei de transfer* – ca și caz particular , cu multe similitudini – al problemei de transport.

Graful realizat după modelul elaborat scoate în evidență *scurtcircuitările ( 8-7;8'-10;3-13 și 12-14)*. *Puțurile auxiliare numerele 2 și respectiv 3 (de la incinta Maleia) sunt și ele scurtcircuitări cu suprafața* fiind folosite : numai pentru aeraj – puțul auxiliar 2 și atât pentru aeraj cât și pentru transport materiale și personal puțul auxiliar 3.

Punctele reprezentate pe graful expus sunt intersecții de lucrări miniere ( exemplu: 0 – rampa puțului auxiliar 3 de la ziuă; 1 – rampa puțului auxiliar 3 de la orizont 475 și așa mai departe ) iar liniile grafului sunt trasee de aeraj pe care circulă diferite debite de aer .

Am optat convențional ca **intrările în nodurile grafului să fie notate cu +** fiind considerate **stocuri** iar **ieșirile din nodurile grafului să fie notate cu –** fiind considerate **necesare**.

Am optat de asemenea pentru folosirea metodei de rezolvare folosind *legea curgerii curenților prin noduri a lui Kirkoff*. Prin folosirea acestei legi și prin convențiile adoptate am transpus în ecuații graful problemei de transport rezultând sistemul 4.2.

Transpunerea grafului în ecuații matematice duce la realizarea sistemului de ecuații 2.

In urma calculelor efectuate pe graf si pe schema canonică rezulta sistemul de mai jos:

- 1)  $X_{01} = X_{11} = 1672$
- 2)  $X_{01} - X_{12} - X_{13} = 0$
- 3)  $X_{12} - X_{24} - X_{26} = 0$
- 4)  $X_{26} = X_{66'} = X_{67} = 458$
- 5)  $X_{24} - X_{45} - X_{48} = 0$
- 6)  $X_{45} = 337$

- 7)  $X_{48} = 317$
- 8)  $X_{24} = 604$
- 9)  $X_{45} = X_{55'} = X_{5'7} = 337$
- 10)  $X_{48} - X_{88'} - X_{87} = 0$
- 11)  $X_{88'} = 267$
- 12)  $X_{87} = 50$
- 13)  $X_{48} = 317$
- 14)  $X_{6'7} + X_{5'7} + X_{87} - X_{79} = 0$
- 15)  $X_{6'7} = 458$
- 16)  $X_{5'7} = 337$
- 17)  $X_{87} = 50$
- 18)  $X_{79} = 845$
- 19)  $X_{79} + X_{8'9} - X_{911} = 0$
- 20)  $X_{88'} - X_{8'9} - X_{8'10} = 0$
- 21)  $X_{8'10} = 50$
- 22)  $X_{88'} = 267$
- 23)  $X_{8'9} = 217$
- 24)  $X_{911} = 1062$
- 25)  $X_{8'10} + X_{1210} - X_{1011} = 0$
- 26)  $X_{313} + X_{1113} - X_{1314} = 0$
- 27)  $X_{13} + X_{1214} - X_{1114} = 0$
- 28)  $X_{24} = 604$
- 29)  $X_{26} = 458$
- 30)  $X_{12} = 1062$
- 31)  $X_{13} = 610$
- 32)  $X_{13} - X_{313} - X_{312} = 0$
- 33)  $X_{312} - X_{1210} - X_{1214} = 0$
- 34)  $X_{1314} + X_{1214} = 1622$
- 35)  $X_{313} = 450$
- 36)  $X_{13} = 610$
- 37)  $X_{312} = 160$
- 38)  $X_{1210} = 50$
- 39)  $X_{1214} = 60$
- 40)  $X_{1314} = 1562$
- 41)  $X_{911} + X_{1011} - X_{1113} = 0$
- 42)  $X_{1113} + X_{313} - X_{1314} = 0$

In cadrul grafului punctele sunt reprezentate de cercuri in care sunt înscrise cifre ce reprezintă nodurile grafului.

Astfel:

- 0 – reprezintă suprafața și rampa de la ziuă a puțului auxiliar 3 de la incinta Maleia ;
- 1 – rampa orizontului 475 de unde se ramifica și apar doua ramuri ale grafului;
- 2 – banda 36-oriz.350 de unde se ramifica și aerisim abatajul mecanizat și plan benzi aferent acestui abataj și abatajului cu subminare din sectorul I;
- 3 – suitorul de aeraj Degeratu de pe orizont 475 ;
- 4 – intersecția planului benzii 36 cu numărul 1 Dumitroaie (lucrare miniera ce face legătură cu galeria de bază a abatajului cu subminare PAN 2NORD );
- 5 – galeria de baza a abatajului frontal cu subminare PAN 2NORD din cadrul sectorului I ;
- 5' – galeria de cap a abatajului frontal cu subminare PAN 2NORD din cadrul sectorului I ;
- 6 – galeria de baza a abatajului frontal mecanizat PAN 6 din cadrul sectorului II ;
- 6' – galeria de cap a abatajului frontal mecanizat PAN 6 din cadrul sectorului II ;
- 7 – suitor de aeraj Bolog – ce asigură ieșirea aerului viciat din abatajul frontal mecanizat PAN 6 ;
- 8 – galeria de bază a abatajului frontal cu subminare PAN 3 din cadrul sectorului I ;
- 8' – galeria de cap a abatajului frontal cu subminare PAN 3 din cadrul sectorului I ;

- 9 – intersecția galeriei de cap cu galeria de legătură ( SALVAMIN ) cu planul de aeraj al sectorului I – II ;
- 10 – crossingul de aeraj al fostului abataj frontal PAN3-4 care acum asigură aerisirea lucrărilor aferente sectorului I de pe orizontul 475 și de pe planul colector de transport ;
- 11 – suitor de aeraj LAZAR – acesta asigură aerisirea abatajului frontal cu subminare PAN 2NORD având legătură și cu galeria de legătură (SALVAMIN ) și cu crossing-ul PAN3-4 fiind deci o lucrare minieră principală de aeraj ;
- 12 – delta 475 – intersecție ce asigură aerajul lucrărilor de pe oriz. 475 și face legătură și cu puțul auxiliar 2 de la incinta Maleia folosit numai pentru aeraj ;
- 13 – plan aeraj Porosniuc – plan principal de aeraj unde se colectează întreg debitul de aer viciat din abatajele aflate în exploatare la mina Livezeni și
- 14 – PA2 – put de aeraj 2 incinta Maleia – calea de evacuare a aerului viciat din subteranul minei Livezeni.

Rezolvând sistemul de ecuații rezultat am reușit reducerea debitului de aer vehiculat prin lucrări miniere aerisite câștigând prin aceasta reducerea pericolului de autoaprindere a cărbunelui (care este o realizare importantă ținând cont de faptul că în cadrul metodei de exploatare cu banc subminat – de care am amintit ca și metodă de exploatare folosită – circa 10-15 % (uneori poate mai mult) cărbune rămâne în stratul exploatat) .

După rezolvarea prin metoda legii continuității curgerii curenților prin noduri – a lui Kirckoff – am reușit reducerea – în limite legale desigur, și prin respectarea întru totul a normelor de protecție a muncii în vigoare –cu circa 10% a nivelului debitului de aer vehiculat prin lucrările miniere ale minei Livezeni.

Acest debit de aer printr-o reglare corespunzătoare a ușilor de aeraj –expuse în tabel – asigură necesarul optim de aer pentru a asigura climatul minier adecvat lucrului în subteran.

Schema canonică se poate detalia astfel:

- ▶ 1- debitul de aer necesar subteranului minei – 1672 m<sup>3</sup>;
- ▶ 1- 3 – debit de aer necesar orizontului 475 – 547 m<sup>3</sup>;
- ▶ 1- 2 – debit de aer necesar orizontului 350 – 1125 m<sup>3</sup>;
- ▶ 2 -4 - debit de aer necesar sectorului I producție – 667 m<sup>3</sup>;
- ▶ 2 – 6- debit de aer necesar sectorului II producție – 458 m<sup>3</sup>;
- ▶ 4 – 5- debit de aer necesar abatajului PAN 2 NORD – 337 m<sup>3</sup>;
- ▶ 4 – 8 – debit de aer necesar abatajului PAN 3 – 330 m<sup>3</sup>;
- ▶ 3 – 12 – debit de aer necesar stației trafo 475 – 497 m<sup>3</sup>;
- ▶ 3 – 13 – debit de aer necesar aerisirii digului fostului abataj mecanizat PAN 3-4 și crossing-ului (scurtcircuitare) – 50 m<sup>3</sup>.

Modelul problemei de transfer poate fi recalculat și reproiectat ori de câte ori este nevoie și ori de câte ori intervin modificări în topologia rețelei de aeraj a minei prin deschiderea de noi lucrări miniere sau prin închiderea celor existente datorită terminării cărbunelui.

De asemenea modelul matematic al rețelei de aeraj poate fi încărcat într-o structură de date corespunzătoare pe calculatorul electronic și în același timp algoritmul de rezolvare poate fi programat într-un limbaj de programare evoluat.

## Concluzii

Lucrarea realizează:

1. optimizare a aerajului exploatarea miniere Livezeni ținând cont că se folosesc metode de exploatare diferite - atât cu banc subminat cât și cu tăierea mecanizată a abatajelor de cărbune;
2. reducere a costurilor necesitate de producerea și realizarea depresiunii generale a minei.

## Analiza și documentarea sistemelor informaționale în industria minieră

Autor: Pană (Nistor) Ramona, Universitatea din Petroșani

*ABSTRACT: System analysis is a process of separating a whole into its components to enable us to examine the parts, resulting in a better understanding of its functions and corelations. The paper will dwell on the way the information necessary for the analysis is gathered – reviewing the object system, identifying the faults of the existing system and analysis documentation.*

Analiza sistemelor este un proces de descompunere a unui întreg în părțile sale componente pentru a permite examinarea părților; aceasta conduce la o înțelegere a naturii funcțiilor lor și a corelațiilor. Pentru a analiza un sistem informațional este necesar un efort considerabil.

### Activități de culegere a informațiilor pentru analiza sistemelor

Cele patru activități principale folosite pentru a culege informații despre un sistem obiect și sistemul său informațional sunt prezentate în tabelul 1, și sunt discutate detaliat în continuare.

*Documentarea și observarea.* Atunci când se analizează un sistem, revederea documentației disponibile este punctul de plecare. Aceasta permite membrilor echipei de proiectare implicați în analiza sistemelor să obțină unele cunoștințe despre un sistem înainte ca acesta să fie impus. Din nefericire, documentația rareori descrie complet un sistem, cel mai adesea nu este actualizată.

Funcționarea actuală a sistemului poate diferi neesențial de modul în care este descrisă. Prin urmare, după revederea documentației disponibile, următorul pas este observarea funcționării sistemului. Observarea oferă o imagine mai reală asupra a ceea ce este descris în documentație. De asemenea, aduce la lumină aspecte ale documentației ce sunt incomplete sau depășite.

*Interviurea și chestionarea.* După revederea documentației disponibile, cei implicați în analiza sistemelor pot folosi interviurile sau chestionarele pentru a culege informații suplimentare. Tehnicile de interviu și de proiectare a chestionarelor sunt subiecte pentru un studiu extensiv. Aici vom pune în evidență câteva aspecte cheie.

Pentru culegerea informațiilor, interviurile sunt, în general, preferabile chestionarelor deoarece ele permit o interacțiune directă, o interogare detaliată și discuții nelimitate. Problemele principale pot fi identificate imediat (uneori prin “limbajul trupului”) prin mai multe întrebări. Într-un interviu, nu toate întrebările trebuie să fie determinate în avans (așa cum se face într-un chestionar). Atunci când trebuie adunate și prelucrate informații de la un mare număr de oameni, chestionarele sunt, de obicei, preferabile din motive de eficiență.

Formatele de bază pentru interogare sunt categorisite ca fiind cu răspuns deschis și răspuns închis. Diferența dintre cele două tipuri de interogare este asemănătoare cu diferența dintre examenele tip eseu și cele cu alegeri multiple. Întrebările cu răspuns deschis permit o oarecare libertate persoanei ce răspunde. Ca o consecință, informațiile adunate din întrebările cu răspuns deschis pot fi creative și bogate în conținut. Exemple de întrebări cu răspuns deschis:

1. Există zone de insatisfacție în sistemul informațional existent? Dacă da, care sunt aceste zone?
2. Aveți sugestii pentru îmbunătățiri dacă se proiectează un nou sistem? Dacă da, care sunt acestea?

Tabelul 1. Activitățile de culegere a informațiilor

Activitatea	Explicație
Revederea documentației	Analizarea specificațiilor care descriu obiectivele, procedurile, rapoartele realizate, echipamentul utilizat și altele dintr-un sistem informațional.
Observarea	Constă în urmărirea sistemului obiect și/sau a sistemului informațional în proces pentru a observa și a înregistra fapte și evenimente despre funcționarea lor.

Interviurea	Reprezintă întâlnirea cu persoane sau grupuri de persoane pentru a le pune întrebări despre rolurile lor într-un sistem informațional și utilizarea unui astfel de sistem.
Chestionarea	Chestionarele cuprind întrebări într-o formă tipizată adresate indivizilor pentru a aduna informații despre rolul lor în sistemul informațional și despre modul de funcționare a sistemului informațional.

*Interviurile structurate* cu întrebări cu răspuns închis sunt mai restrictive în ce privește libertatea permisă celui care răspunde. Intervievatul trebuie să aleagă un răspuns din posibilitățile disponibile. Avantajul principal al întrebărilor cu răspuns închis este că răspunsurile lor pot fi ușor prelucrate, ceea ce eficientizează mult analizele. De obicei, răspunsurile la întrebările închise sunt evaluate prin tehnici de tip scară. Răspunsurile sunt plasate pe scară între două extreme.

Tehnicile de documentare, de observare, interviurile și chestionarele sunt utilizate în diferite grade în timpul pașilor următori de analiză a sistemului existent.

1. Revizuirea sistemului obiect.
2. Analiza sistemului informațional-decizional al sistemului obiect.
3. Identificarea deficiențelor din sistemul informațional.
4. Documentarea analizei sistemelor informaționale existente.

Acești pași ai analizei sistemelor vor fi detaliați în continuare.

### **Analiza sistemului obiect**

Membrii echipei vor avea, acum, ocazia să-și îmbogățească cunoștințele despre procesele fizice asociate sistemului obiect luat în considerare. Trebuie cunoscut scopul sistemului obiect și mijloacele utilizate pentru realizarea acestuia. Echipa de proiectare trebuie să cunoască pe cei implicați în sistem și rolurile pe care ei le joacă. De asemenea, echipa de proiectare trebuie să facă un efort special pentru a se familiariza cu vocabularul asociat sistemului obiect, minimizând problemele de comunicare atâta timp cât progresa analiza sistemului.

De obicei, este disponibil un manual ce descrie funcționarea sistemului obiect. O copie a acestui manual poate fi cerută de la managerii responsabili cu sistemul obiect. După citirea manualului, ar trebui efectuat un tur ce permite o primă observare a sistemului obiect în funcțiune. Pentru a completa analiza pot fi folosite interviurile și, dacă este necesar, chestionarele.

### **Analiza sistemului informațional-decizional al sistemului obiect**

După obținerea informațiilor despre funcționarea sistemului obiect, următorul pas este definirea sistemului decizional asociat sistemului obiect. Definiția sistemului decizional oferă cadrul necesar stabilirii informațiilor necesare. Acesta este unul din cele mai neglijate aspecte ale analizei sistemelor. De vreme ce utilitatea informației constă în îmbunătățirea procesului decizional, o astfel de atitudine este surprinzătoare.

Managerii sunt întrebați frecvent ce informații ar dori să dețină sau ce copii ale rapoartelor produse deja sau care vor fi produse pentru alți manageri să li se ofere. Această abordare tinde să încurajeze managerii să ceară mai multe informații decât au nevoie.

Cercetările din domeniul luării deciziilor și al folosirii informațiilor indică următoarele:

1. Decidenții tind să ceară și se simt mai confortabil cu informații mai detaliate decât au nevoie cu adevărat. Mai mult, se pare că ei iau decizii mai bune cu informații concise și raportări prin excepții.

2. Cu cât decidenții dețin mai puține cunoștințe despre deciziile necesare pentru administrarea corespunzătoare a unui proces, cu atât vor tinde să ceară mai multe informații. Oricum, majoritatea informațiilor pe care le cer ei sunt irelevante pentru luarea deciziei lor.

Cerințele informaționale se bazează pe deciziile pe care trebuie să le ia managerii. Aceasta reduce tendința managerilor de a cere mai multe date decât au nevoie. Astfel de surplusuri îngreunează procesul de prelucrare a informațiilor și sunt scumpe.

*Dificultatea definirii sistemului decizional.* Definirea sistemului decizional este un pas important al analizei sistemelor. Pentru a defini un astfel de sistem este necesară disciplină și efort considerabil din partea managerilor. De multe ori managerii iau decizii de rutină, astfel încât rareori țin



seama de etapele procesului decizional și de tipul deciziilor luate. Prin urmare, ei sunt tentați, pe bună dreptate, să ia mai degrabă o decizie “fulger” în definirea cerințelor informaționale decât una ce consumă mai mult timp, cum s-ar cere.

*Centrele de decizie.* Deciziile luate într-o organizație sunt grupate în centre de decizie. Un centru de decizie este în general compus dintr-un decident, procedurile de luare a deciziilor și activitățile pentru care trebuie luate decizii. Deciziile luate într-un centru decizional aparțin managementului unui proces organizațional obișnuit.

Un alt avantaj al definirii centrelor de decizie și a deciziilor principale este acela că mecanismul luării deciziei și centrele decizionale dezvăluie, adesea, discrepanțe.

Dacă aceeași decizie este luată de către două sau mai multe centre decizionale, și această situație trebuie rezolvată. Discrepanțele și redundanțele pot fi eliminate dacă se impune ca informațiile primite de un compartiment pentru luarea deciziilor să fie justificate.

### **Identificarea deficiențelor din sistemul informațional existent**

După analiza sistemului informațional-decizional al sistemului obiect, pasul următor îl reprezintă identificarea deficiențelor din sistemul informațional existent. Aceasta pregătește stadiul pentru reingineria procesului. După ce sistemul obiect a fost studiat în detaliu pe baza documentației, interviurilor sau chestionarelor, s-ar părea că identificarea deficiențelor este doar o chestiune de extragere logică a informațiilor necesare luării deciziei din informațiile furnizate asupra sistemului obiect.

Dar, după cum s-a arătat mai sus, identificarea problemelor și a cauzelor reale nu este întotdeauna liniară sau ușor de înfăptuit; identificarea corectă a deficiențelor informaționale necesită obiectivitate și persistență.

Analiștii care se ocupă cu dezvoltarea sistemelor informaționale trebuie să aibă tot timpul în vedere că schimbarea este o realitate. Este posibil ca sistemul obiect să fie actualizat sau îmbunătățit chiar când analistul interviează personalul și revede sisteme obiect. În mod asemănător, cerința de a lua decizii într-o organizație se află permanent sub influența schimbării, de vreme ce lumea din jurul organizației se schimbă. Prin urmare, o extragere simplă, a “ceea ce dorim” din “ceea ce avem” este adesea îngreunată pentru că luăm în considerare două entități schimbătoare, în continuă mișcare. În acest caz, cea mai bună cale este stabilirea unei corespondențe între “ceea ce va fi nevoie” și “ceea ce va exista”. Noul sistem va identifica deficiențele proiectului.

### **Documentarea sistemelor existente**

Îndată ce informațiile necesare noului sistem sunt definite, pasul următor îl constituie documentarea detaliată a sistemului existent și a analizei – faza a patra din pasul doi al ciclului de viață al dezvoltării.

În general este disponibilă o formă de documentare a sistemului informațional existent și acesta este punctul de pornire pentru analiză. Documentația narativă este, de obicei, prea vagă și imprecisă pentru a avea asigurarea că personalul de proiectare va înțelege exact sistemul. Prin urmare, este preferată documentația grafică.

*Diagrama a fluxurilor de date (DFD)* folosește simboluri. DFD-urile oferă o cale eficientă și simplă pentru a arăta fluxul de date dintr-o organizație și relațiile dintre date. DFD-urile pot fi folosite ca instrumente de analiză, dacă documentația existentă nu le oferă, sau pot fi folosite ca instrumente de proiectare. DFD-urile nu arată imediat ordinea absolută a prelucrării informațiilor, cum sunt schimbate datele sau relațiile temporale. Totuși, documentarea și comunicarea cu DFD-uri constituie un proces avansat.

Schema fluxurilor folosește simboluri și săgeți pentru a arăta procesele – pașii – și ordinea lor precisă de primire, stocare, utilizare și transmitere a datelor. În multe cazuri, simbolurile hărților de fluxuri specifică, de asemenea, anumite tipuri de hardware utilizat, cum ar fi dispozitive de stocare cu acces direct, dispozitive de stocare cu acces secvențial. În timp ce DFD-urile arată fluxul și relațiile dintre date, schemele de fluxuri arată cum sunt prelucrate datele.

Graficele de prezentare sau graficele obișnuite sunt o formă mai elaborată de documentare ce implică utilizarea pozelor pentru a reprezenta obiecte folosind portrete.

Unul din instrumentele furnizate de CASE (computer - aided systems engineering – ingineria sistemelor asistate de calculatoare) este graficul bazat pe calculatoare pentru a ușura cerințele asociate cu pregătirea acestor grafice. Majoritatea produselor funcționează pe calculatoare personale și includ verificatori de sintaxă pentru a verifica utilizarea normală a simbolurilor din diagrame.

DFD-urile și graficele pot să nu existe pentru sistemele slab documentate sau pentru sisteme ce nu au fost implementate pe un calculator. În astfel de cazuri, hărțile de fluxuri sau DFD-urile trebuie întocmite plecând de la informațiile adunate prin observarea funcționării sistemului și interviuarea diferitelor persoane implicate. DFD-urile indică diferitele rapoarte, fișiere și documente de tranzacție utilizate într-un sistem existent. Adunarea și analiza copiilor diferitelor rapoarte, conținuturi de fișiere și documente de tranzacție în contextul hărții de fluxuri a sistemului conduce la o înțelegere detaliată a prelucrării curente implicate în transformarea datelor în informații utilizabile.

## **Concluzii**

Când se analizează sistemele existente, analizele, documentația, observațiile, interviurile și chestionarele sunt hotărâtoare. Revizuirea sistemelor obiect și analiza sistemului informațional-decizional pregătește stadiul pentru determinarea cerințelor informaționale.

## Detensionarea orizontului acvifer artezian din perimetrul carierei Peșteana Nord

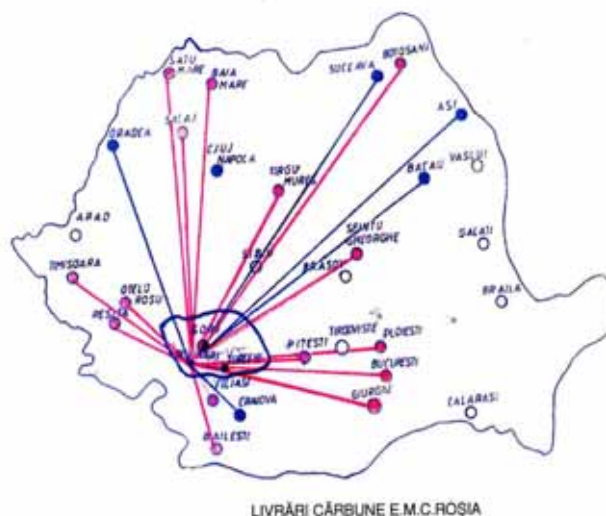
Autor: Rădulescu Liviu, Universitatea din Petroșani

Coordonator: prof.univ.dr.ing Rotunjanu Ilie, Universitatea din Petroșani

### Identificarea amplasamentului

Cariera Peșteana Nord este situată în sectorul sud-estic al bazinului de sedimentare Rovinari din județul Gorj.

Suprafața de extindere a perimetrului Peșteana Nord este de 11,70 Km<sup>2</sup> și are o formă aproximativ dreptunghiulară cu laturile de : lungime 4,5 km și lățime 1,8 km.



### Distribuirea producției de cărbune

Obiectul activității: producerea de cărbune pentru alimentarea termocentralelor Rovinari, Turceni, Ișalnița I, Ișalnița II, în funcție de necesitățile acestora și pentru alte termocentrale din țară, în funcție de solicitări.

### Prezența apelor

În zonele joase, închise, se formează bălți prin aflorarea orizontului acvifer freatic, stagnarea apelor strănse din precipitații sau a celor rămase după revărsarea cursurilor de apă.

În privința surselor de alimentare a râurilor din perimetru, predomină alimentarea superficială, peste 60 %, pe câtă vreme alimentarea subterană se situează în jur de 30 %.

Alimentarea apelor freactice are loc pe toată suprafața depozitelor aluvionare prin infiltrații din precipitațiile atmosferice și din apele superficiale în cadrul schimbului de ape.

### Geologia regiunii

Din punct de vedere geomorfologic în regiune sunt cunoscute unități ale Subcarpaților și Podișul Getic reprezentate prin Dealurile Subcarpatice ce au înălțimi mai mici din întreaga unitate situată în exteriorul arcului carpatic, fiind fragmentate de o puternică rețea hidrografică transversală și Podișul Getic cu relief mai puțin accidentat și înălțimi care scad treptat spre sud fiind constituit din depozite sedimentare cu structura monoclinală și înclinări în general sub 10°.

### Stratigrafia

Sucesiunea stratigrafică a depozitelor sedimentare din cuprinsul bazinului minier Rovinari, situat în zona centrală a Olteniei de nord este dependentă de evoluția generală a Depresiunii Getice,

unde au fost puse în evidență formațiuni aparținând cretacicului, paleogenului, neogenului și cuaternarului.

### **Tectonica**

Este reprezentată prin:

- cuta anticlinală majoră Negomir – Peșteana;
- falia Bâlteni, cu orientarea est – vest și trece prin nordul zăcământului. Denivelarea medie produsă este de cca 60 m;
- falia Valea cu apă se dezvoltă la sud de falia Bâlteni. Are săritura de 15 – 30 m, cu flancul nordic coborât;
- falia Peșteana este situată mai la sud și intră în perimetru în dreptul localității Peșteana de Jos. Pasul faliei este de 10 – 20 m.

Pe baza factorilor naturali, zăcământul de lignit din perimetrul Peșteana Nord a fost încadrat în clasa a II-a de complexitate geologică ce cuprinde zăcăminte cu alcătuire geologică, condiții de zăcământ și formă complicată.

Utilul este un lignit xiloid, format preponderent pe seama plantelor superioare lemnoase, are culoarea brună, rareori neagră și adesea păstrează structura lemnoasă a plantelor pe seama cărora a luat naștere, cu spărtură neregulată.

### **Descrierea stratelor de lignit**

Zăcământul de lignit din perimetrul Peșteana Nord este, alcătuit din 9 strate (IV – XII).

Stratele cu importanță economică sunt : IV-VIII, iar stratele IX –XII nu prezintă importanță economică fiind erodate sau având grosimi mici.

### **Proprietățile fizico – mecanice ale rocilor**

Rocile din cuprinsul zăcământului sunt reprezentate de: pietrișuri, nisipuri și argile cu treceri gradate între ele.

Rocile impermeabile sunt argile și argile prăfoase și permeabile nisipuri prăfoase și nisipuri fine, care sunt greu asecabile.

Rezerve de s.m.u din perimetrul Peșteana Nord

- Total rezerve: 27.979.021 t;
- Rezerve dovedite: 91250 t;
- Rezerve probabile: 27.887.771 t;

### **Lucrări miniere de deschidere**

Cariera Peșteana Nord funcționează din anul 1971.

Deschiderea carierei Peșteana Nord s-a realizat printr-o tranșee interioară grupată comună.

### **Metode de exploatare aplicate în perimetrul Peșteana Nord**

Pe parcursul activității de extragere s-au folosit următoarele metode:

- în faza de deschidere, (metoda de exploatare cu transportul rocilor sterile la halda exterioară).
- în faza de asimilare a capacității de extragere ( metoda de exploatare cu transportul rocilor sterile la halde interioare și exterioare).
- în faza actuală este folosită (metoda de exploatare cu transportul parțial al sterilului la halde interioare și transbordarea parțială în halde interioare).

### **Stadiul fizic actual al carierei și haldei.**

Excavarea maselor miniere, se execută prin intermediul a 4 linii tehnologice compuse din 5 excavatoare cu rotor port - cupe de tipul Sch Rs 1400-30/7, iar transportul se face cu benzi transportoare montate pe sol cu lățimea covorului între 1400 – 1800 mm.

- Treapta I – este în steril
- Treapta II - este în mixt
- Treapta III – este în steril
- Treapta IV – este în mixt

Excavatoarele lucrează de regulă cu tăiere înaltă cu excepția excavării stratului V unde este interzisă vehicularea excavatorului pe vatra carierei.

Haldarea se realizează cu mașinile de haldat de tipul M.H 6500x90, iar transbordarea sterilului din ultima treaptă cu mașina de transbordare cu braț în consolă de 4400x170 m lungime.

### **Formațiuni acvifere în perimetrul de exploatare la zi**

Sunt reprezentate de:

- orizont acvifer freatic este alimentat prin infiltrarea precipitațiilor atmosferice și a apelor superficiale;

- 6 orizonturi acvifere captive și anume:

Orizontul acvifer din culcușul stratului IV este constituit din nisipuri fine – medii sau grosiere cu extindere mare și grosimi foarte mari (peste 100 m).

Orizontul acvifer din intervalul stratelor IV – V de cărbune

Orizontul acvifer din culcușul stratului V este cu nivel artezian.

Orizontul acvifer din intervalul stratelor V – VI de cărbune este de asemenea artezian.

Orizontul acvifer din intervalul stratelor VI – VII de cărbune acest orizont a fost pus în evidență în sudul perimetrului fiind alimentat din precipitațiile atmosferice în zonele de afloriment.



### **Caracteristici hidrogeologice și hidrodinamice**

Principalele caracteristici hidrogeologice care condiționează capacitatea de înmagazinare și de cedare a apei, precum și circulația acesteia sunt:

- compoziția granulometrică;
- porozitatea;
- permeabilitatea;

Variația mare a parametrilor curgerii atestă o mare neomogenitate a constituției granulometrice a depozitelor aluvionare care uneori prezintă o acviferitate ridicată.

Prin resursele dinamice importante cu posibilități de regenerare a rezervelor de apă, orizontul acvifer creează dificultăți la exploatarea în carieră impunând executarea de lucrări speciale de captare și evacuare a apelor din perimetrul carierei.

Comportarea apei în roci depinde de caracteristicile hidrogeologice ale acestora.

### **Măsuri de asecare a formațiunilor acvifere**

Sunt concretizate în metode, scheme și lucrări practice de asecare în condiții hidrogeologice grele, ce au impus executarea, în paralel cu exploatarea lignitului și lucrări de asecare.

Practica asecării din bazinul minier Rovinari cât și din alte țări, impune, ca metodă de asecare cu lucrări de la suprafață reprezentate prin, foraje de mare diametru echipate cu pompe submersibile.

Ca schemă de asecare s-a impus asecarea pe contur și în rețea

Până în prezent, pentru orizontul acvifer artezian s-au realizat următoarele lucrări:

- foraje hidrogeologice de cercetare, executate concomitent cu exploatarea geologică;
- foraje de drenare pentru reducerea nivelului piezometric apelor arteziene;
- foraje de hidroobservație pentru determinarea nivelului piezometric.

Având în vedere condițiile specifice de zăcământ, pe baza calculului hidrodinamic, au fost executate 35 de foraje de detensionare, 12 foraje pe taluzele definitive estic și vestic și 23 de foraje în interiorul carierei.

### **Aprecieri asupra necesității lucrărilor de asecare**

În prezent, nivelul piezometric al orizontului artezian a coborât cu aproximativ 40 m față de cota inițială de 130 m, ceea ce a permis extragerea în continuare a stratului V de lignit.

Dezvoltarea în continuare a extragerii necesită extinderea lucrărilor de asecare.

Pentru verificarea procesului de detensionare a orizontului acvifer artezian, au fost propuse 3 foraje de hidroobservație, 101 HO, 102 HO amplasate pe taluzul estic și 103 HO pe taluzul vestic al carierei, cu adâncimea medie de 76 m.

### **Lucrări de asecare preconizate**

Evacuarea și gospodărirea apelor în carieră trebuie să realizeze următoarele:

- vehicularea în condiții de siguranță a utilajelor, mașinilor de haldat, etc;
- funcționarea continuă a utilajelor, respectiv înlăturarea fenomenului de inundare parțială și totală;
- condiții optime pentru realizarea ripărilor și montărilor de benzi transportoare;
- o calitate mai bună a masei de util prin reducerea umidității.

Datorită faptului că în perimetrul studiat rezervele de apă sunt practic inepuizabile, este necesar ca o dată cu avansarea frontului de lucru de extragere a utilului din stratul V, să fie continuate și lucrările de asecare a orizontului acvifer din intervalul stratelor V - VI.

### **Alegerea lucrărilor și tehnologiilor de asecare**

Având în vedere situația concretă existentă pe teren și practica asecării din bazinul Rovinari pentru detensionarea orizontului acvifer artezian în vederea scăderii nivelului apelor arteziene în corelare cu evoluția fluxului tehnologic, se vor efectua următoarele genuri de lucrări:

- foraje de detensionare a orizontului acvifer artezian cu erupție liberă, amplasate pe culcușul stratului VI;
- foraje de detensionare a orizontului acvifer artezian cu erupție liberă, amplasate pe acoperișul stratului V;

### **Determinarea afluxului de apă pentru proiectarea lucrărilor de asecare**

Calculul hidrodinamic s-a făcut după metodologia Dr. Ing. Siemon – Germania rezultând:

- numărul de foraje necesare;
- debitul de asecare;

În funcție de situația concretă existentă în teren și ținând cont de tehnologia de lucru adoptată și evoluția fluxului tehnologic, pe culcușul stratului VI se vor amplasa, 22 foraje de detensionare dispuse pe trei linii de drenare, forajele trebuind să funcționeze 0,4 ani pentru realizarea denivelării necesare de 12m CA.

Forajele executate pe acoperișul stratului V vor fi în număr de 23 de foraje dispuse pe două linii de drenare, forajele trebuind să funcționeze 0,5 ani pentru realizarea denivelării maxime de 10 m CA.

Pentru stabilirea distanței între liniile de drenare, așa cum am procedat pentru varianta prezentată mai sus, am impus condiția ca denivelarea realizată pe fiecare linie anterioară să asigure scăderea nivelului piezometric al apelor arteziene până la limita presiunii admisibile, pe aliniamentul liniei următoare

### **Efecte economice ale lucrărilor de asecare**

Costul unui metru de foraj pentru asecare este:

- 4.946.152 lei / m pentru forajele amplasate pe culcușul stratului VI;
- 4.734.284 lei / m pentru forajele amplasate pe acoperișul stratului V;

Pentru cele 22 foraje de detensionare amplasate pe culcușul stratului VI se vor face cheltuieli totale în valoare de 2.589.805.000 lei, iar pentru forajele amplasate pe acoperișul stratului V valoarea totală este de 3.239.434.000 lei, acestea fiind 23 de foraje.

## **Identificarea și evaluarea factorilor de risc geologic pentru extremitatea nord-estica a bazinului Petroșani**

*Autor: Florea Alexandru, Moreanu, Ileana, Bogdan Souago*

*Coordonator: conf.univ.dr.ing. Mircea Rebrîșoreanu*

*ABSTRACT: In perimetrul analizat factorii de risc geologic identificați sunt:*

- *riscul hidrologic, riscul alunecărilor de teren și riscul seismic. Riscul hidrologic este generat de apa acumulată în cariera de exploatare DEFOR, apă care poate inunda lucrările subterane. Riscul de alunecare a haldelor și versanților din zona cea ce impune retaluzarea și reconsolidarea haldei prin lucrări de drenare și evacuare a apelor reconstrucția ecologică a haldei. Riscul seismic este generat de lucrările de împușcare care generează vibrații care pot declanșa alunecări de teren.*

### **Istoricul zonei**

Perimetrul minier Lonea este situat în extremitatea nord-estica a bazinului Petroșani, la cea. 9 km NE de municipiul Petroșani.

Extracția cărbunilor se face la mina Lonea.

Primele lucrări de exploatare au început în anul 1840 iar după 1946 lucrările de exploatare sau intensificat. În perimetrul Jiet - Defor, lucrările de cercetare geologică s-au efectuat în anii 1978 - 1982, prin foraje de mica adâncime, amplasate în rețea de 100x50 m.

Din interpretarea, datelor furnizate de aceste lucrări s-a stabilit extindere spre est a stratului 3 care prezintă importanța economică și volumul rezervelor de huila care puteau fi valorificate prin exploatare la zi (cariera).

Principalele zone expuse la risc geologic sunt:

- microcariera Defor (fig. 1,3);
- haldele de steril (zona în care se depozitează steril)(fig. 2,);
- solul de la suprafața, datorită exploatării subterane .

### **Prevenirea riscului hidrologic**

Microcariera Defor este situată în partea de sud a câmpului minier Lonea, la est de pârâul Jiet. Accesul în zona microcarierii este asigurat de un drum de acces pietruit din incinta Jiet.

Activitatea în microcariera Defor a fost întreruptă în anul 1990. Ca urmare a întreruperii activității miniere, pârâul Defor care a fost deviat în timpul lucrărilor de exploatare, și-a reluat vechiul curs, apa acumulându-se în cariera, formând un lac cu dimensiunile de 250/170 m și o adâncime de 20 - 25 m, oglinda apei situându-se la cota 745, 92. Suprafața de teren ocupată de microcariera este de 192, 500m<sup>2</sup>

Riscul hidrologic potențial în zona este determinat de posibila ridicare a nivelului apei din lac, ceea ce ar produce inundații.

De asemenea, apele din precipitații, scufundările suprafeței datorită exploatării subterane, precum și apele reziduale provenite din lucrările miniere, constituie alți factori potențiali de risc hidrologic.

În imediata vecinătate a lacului format se afla halda de steril Defor, expusă de asemenea la risc hidrologic.

Prin urmare, în vederea evitării producerii de inundații în zona, propun următoarele :

- pentru menținerea constantă a cotei apei în lacul de acumulare format în cariera Defor se impune executarea unor lucrări de reamenajare a canalului de scurgere a pârâului Defor, executat în anul 1991;
- pentru a se evita colmatarea canalului de intrare în cariera a pârâului Defor și a scurgerii pe versanți, în zonă sunt necesare lucrări de reamenajare a acestuia;

- apele provenite din precipitații, care se scurg pe versantul nord - vestic al haldei de steril din vecinătatea lacului, vor fi dirijate spre afluentul din dreapta al pârâului Defor, care urmărește conturul carierei și care necesită de asemenea lucrări de reamenajare, în speță lucrări de decolmatare;
- apele provenite din precipitații care se scurg pe versantul nord - estic al haldei vor fi dirijate spre pârâul Defor care necesită, de asemenea, lucrări de reamenajare;
- pentru prevenirea inundațiilor produse de acumularea apelor reziduale și de infiltrații provenite din lucrările miniere, a apelor pluviale, se impune reamenajarea rețelei de canale colectoare și de deversare din subteran, precum și efectuarea lucrărilor de decolmatare a albiilor pârâielor Valea Arsului, Jiet și Defor;
- în vederea evitării inundării zonei, prin revărsarea acumulării de apă formată ca urmare a scufundării suprafeței din cauza exploatării subterane, se impune umplerea cu steril a acestei cavități. De asemenea este necesară asigurarea ei prin executarea unui dig de protecție din umplutura de steril. Sterilul pentru umplutura se obține din lucrările de executare a bermei de protecție.

### **Prevenirea alunecărilor de teren**

Alunecările de teren pot produce importante pagube materiale și umane. De aceea evitarea producerii unor alunecări de teren, mai ales în zone ca cea studiată, constituie o prioritate pentru specialiștii în domeniu.

Ca urmare a exploatării miniere din perimetrul studiat, principalele zone în care se pot declanșa alunecări de teren sunt cariera Defor, halda Defor, de asemenea solul de la suprafață.

Factorii care contribuie la declanșarea alunecărilor de teren - în speță - alunecarea malurilor - în cazul carierei Defor sunt:

- crăpăturile și ravenele formate prin șiroirea apelor provenite din precipitații;
- apa acumulată în carieră;
- exploatarea subterană.

Acțiunea acestor factori duce la distrugerea coeziunii rocilor constitutive, și în cele din urmă la declanșarea alunecărilor de teren.

Pentru evitarea producerii alunecărilor de teren sunt necesare lucrări de reamenajare a microcarierei. Aceste lucrări trebuie executate în vederea asigurării stabilității generale a malurilor și nivelării.

Lucrările de asigurare a stabilității malurilor constau în efectuarea următoarelor lucrări:

- retaluzarea malului pe latura vestică, la v unghi de taluz de 28°, în prezent pe acest mal fiind următoarele unghiuri (fig. 4):
 

- secțiunea transversală T4 - T4	38 °
- secțiunea transversală T5 - T5	37 °
- secțiunea transversală T6 - T6	45 °
- secțiunea transversală T7 - T7	37°
- secțiunea transversală T8 - T8	47 °
- secțiunea transversală T9 - T9	41 °
- secțiunea transversală T10-T10	49 °
- secțiunea transversală T11-T11	35 °
- realizarea unei berme de siguranță, având lățimea de 6 m, la cota 756,0 care va înconjura cariera.

Pentru a preveni declanșarea alunecărilor de teren, ca urmare a eroziunii apelor provenite din precipitații, este necesară executarea de clonaje în vederea măririi gradului de stabilitate a taluzurilor microcarierei.

Nivelarea constă în executarea unor lucrări de săpare cât și de umplere a unor excavații.

Datorită șiroirii apelor provenite din precipitații pe versanții carierei se produc o serie de ravene și crăpături care duc la instabilitatea taluzurilor carierei.



În vederea măririi gradului de stabilitate a taluzurilor carierei și evitării producerii unor alunecări de teren, în acest sens se impune executarea unor lucrări de nivelare și astupare a ravenelor și crăpăturilor.

Alunecările de teren se produc și ca urmare a exploatării subterane, care prin golurile pe care le creează, provoacă deformarea și subminarea suprafeței, aceasta datorită utilizării tehnologiei de extracție prin prăbușire totală.

Datorită continuării exploatării stratului 3, blocul II, la baza versantului nord - estic al haldei s-a produs o scufundare a suprafeței, cavitate în care s-a acumulat apă.

Pentru prevenirea inundării zonei și a asigura protecția așezărilor umane precum și pentru evitarea, eventualelor alunecări ale haldei, această zonă de acumulare trebuie umplută cu steril. De asemenea, în vederea realizării acestui deziderat se impune realizarea unui dig de protecție din umplutura de steril, pe o lungime de 96 m.

Sterilul rezultă din lucrările de executare a bermei de siguranță.

Tot în vederea ameliorării stabilității taluzurilor haldei, propun plantarea arborilor și arbuștilor, contribuind în acest fel și la îmbunătățirea peisagisticii zonale.

Datorită efectelor distructive pe care le au alunecările de teren, datorită riscului hidrologic, propun monitorizarea mai multor lucrări necesare a fi executate în zonă. Acesta se referă la:

- urmărirea eventualelor scufundări ale suprafeței terenului, cauzate de lucrările subterane, prin efectuarea de măsurători topografice;
- urmărirea în timp a stabilității haldelor;
- urmărirea stabilității terenurilor, realizată prin aliniamente de urmărire;
- urmărirea permanentă a stării de funcționare a canalelor care asigură evacuarea apelor din precipitații, emisari fiind paraiele Jiet și Defor.

### **Prevenirea riscului seismic**

Un alt factor de risc, cu efecte negative, este gradul de seismicitate a zonei.

Seismicitatea naturală a zonei nu pune probleme, în schimb, seismicitatea indusă de activitatea miniera trebuie luată în considerare.

Seismicitatea indusă este urmarea folosirii metodei de exploatare prin perforare-împușcare, cu ajutorul explozivilor. S-a demonstrat că exploziile puternice produse într-un mediu pretensionat pot activa forțele tectonice. Cum zona studiată este puternic afectată aplicativ, exploziile pot determina eliberarea tensiunilor tectonice.

Această problemă trebuie soluționată în 4 etape și anume:

1. Definirea cu precizie a tensiunilor limita la care structurile pot fi solicitate;
2. Calculul cu precizia cantității de explozivi care poate fi utilizată, astfel încât să nu fie depășite tensiunile limita, luând în considerare distanțele dintre structuri și încărcătura explozivă, tipul terenului, tipul explozivului și tehnica de împușcare;
3. Proiectarea parametrilor de împușcare în așa fel încât tensiunea rezultată în urma exploziei să fie sub limitele impuse pentru securitatea structurilor;
4. Utilizarea unui sistem de monitorizare a vibrațiilor în timpul, și după explozie, și a efectelor acestora asupra structurilor, sistem care să ofere siguranța că limitele admisibile nu sunt depășite.

Ca urmare a folosirii metodei de extragere a substanței minerale utile cu ajutorul explozivilor, pentru reducerea efectului seismic asupra mediului, în lucrările la zi (cariere) se impune folosirea a două tehnici speciale de împușcare:

- împușcarea în mediul comprimat, realizată deodată pe înălțimea a două sau mai multe trepte, înainte de evacuarea completă a masei de roci sfărâmate, de abaterea precedentă. În acest mod undele seismice sunt refractate și reflectate de rocile sfărâmate. Datorită amortizării undelor seismice, efectul distructiv al acestora asupra mediului scade semnificativ.
- împușcarea sub protecția unui plan de roci sfărâmate în prealabil pe contur utilizat pentru amortizarea undelor seismice propagate spre masiv și concentrarea acestora la nivelul treptei de lucru.

Din cauza împușcării unor cantități mari de explozivi în vederea reducerii efectului seismic asupra unor obiective aflate la suprafață sau în subteran, se impune cunoașterea poziției câmpurilor de abataj față de obiectiv și încărcătura explozivă.

Efectele exploziei sunt fisurarea și slăbirea părții de masiv cuprinsă între suprafața liberă și gaura de mina.

Explozia reprezintă una din principalele surse de generare a undelor seismice cu efect distructiv asupra mediului.

În vederea reducerii efectului vibrațiilor induse de explozie măsurile care se impun sunt:

- reducerea cantității de exploziv;
- limitarea valorii  $\eta_g$ .

Pentru reducerea vibrațiilor induse la distanța propun a fi luate în considerare următoarele măsuri:

- crearea unei suprafețe de discontinuitate artificială între punctul de explozie și zona influențată de aceasta (rând de găuri foarte apropiate, când s-a executat cu haveza);
- împușcarea în mediu comprimat în roca pușcată și neevacuată constituie o barieră de amortizare a undelor seismice induse de explozie.

În condițiile alunecării cu frecare într-un mediu în care tensiunile de forfecare sunt mai mici decât tensiunile calculate din criteriul de frecare statică, alunecarea este inițiată într-un punct de pe falie unde tensiunile de forfecare depășesc condiția imensă de criteriul de frecare cinetică. Odată inițiat, fenomenul se dezvoltă ca orice cutremur natural.

Seismicitatea indusă se datorează și distrugerii explozive a rocilor, care sunt ruperi bruște ale acestora, cauzate de redistribuirea și localizarea tensiunilor în imediata vecinătate a excavațiilor miniere. De asemenea, anumite ruperi pot fi localizate de-a lungul fracturilor și discontinuităților preexistente.

## Concluzii

Ca o concluzie, pe lângă soluțiile concrete propuse pentru fiecare zonă în parte este necesară efectuarea și monitorizarea unor lucrări ca:

- urmărirea eventualelor scufundări ale suprafeței terenului cauzate de lucrări subterane, prin efectuarea unor măsurători topografice
- urmărirea în timp a stabilității haldelor
- urmărirea stabilității terenului realizate prin aliniamente de urmărire
- urmărirea permanentă a stării de funcționare a canalelor care asigură evacuarea apelor de precipitații

În continuare aș dori să prezint câteva imagini care ilustrează efectele alunecării terenului și a scufundării suprafeței, în impactul lor asupra mediului cât și a așezărilor umane din apropierea exploatărilor miniere.

### Construcție afectată datorită scufundării suprafeței



## Scufundări ale suprafeței datorită exploatării subterane



## Deformarea rupturală și alunecarea taluzurilor





## Ravenele formate prin șiroirea apelor pluviale și a celor din drenările vechi





## Imagini de ansamblu



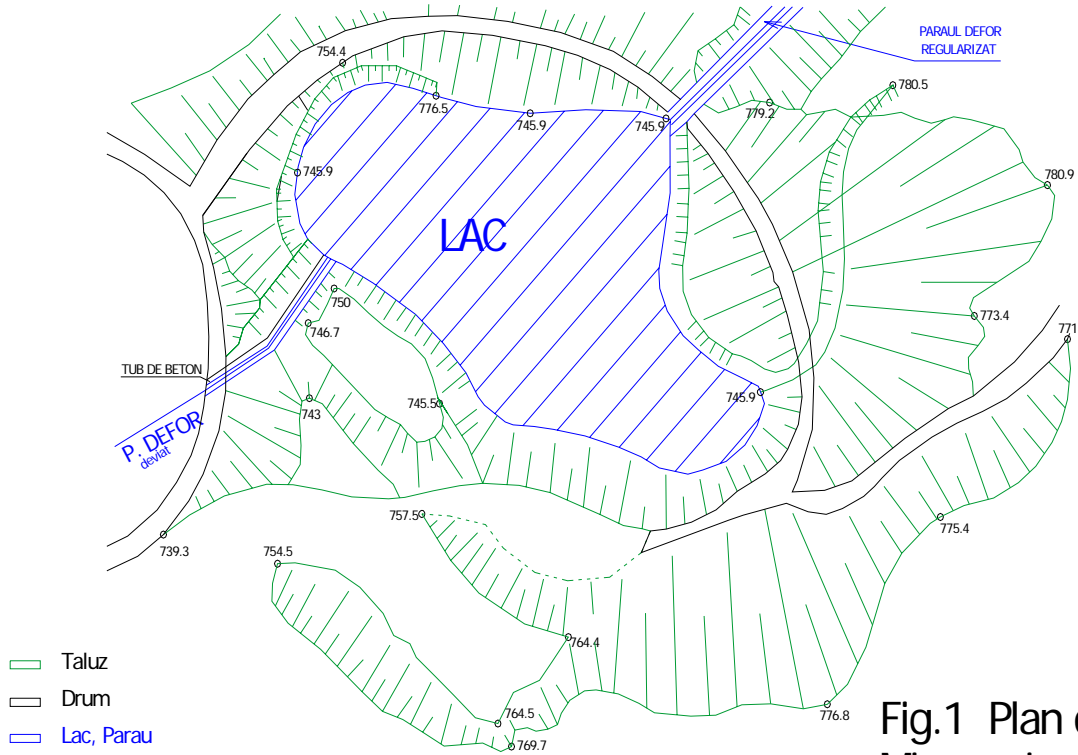


Fig.1 Plan de situatie  
Microcariera DEFOR

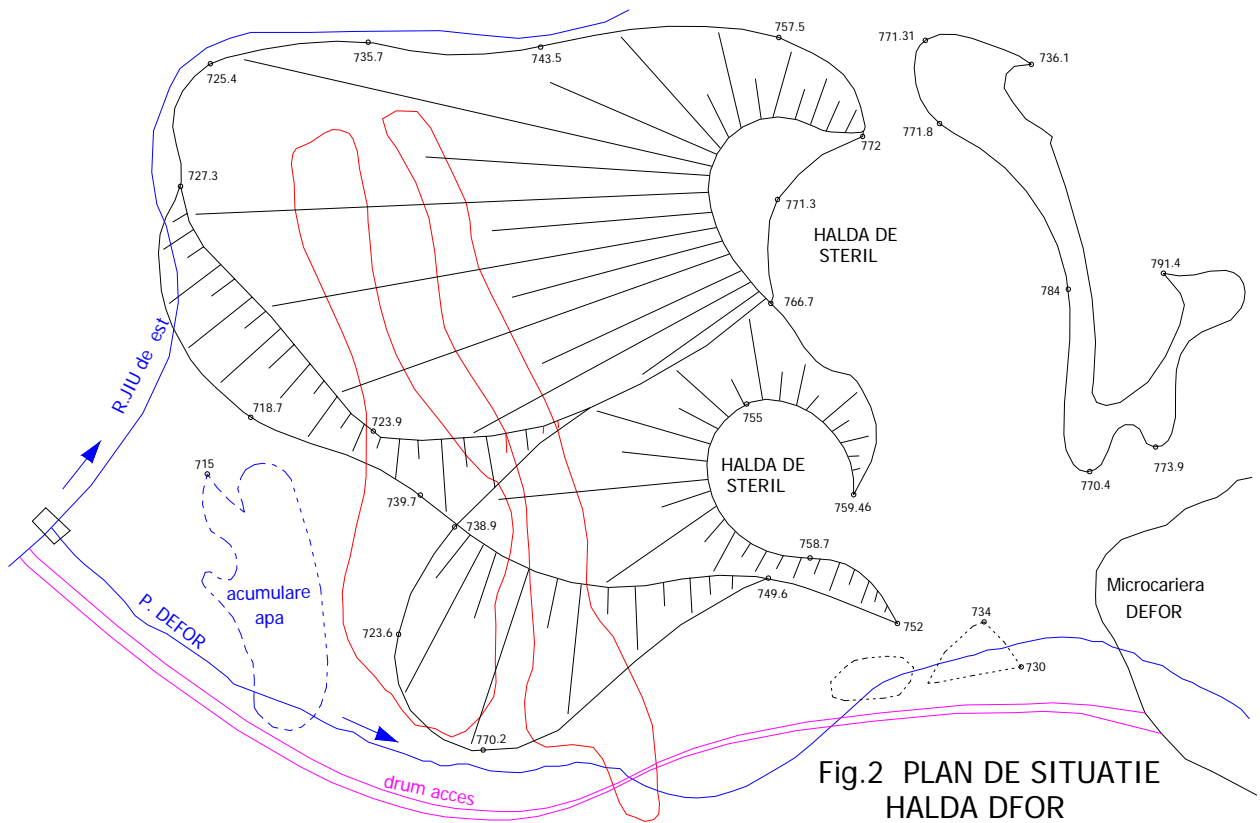
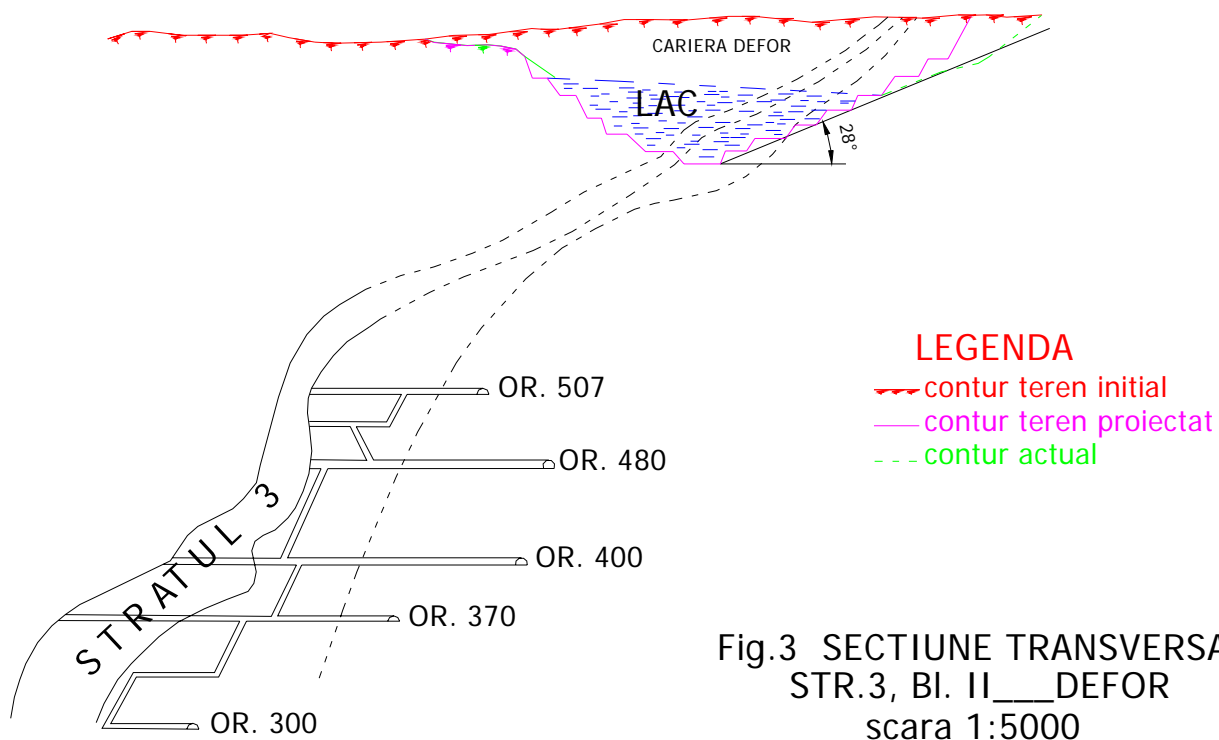


Fig.2 PLAN DE SITUATIE  
HALDA DFOR



### Bibliografie

1. Buia G. , Rebrîşoreanu M, et. al. - Geologia mediului, Ed. Universitas, 2000, Colecția "Ingineria mediului".
2. Pop I.E- Monografia geologică a bazinului Petroșani, Ed. Academiei Române.
3. Rebrîşoreanu M. - Geologie structurală Ed. Universitas 2004
4. Rebrîşoreanu M. - Geologie aplicată Ed. Risoprint-Cluj Napoca, 2005.

## Modelul tridimensional al structurii geologice a bazinului Petroșani – extremitatea nordică (perimetrul minier Petrila)

*Autor: Raul Adrian Dioane, Universitatea din Petroșani*

*Coordonator: conf.univ.dr.ing. Adrian Florea, Universitatea din Petroșani*

### Date generale asupra Perimetrului minier Petrila

Este situat în partea de sud-est a județului Hunedoara, în zona nord-estică a depresiunii Petroșani, între orașele Petroșani și Petrila, fiind delimitat după cum urmează:

- la nord, de Falia marginală nordică a bazinului Petroșani și orașul Petrila;
- la est, de pârâul Jieț, care separă perimetrul Petrila de câmpul minier Lonea Pilier;
- la sud-est și sud, de o linie convențională care unește bazinul pârâului Jieț cu bazinul pârâului Maleia și, în continuare, cu zona nordică a orașului Petroșani, în extinderea sudică a perimetrului aflându-se câmpurile miniere Petrila-Sud și Livezeni;
- la vest, de orașul Petroșani și o linie convențională care separă perimetrul Petrila de câmpurile miniere Livezeni și Dâlja (situate spre sud-vest și, respectiv, spre vest).

### Geologia regiunii

În alcătuirea bazinului Petroșani se disting următoarele etaje structurale majore: fundamentul cristalin, cuvertura sedimentară mezozoică a acestuia, umplutura sedimentară molasică de vârstă oligocen – miocenă și pachetul de depozite cuaternare (predominant aluvionare).

*Depozitele molasice* de vârstă rupelian-badeniană au fost subdivizate în 5 orizonturi, numerotate de la 1 la 5 (începând din bază)

*Orizontul 1* (orizontul bazal) este dispus discordant peste fundamentul cristalin și se întâlnește, în adâncime, în întregul bazin.

*Orizontul 2* (orizontul productiv inferior / orizontul productiv) se dispune deasupra orizontului bazal în continuitate de sedimentare și apare la zi, în principal ca și orizontul 1, sub forma a două fâșii aproape continue, paralele cu marginile bazinului, una situată pe latura sudică, iar cealaltă pe latura nord-nord-estică.

*Orizontul 3* (orizontul mijlociu / orizontul grezos / orizontul superior) se dispune deasupra orizontului productiv inferior (în continuitate de sedimentare), ocupă toată zona central-axială a bazinului și are grosimea cuprinsă între 250 m și peste 900 m (maximul este atins în perimetrele Sălătruc și Câmpu lui Neag).

*Orizontul 4* (orizontul productiv superior) se întâlnește numai în partea de sud-est a bazinului Petroșani (în zona pârâului Sălătruc) și ocupă o suprafață restrânsă. Urmează concordant cu depozitele orizontului 3 și are grosimi cuprinse între 300 și 650 m.

*Orizontul 5* (orizontul terminal) se întâlnește numai în extremitatea sud-estică a perimetrului Sălătruc, unde ocupă o suprafață relativ importantă, fiind depus discordant și transgresiv peste depozitele mai vechi (inclusiv peste cele ale orizontului 4) și având o grosime care poate atinge 500 m.





Câmpul minier Petrița

- În acest perimetru au fost executate 62 de foraje în perioada 1950-1994. Pentru fiecare foraj în parte a fost întocmit un tabel sinoptic conținând informații referitoare la coordonatele forajului, adâncimea finală atinsă de foraj, stratele de cărbune interceptate, grosimile stratelor, înclinările acestora, și alte informații. Aceste date sunt transferate din format clasic de pe suport hârtie în format digital, pentru a fi construită baza de date geologică necesară întocmirii modelului virtual.
- Stratul 3, cel mai important din punct de vedere economic, urmează la 2–70 m în acoperișul stratului 2. Apare pe un larg areal, dar există și o zonă de nesedimentare în partea sa central-estică. Stratul 3 este compus, de regulă, din 2–20 bancuri (numai rareori dintr-un banc), fiecare având grosimi de la decimetrice până la multimetrice. Intercalațiile de steril dintre bancuri au grosimi variabile (cuprinse în genere între 0,15 și 2,3 m) și sunt alcătuite din roci argiloase cu frecvente resturi de floră fosilă. Cele mai mari grosimi ale stratului 3 au fost întâlnite în forajele 7704 (38,08 m), 5424 (38,00 m) și 5431 (37,41m).

Acoperișul stratului este format din gresii albicioase, cu ciment argilos-calcaros, fosilifere (cu resturi de floră), iar culcușul este constituit din gresii argiloase și argile grezoase, cenușii, cu urme de plante.

### Modelarea virtuală tridimensională a unui zăcământ de cărbune

Pentru a realiza un model geologic, trebuie urmate procedurile următoare:

- colectarea tuturor datelor și a altor informații necesare alcătuirii unei analize;
- găsirea datelor care sunt utile în realizarea modelului;
- construirea și validarea bazei de date conținând informațiile despre foraje și a modelului geologic. Aceasta implică interpretarea configurației, cantitatea și calitatea resurselor din subteran.

Programul cu care s-a realizat modelul tridimensional al stratului 3 din perimetrul Petrița care face obiectul acestei lucrări, se numește Surpac Vision. Acest program este destinat modelării pe calculator a lumii reale. Sistemul este folosit pentru crearea, editarea și actualizarea modelelor electronice.

### Mod de lucru

Baza de date necesară întocmirii modelului geologic, este compusă din mai multe tabele, din care trei sunt obligatorii, și anume:

- tabelul COLLAR;
- tabelul SURVEY;
- tabelul TRANSLATION;
- alte tabele opționale.

## Exemplu de tabel sinoptic

NR. FORAJ Cotă foraj Adînc. finală Limite geol.	STRAT	ADÎNCIME STRAT CĂRBUNE (acoperiș - culcuș)		COTĂ STRAT (corectată față de deviația sondei)		GROSIMEA APARENTĂ A STRATULUI DE CĂRBUNI (din foraj)			Inclinare strat Carot. geof.	GROSIMEA REALĂ A STRATELOR DE CĂRBUNI ȘI A UTILULUI LUAT ÎN CALCUL				
		CAROTAJ		CAROTAJ		CAROTAJ MECANIC				CAROTAJ MECANIC		CAROTAJ GEOFIZIC		
		Mecanic	Geofizic	Mecanic	Geofizic	Strat	Util	%		Desfășurarea bancului de cărbune		Desfășurarea bancului de cărbune		
										g./g <sub>t</sub>	g./g <sub>t</sub>			
7724 Z=738.670 Ad.f.=795.00	19	16.20-16.50	17.40-18.20		720.67	0.30	0.30		0.60	45°	0.21	0.21	0.42	0.42
	18		35.30-36.10		702.57				0.80	40°			0.61	0.61
	16	64.00-64.10		674.58		0.10	0.10			40°	0.07	0.07		
	15		157.20-158.50		580.20				1.30	50°			0.32 (0.19) 0.32	0.64 0.83
	13	329.50-331.10	327.90-332.90		405.85	1.60	1.30		5.00	60°	0.25 (0.15) 0.40	0.65 0.80	1.55 (0.45) 0.50	2.05 2.50
	12		338.40-339.70		398.06				1.30	60°			0.65	0.65
	9		547.30-548.00		191.06				0.70	75°			0.18	0.18
	8		551.10-551.50		187.57				0.40	75°			0.10	0.10
	5	637.90-643.60	637.70-645.20		94.30	5.70			7.50	50°	0.26 (0.26) (1.09p) 0.64 (1.22) 0.12	1.03 3.60	0.58 (0.39) 0.64 (0.45) 2.76	3.98 4.82
	4a		671.00-672.70		67.00				1.70	50°			0.64 (0.26) 0.26	0.90 1.16
	4	678.20-678.35	678.60-679.90		59.86	0.15			1.30	50°	0.10	0.10	0.84	0.84
	3	708.60-730.20	706.80-736.20		33.18	21.60			29.40	50°	0.26 (1.48) 0.39 (1.67) 0.51 (2.19) 0.51 (1.67) 0.39 (1.35) 0.26 (1.86) 0.19 (0.70) 0.19	2.70 13.62	0.96 (0.32) 1.41 (0.58) 2.06 (0.51) 0.77 (0.32) 2.51 (0.77) 2.96 (0.19) 0.51 (0.19) 0.58 (0.45) 1.09 (0.80) 1.29 (0.13) 0.39 Tstr=18.79 Tc=14.53 Ts=4.26	14.53 18.79

## Tabelul COLLAR

Tabelul COLLAR conține datele referitoare la foraje, respectiv :

- Identificatorul de foraj – Hole ID;
- coordonatele gurii de sondă - X,Y, Z;
- adâncimea finală a forajului – Max Depth;
- tipul forajului: vertical, linear sau curb – Hole Path;

hole_id	hole_path	max_depth	x	y	z
101/1	VERTICAL	152	374621	440414	663
102/2	VERTICAL	662	374883	440518	662
102/2A	VERTICAL	300	374894	440532	663
103/3A	VERTICAL	108	375119	440493	672
104/4	VERTICAL	210	375299	440515	666
104/4A	VERTICAL	197	375300	440515	667
106/1	VERTICAL	353	374577	440057	661
107/2	VERTICAL	260	374217	439871	646
108/3	VERTICAL	935	374341	439970	648
108/4	VERTICAL	845	374936	440300	657
110/5	VERTICAL	180	374259	440075	648
111/6	VERTICAL	705	375358	440482	670
112/7	VERTICAL	176	374419	440235	652
113/8	VERTICAL	485	374654	440306	656
115/10	VERTICAL	315	374755	440488	666
116/11	VERTICAL	354	375014	440544	676
117/12	VERTICAL	770	375138	440385	661
5164	VERTICAL	1038	373710	437996	715
5165	VERTICAL	1103	373173	437652	679
5166	VERTICAL	1038	374318	438326	735
5167	VERTICAL	680	374394	439679	682
5194	VERTICAL	764	373016	437966	743
5422	VERTICAL	995	375253	440224	660

### Tabelul SURVEY

Tabelul SURVEY conține datele referitoare la deviația forajelor:

- identificatorul forajului – Hole ID;
- direcția deviației - Azimuth;
- înclinarea deviației - Dip;
- adâncimea finală a forajului – Max Depth.

azimuth	depth	dip	hole_id
0	353	-90	106/1
0	260	-90	107/2
0	648	-90	108/3
0	0	-90	110/5
0	315	-90	115/10
0	1103	-90	5165
0	1038	-90	5166
0	680	-90	5167
0	764	-90	5194
0	995	-90	5423
0	1138	-90	5424
0	1084	-90	5425
0	985	-90	5426
0	820	-90	5428
0	965	-90	5431
0	965	-90	5450
0	1076	-90	5451
0	931	-90	5452
0	891	-90	5453
0	947	-90	5454
0	1038	-90	5455
0	950	-90	5505
0	1075	-90	5506

### Tabelul TRANSLATION

Tabelul TRANSLATION conține date referitoare la coloana stratigrafică a forajului. Conține câmpurile:

- identificator al rocilor întâlnite de foraj – Code;
- descrierea/denumirea rocilor – Description;
- un câmp de legătura între câmpurile referitoare la roci, cele două de mai sus, și tabelul în care sunt descrise limitele între care se găsesc rocile respective, și anume cotele inferioară și superioară ale intervalului – Field name;
- tabelul în care se găsesc informațiile despre cotele (intervalul) între care se găsește un anumit strat de rocă și anume tabelul GEOLOGY – Table name;
- un câmp în care este descris conținutul de substanță minerală utile, în cazul zăcămintelor metalifere – Num\_equiv.

code	description	field_name	num_equiv	table_name
0	rock		0	geology
1	rock		0	geology
10	rock		0	geology
11	rock		0	geology
12	rock		0	geology
13	rock		0	geology
14	rock		0	geology
15	rock		0	geology
18	rock		0	geology
19	rock		0	geology
2	rock		0	geology
3	rock		0	geology
4	rock		0	geology
4a	rock		0	geology
5	rock		0	geology
6	rock		0	geology
7	rock		0	geology
8	rock		0	geology
9	rock		0	geology
STE	Steril	rock	0	geology

### Tabelul GEOLOGY

Tabelul GEOLOGY conține date referitoare la coloana stratigrafică a fiecărui foraj. Conține câmpurile:

- adâncimea de la care s-a interceptat un anumit strat de rocă – Depth from;
- adâncimea până la care a fost interceptat acel strat de rocă – Depth to;
- identificatorul forajului – Hole ID;
- identificatorul rocii din stratul interceptat, care se găsește în tabelul TRANSLATION – Rock;

depth_from	depth_to	hole_id	rock
0	109,6	103A/3A	STE
109,6	110,4	103A/3A	10
110,4	118	103A/3A	STE
118	119,4	103A/3A	9
119,4	128,4	103A/3A	STE
128,4	129,1	103A/3A	8
129,1	143,9	103A/3A	STE
143,9	144,5	103A/3A	7
144,5	188	103A/3A	STE
0	208,76	106 / 1	STE
208,76	209,06	106 / 1	9
209,06	212,26	106 / 1	STE
212,26	213,66	106 / 1	8
213,66	221,46	106 / 1	STE
221,46	222,31	106 / 1	7
222,31	275,99	106 / 1	STE
275,99	276,49	106 / 1	6
276,49	331,29	106 / 1	STE
331,29	331,39	106 / 1	5
331,39	353	106 / 1	STE
0	146,6	107 / 2	STE
146,6	160	107 / 2	3
160	173,6	107 / 2	STE
173,6	175	107 / 2	2

### Concluzii.

Pentru a crea un model virtual al unui zăcămint este necesară realizarea unei baze de date complexe și cât mai complete care să conțină date cât mai exacte referitoare la zăcămint

A fost necesară introducerea a peste 3800 de înregistrări, care au constat în coordonate, date despre foraje, informații despre coloanele stratigrafice, despre panourile în care este împărțit stratul, despre falii, și așa mai departe. În urma comparării secțiunilor obținute electronic cu cele existente deja în format clasic pe hârtie s-a verificat cu succes conformitatea modelului cu realitatea.

În urma generării s-a efectuat automat și calculul volumului stratului 3, rezultând un volum total 38,9 mil. metri cubi. Comparând acest rezultat cu cel de 36,9 mil. metri cubi existent în evidențele C.N.H Petroșani, s-a obținut o diferență de 2 mil. metri cubi ceea ce reprezintă 5,81 %.

Utilizarea instrumentelor software de acest gen pot fi considerate un pas înainte în abordarea managementului eficient al unei exploatare miniere. Pe baza modelelor virtuale se pot proiecta și lucrările miniere de deschidere, explorare și exploatare ale zăcămintelor. Programul este interactiv, baza de date și modelele virtuale pot fi actualizate la zi, în funcție de evoluția în teren a lucrărilor miniere.

## Noi unități litostratigrafice cretacic superioare-miocen bazale din aria Alba Iulia-Sebeș-Vințu de Jos (Bazinul Transilvaniei).

Autor: Adriana TOMA, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca

Coordonator: prof.dr. Vlad Codrea Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca

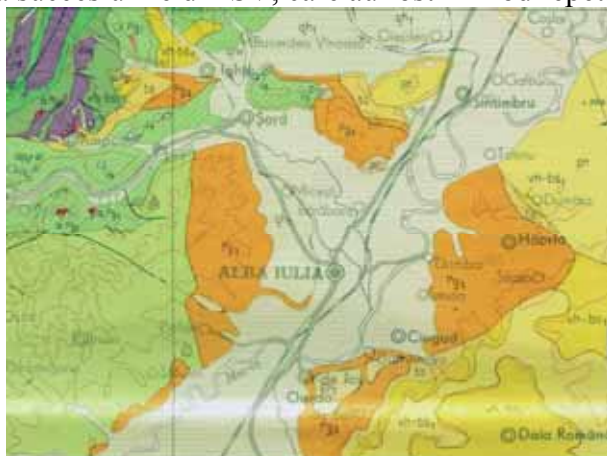
lect.dr. Ovidiu Barbu Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca

Depresiunea Transilvaniei reprezintă în alcătuirea geomorfologică actuală expresia moștenirii evoluției unei succesiuni de bazine sedimentare.

Dintre acestea, cel cretacic superior-miocen inferior prezintă o importanță aparte, atât prin aspectele pur teoretice ale evoluției bazinale cât și prin cele practice, legate de generarea și acumularea în capcane a hidrocarburilor.

Succesiunile cretacic superioare și îndeosebi paleogene cele mai reprezentative sunt considerate cele din sectorul nord-vestic al depresiunii, zonă considerată “clasică” pentru toți cei care au studiat bazinul.

La polul opus se află succesiunile din SV, care au fost în mod repetat eronat interpretate.



Harta geologică a României 1: 200 000, foaia Turda, ediție 1967 (Giușcă et al.).

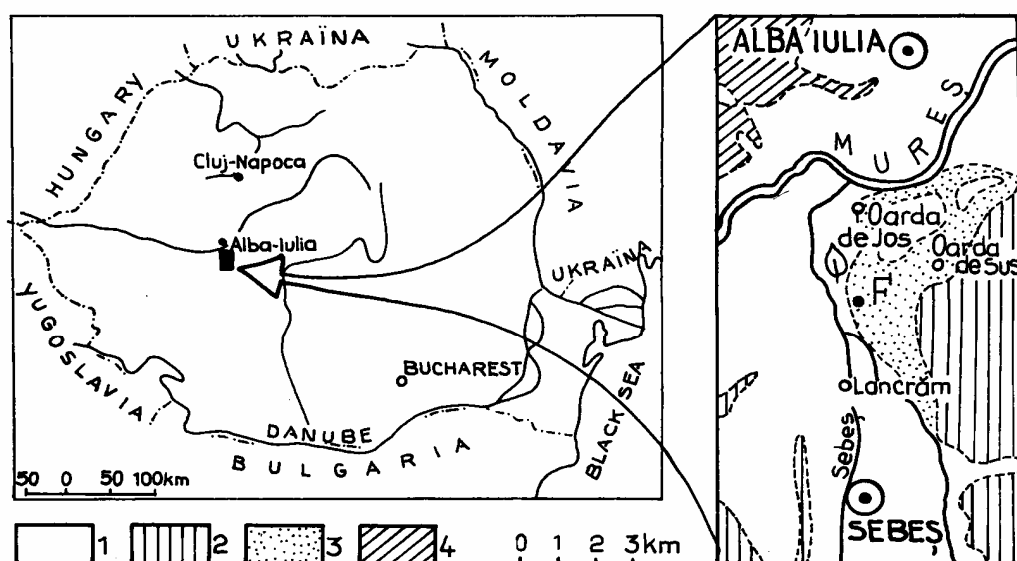


Fig. 1. Location of the occurrence on the map of Romania. 1. Quaternary 2. Neogene 3. Egerian 4. Eocene

Givulescu, Codrea & Vremir (1995) figurează o parte din Cretacic drept Egerian.



În aceste circumstanțe, o nouă schemă stratigrafică se impune pentru acest sector al Bazinului Transilvaniei. Aceasta este prezentată în corelare cu sectoarele “clasice” nord-vestice, după cum urmează:

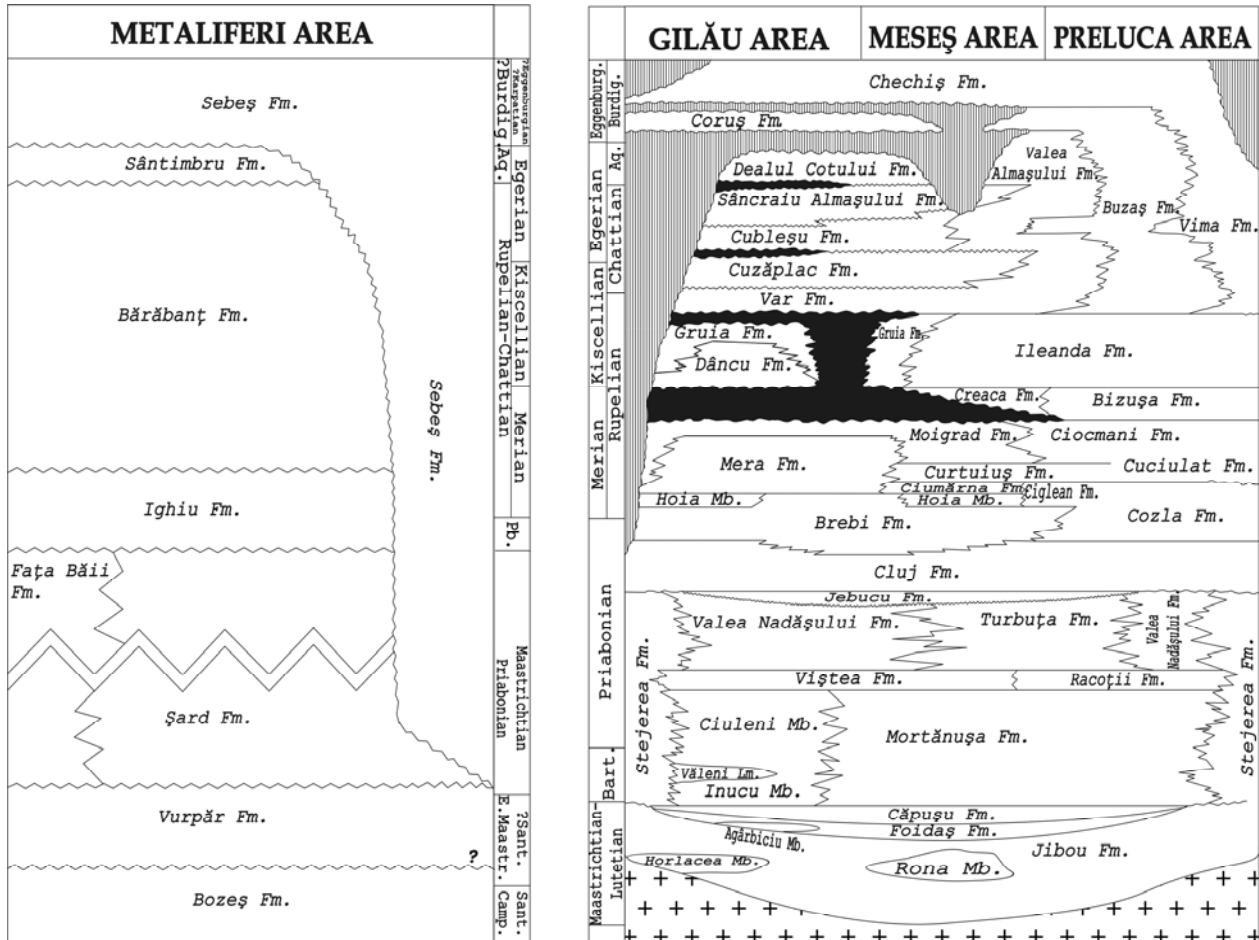


Fig 3. Correlation chart of Metaliferi area and the latest Cretaceous-Early Miocene formations from NW Transylvania (the last ones according to Rusu, 1987, 1989, refined by Filipescu, 2001)

În succesiune pot fi remarcate:

- Formațiunea de Bozeș (Campanian-Santonian-? Maastrichtian inf.), fliș turbiditic;
- Formațiunea de Vurpăr (Maastrichtian inf.), deltă, cu episoade de câmpie costală. Depozite bogate în moluște, floră (numeroase trunchiuri fosile), rare vertebrate;

Formațiunea de Șard (Maastrichtian -? Eocen). Depozite de sistem fluvial, cu numeroase canale colmatate cu conglomerate și arenite. Câmpia de inundație este dominată de argile roșii.



Argilă roșie în afloriment

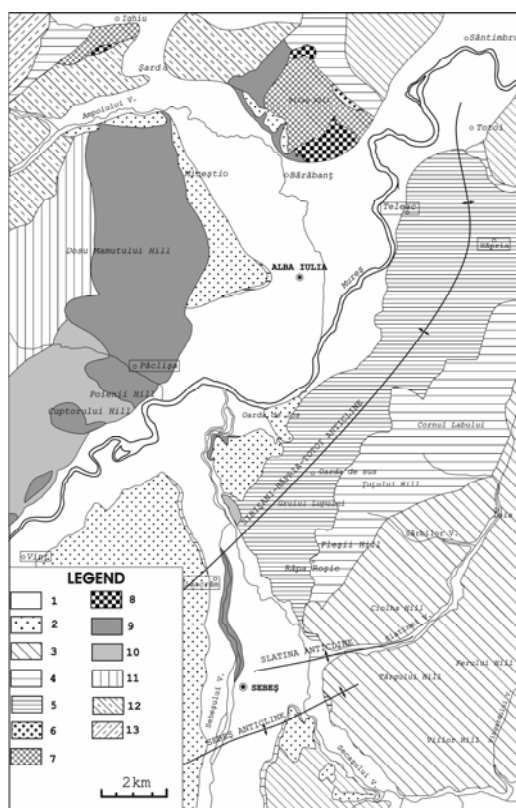


Trunchi fosilizat la Lancrăm

Apartenența bazei formațiunii la Cretacic este dovedită de frecventele resturi de dinozauri. După Bazinul Hațeg, aici sunt cele mai bogate situri din România, piesele fiind depuse la Universitatea Babeș-Bolyai.



Resturi de dinozauri depuse la Universitatea Babeș-Bolyai



- Formațiunea de Ighiu (Priabonian-Merian), eveniment transgresiv marin;
- Formațiunea de Baranbanț (Rupelian), depozite roșii de sistem fluvial;
- Formațiunea de Sântimbru (Acvitanian), eveniment transgresiv marin, cu lumașele de ostreți.

Totul este erodat și acoperit de Formațiunea de Sebeș (? Eggenburgian).

În consecință, o nouă hartă geologică poate fi prezentată:

### Concluzii

Aria sud-vestică a Depresiunii Transilvaniei prezintă o foarte interesantă succesiune a formațiunilor cretacic terminale-miocen inferioare, care o completează pe cea din aria din NV;

O serie de unități litostratigrafice noi au fost conturate și definite;

A fost întocmită o nouă hartă a acestui sector, cu repartiția spațială corectă a formațiunilor;

Fosilele de vertebrate recoltate sunt de interes pentru

Cretacicul terminal din Europa, alcătuindu-se o colecție deocamdată unică în țară;

În fine, unele succesiuni, precum cele din flișul de Bozeș, pot prezenta interes ca roci-mame pentru hidrocarburi.

### Bibliografie

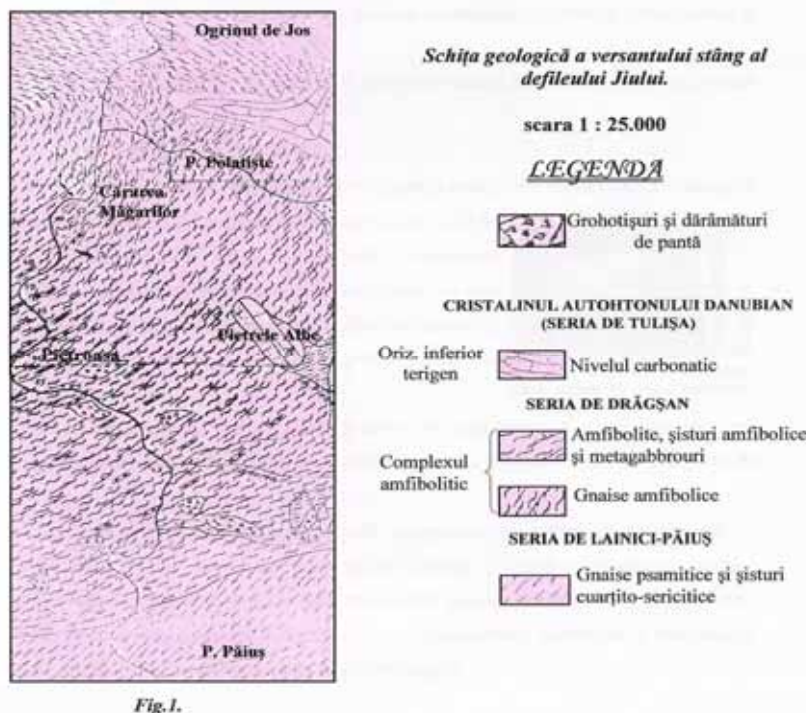
1. Mutihac, V, - Structura geologică a teritoriului României, Ed.Tehn.București, 1990;
2. Pauliuc, S, Dinu, C – Geologie structurală, Ed. Tehnică București, 1985.

## Poziția și studiul morfometric al fragmentelor de grohotiș și dărâmături de pantă din torentul Cărarea Măgarilor (Defileul Jiului).

Autori: Militaru Ștefan  
Nedea Bogdan  
Păunescu Nicolae

Coordonator: prep.univ.drd.ing. Postolache Mihaela

**Localizare.** Torrentul Cărarea Măgarilor se află la 150 m S de confluența pârâului Polatiște cu râul Jiu.



### Poziția fragmentelor de grohotiș și dărâmături de pantă din torentul Cărarea Măgarilor.

În talvegul și versanții acestui torent, am constatat prezența a șase câmpuri de grohotiș și dărâmături de pantă cu dimensiuni variabile. Acumularea materialului dezagregat, a fost cauzată de deplasarea gravitațională contrară direcției și înclinării rocilor din fundament, precum și de panta mult mai mică a talvegului, acesta nedepășind  $50^\circ$  înclinare.

Măsurătorile de direcție și înclinare a șisturilor cristaline pe care repauzează grohotișurile și dărâmăturile de pantă variază în următoarele limite:

- $N30^\circ E/60^\circ SE$
- $N40^\circ E/40^\circ SE$
- $N55^\circ E/35^\circ SE$
- $N60^\circ E/20^\circ SE$ .

Această discordanță între poziția rocilor din fundament și sensul de deplasare a materialului dezagregat a permis formarea unor praguri naturale alcătuite din roci tari de tipul amfibolitelor masive și al celor rubanate.

Primul câmp situat în avalul torentului, însă, s-a format datorită barajului artificial construit pentru protecția drumului național (DN-66).

Lungimea acestei acumulări este de 10m, lățimea de 5m, iar grosimea nu depășește 0,50m.

Componentele cu dimensiuni cuprinse între:

- 0,05m și 0,30m lungime;
- 0,03m și 0,15m lățime;



- 0,02m până la 0,10m grosime, sunt divers orientate, în majoritatea cazurilor colțuroase (angulare) și subordonat semicolțuroase (subangulare). Acestea sunt lipsite de sortare și deplasarea lor, până la dig, a fost atât gravitațională cât și prin rostogolire dar, pe o distanță scurtă.

În versantul drept al torentului Cărarea Măgarilor, la 10m de câmpul din talvegul descris mai sus, am întâlnit dărâmături de pantă și grohotiș într-un câmp ce s-a format printr-o deplasare gravitațională conformă cu direcția rocilor amfibolitice din fundament.

Acumularea materialului dezagregat are o lungime de 30m, lățimea de 5m, iar grosimea variază între 0,20m și 1m. Neintervenind fenomenul de rostogolire am constatat limite restrânse, în ceea ce privesc dimensiunile fragmentelor de rocă. Acestea sunt cuprinse între:

- 0,25m și maximum 0,40m lungime;
- lățimea 0,10m până la 0,20m;
- grosimea 0,10m până la 0,20m.

Vizavi de acest câmp, în versantul stâng al torentului cât și în talvegul acestuia, am întâlnit fragmente singuratică, de dimensiuni mari:

- 2m – 3m lungime;
- 1m – 1,5m lățime;
- 1m grosime, alcătuite din amfibolite masive și rubanate. S-au deplasat gravitațional și mai puțin prin rostogolire, deoarece fragmentele sunt colțuroase (angulare). Trebuie specificat și faptul că, din punct de vedere pozițional, ele se află într-un echilibru destul de instabil și datorită acestui fapt, în urma unor fenomene naturale (ploi torențiale puternice, seisme, etc.), ele pot deveni mobile.

La numai 5m, în amonte, de aceste fragmente solitare, se dezvoltă un câmp de dărâmături de pantă și grohotiș de dimensiuni mari și anume: lungimea de 250m, lățimea de 70m și grosimea în baza acestuia de aproximativ 2m. Componentele câmpului sunt în majoritatea cazurilor colțuroase, aplatizate și masive, au orientări diferite și dimensiunile lor variază între:

- 0,10m – 1,20m lungime;
- 0,05m – 1m lățime;
- 0,05m – 0,50m grosime.

Cele 20 de măsurători de direcție, mi-au permis stabilirea următoarelor intervale de orientare a fragmentelor de roci:

1. E0° W
2. N0° – 40° E
3. N45° – 80° E
4. N0° – 35° W
5. N40° – 70° W
6. N70° – 90° W



**Foto.1.** – Câmpuri de dărâmături de pantă și grohotiș din talvegul torentului Cărarea Măgarilor

În amonte, la terminarea câmpului de grohotiș și dărâmături de pantă am întâlnit un fragment de stâncă (amfibolite rubanate) care repauzează într-un echilibru destul de instabil, având:

- lungimea de 3m;
- lățimea de 2m;
- grosimea de 0,90m.

Întrucât unele colțuri și muchii sunt rupte, consider că acesta s-a deplasat prin rostogolire peste componentele câmpului de grohotiș și dărâmături de pantă situat la 5m în amonte talvegului pârâului Cărarea Măgarilor.

Câmpul amintit este cel mai dezvoltat în sensul că se întinde pe o lungime de 300m și lățimea maximă la bază de 50m. Componentele acestuia sunt heterogene din punct de vedere al dimensiunilor și anume:

- lungimea între 0,15m și 1,20m;
- lățimea între 0,08m și 1m;
- grosimea între 0,15m și 0,80m.

Trebuie remarcat faptul, însă, că dimensiunile medii sunt predominante.

În ceea ce privește orientarea fragmentelor de amfibolite, aceasta este asemănătoare cu a celor din câmpul descris mai sus, dar se constată, în majoritatea cazurilor, orientarea E0° W, ceea ce

demonstrează că grohotișurile și dărâmăturile de pantă s-au deplasat gravitațional și mai puțin prin rostogolire în sensul de curgere al torentului, care are aceeași orientare.

În latura stângă a câmpului de grohotiș, la jumătatea acestuia, repauzează, într-un echilibru mai mult sau mai puțin stabil, două mari rupturi de stâncă, având aproximativ aceleași dimensiuni și anume:

- lungimea care variază între 10m și 15m;
- lățimea între 7m și 10m;
- grosimea 5m și 7m.

Având colțurile și laturile mai mult sau mai puțin rotunjite, consider că ele s-au deplasat prin rostogolire, de la locul de desprindere din rocile amfibolitice aflate în loc (in situ) la obârșia torentului Cărarea Măgarilor.

Față de direcția și înclinarea rocilor din fundament  $N55^{\circ}E/35^{\circ}SE$ , prima stâncă are poziția  $N40^{\circ}W/20^{\circ}NE$ , iar a doua  $N50^{\circ}W/40^{\circ}SW$ .

La obârșia torentului, pe o lungime de 70m și lățime de 10m, la baza pachetului de roci amfibolitice aflate în loc, am întâlnit ultimul câmp de grohotiș și dărâmături de pantă, a căror componente sunt colțuroase și subcolțuroase, divers orientate și cu dimensiuni ce variază între:

- 0,50m și 1,20m lungime;
- 0,20m – 0,60m lățime;
- 0,50m – 0,70m grosime.

Acestea s-au format prin prăbușire și au suferit o deplasare gravitațională și prin rostogolire pe o distanță destul de scurtă.

Măsurătorile de direcție și înclinare a șisturilor cristaline pe care repauzează grohotișurile și dărâmăturile de pantă au valoare medie de:  $N46^{\circ}E/39^{\circ}SE$ . Față de această poziție fragmentele de roci din câmpurile torentului Cărarea Măgarilor au o orientare medie de  $N26^{\circ}E/49^{\circ}W$  și  $N26^{\circ}W/20^{\circ}E$ .

Aceste date scot în evidență faptul că grohotișurile și dărâmăturile de pantă în timpul deplasărilor, în majoritatea cazurilor și-au schimbat direcția și înclinarea față de cea a rocilor aflate în situ din care ele s-au desprins.

### Morfometria componentelor ce alcătuiesc dărâmăturile de pantă și grohotișurile din torentul studiat.

Studiul morfometric se realizează pe clase granulometrice și tipuri de roci, luând în considerare un număr mare de elemente (150 – 200).

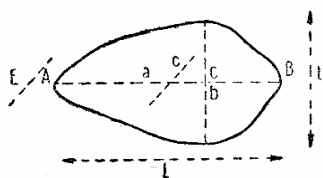


Fig. 1. Forma granulelor detritice și parametrii granulometrici corespunzători:  
 $L = AB = a$  – lungimea;  $l = b$  – lățimea  
 și  $E = c$  – grosimea

Caracterizarea formei granulelor se face în raport cu cele trei axe de coordonate (fig. 1.) prin măsurarea directă a dimensiunilor ( $L$ ,  $l$ ,  $E$ ) în depozitele mobile sau slab consolidate sau prin măsurarea diametrelor aparente ale granulelor în secțiunile perpendiculare pe planul stratului, în cazul depozitelor consolidate (măsurarea diametrelor aparente se poate face și în secțiuni subțiri executate perpendicular pe stratificație).

Pentru caracterizarea formei granulelor, în mod obișnuit, se folosesc două feluri de indici: – indici ai formei (indicele de sfericitate și indicele de disimetrie); – indici funcționali (indicele de aplatizare și indicele de rotunjire).

Calculul acestor indici se face cu următoarele formule:

- indicele de sfericitate –  $S = \frac{d}{D}$  (fig. 2);
- indicele de disimetrie –  $Di = \frac{Ac}{a}$  ;
- indicele de aplatizare –  $Ap = \frac{a+b}{2c}$  ;
- indicele de rotunjire –  $Ro = \frac{2ri}{a}$  (fig. 3).

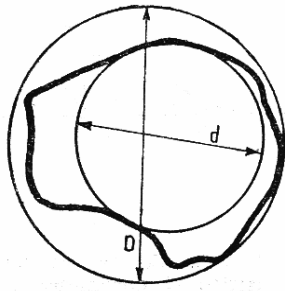


Fig.2 – Caracterizarea gradului de sfericitate a unei granule:  
 D – diametrul cercului exterior;  
 d – diametrul cercului interior.

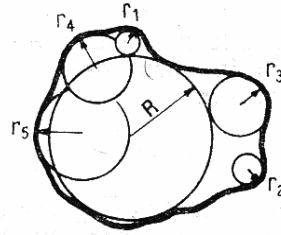


Fig.3 – Caracterizarea gradului de rotunjire a unei granule:  
 R – raza celui mai mare cerc;  
 r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>, r<sub>4</sub>, r<sub>5</sub> – razele principalelor curburi din granulă

Pe baza acestor formule și acestei metodologii de calcul am efectuat în cele ce urmează câteva calcule pe cele mai expresive fragmente de grohotiș și dărâmături de pantă.



Limitele fragmentelor de grohotiș:

$$L = 0,05\text{m} - 0,30\text{m}$$

$$l = 0,03\text{m} - 0,15\text{m}$$

$$g = 0,02\text{m} - 0,10\text{m}$$

<p>a = L = 0,05m b = l = 0,03m c = g = 0,02m</p>	<p>&gt; indicele de sfericitate – <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,04}{0,06} = 0,66</math></p> <p>&gt; indicele de rotunjire – <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + r_2)}{a} = 1,88</math></p> <p>&gt; indicele de disimetrie – <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,02}{0,03} = 1,5</math></p> <p>&gt; indicele de aplatizare – <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,05+0,03}{2 \cdot 0,02} = 2</math></p>
<p>a = L = 0,15m b = l = 0,12m c = g = 0,06m</p>	<p>&gt; indicele de sfericitate – <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,095}{0,16} = 0,59</math></p> <p>&gt; indicele de rotunjire – <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_n)}{a} = 3,10</math></p> <p>&gt; indicele de disimetrie – <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,08}{0,15} = 0,53</math></p> <p>&gt; indicele de aplatizare – <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,15+0,12}{2 \cdot 0,06} = 2,25</math></p>
<p>a = L = 0,30m b = l = 0,15m c = g = 0,10m</p>	<p>&gt; indicele de sfericitate – <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,23}{0,34} = 0,67</math></p> <p>&gt; indicele de rotunjire – <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_n)}{a} = 1,38</math></p> <p>&gt; indicele de disimetrie – <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,23}{0,30} = 0,76</math></p> <p>&gt; indicele de aplatizare – <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,30+0,15}{2 \cdot 0,10} = 2,25</math></p>

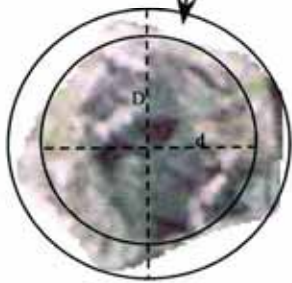


Limitele fragmentelor de grohotiș:

$$L = 2\text{m} - 3\text{m}$$

$$l = 1\text{m} - 1,5\text{m}$$

$$g = 1\text{m}$$



➤ indicele de *sfericitate* –  $S = \frac{d}{D} = \frac{1,6}{2,2} = 0,72$



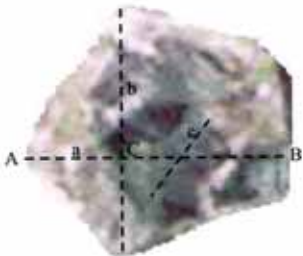
➤ indicele de *rotunjire* –  $Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_6)}{a} = 1,85$

$$a = L = 2,4\text{m}$$

$$b = l = 1,5\text{m}$$

$$c = g = 1\text{m}$$

➤ indicele de *disimetrie* –  $Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,6}{2,4} = 0,25$



➤ indicele de *aplatizare* –  $Ap = \frac{a + b}{2c} = \frac{2,4 + 1,5}{2 \cdot 1} = 1,95$







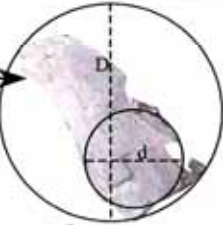




Limitele fragmentelor de grohotiș:

$$L = 0,10\text{m} - 1,20\text{m}$$

$$l = 0,08\text{m} - 1\text{m}$$

$$g = 0,05\text{m} - 0,05\text{m}$$

   <p> <math>a = L = 0,10\text{m}</math>  <math>b = l = 0,08\text{m}</math>  <math>c = g = 0,05\text{m}</math> </p>	<p>           &gt; indicele de sfericitate - <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,08}{0,11} = 0,72</math>            &gt; indicele de rotunjire - <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_n)}{a} = 2,17</math>            &gt; indicele de disimetrie - <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,04}{0,10} = 0,4</math>            &gt; indicele de aplatizare - <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,10+0,08}{2 \cdot 0,05} = 1,8</math> </p>
   <p> <math>a = L = 0,80\text{m}</math>  <math>b = l = 0,65\text{m}</math>  <math>c = g = 0,50\text{m}</math> </p>	<p>           &gt; indicele de sfericitate - <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,55}{0,75} = 0,73</math>            &gt; indicele de rotunjire - <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_n)}{a} = 1,45</math>            &gt; indicele de disimetrie - <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,70}{0,80} = 0,87</math>            &gt; indicele de aplatizare - <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,80+0,65}{2 \cdot 0,5} = 1,45</math> </p>
   <p> <math>a = L = 1,20\text{m}</math>  <math>b = l = 1\text{m}</math>  <math>c = g = 0,50\text{m}</math> </p>	<p>           &gt; indicele de sfericitate - <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,62}{1,25} = 0,49</math>            &gt; indicele de rotunjire - <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_n)}{a} = 1,93</math>            &gt; indicele de disimetrie - <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,72}{1,20} = 0,6</math>            &gt; indicele de aplatizare - <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{1,20+1}{2 \cdot 0,50} = 2,20</math> </p>



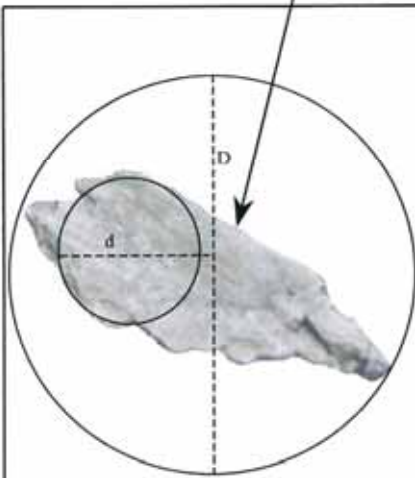


Dimensiunile fragmentului de grohotiș:

$$L = 3\text{m}$$

$$l = 2\text{m}$$

$$g = 0,9\text{m}$$



➤ indicele de *sfericitate* –  $S = \frac{d}{D} = \frac{1,28}{3,20} = 0,4$



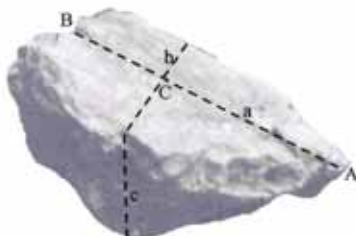
➤ indicele de *rotunjire* –  $Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_{10})}{a} = 2,14$

$$a = L = 3\text{m}$$

$$b = l = 2\text{m}$$

$$c = g = 0,9\text{m}$$

➤ indicele de *disimetrie* –  $Di = \frac{AC}{a} = \frac{1,87}{3} = 0,62$



➤ indicele de *aplatizare* –  $Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{3+2}{2 \cdot 0,9} = 2,77$



Limitele fragmentelor de grohotiș:

$$L = 0,15\text{m} - 1,20\text{m}$$

$$l = 0,08\text{m} - 1\text{m}$$

$$g = 0,15\text{m} - 0,80\text{m}$$



<p> <math>a = L = 0,15\text{m}</math>  <math>b = l = 0,08\text{m}</math>  <math>c = g = 0,15\text{m}</math> </p>	<p>           &gt; indicele de sfericitate - <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,12}{0,18} = 0,66</math>            &gt; indicele de rotunjire - <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_n)}{a} = 3</math>            &gt; indicele de disimetrie - <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,10}{0,15} = 0,66</math>            &gt; indicele de aplatizare - <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,15+0,08}{2 \cdot 0,15} = 0,76</math> </p>
<p> <math>a = L = 0,77\text{m}</math>  <math>b = l = 0,33\text{m}</math>  <math>c = g = 0,35\text{m}</math> </p>	<p>           &gt; indicele de sfericitate - <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,30}{0,79} = 0,37</math>            &gt; indicele de rotunjire - <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_n)}{a} = 1,58</math>            &gt; indicele de disimetrie - <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,45}{0,77} = 0,58</math>            &gt; indicele de aplatizare - <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,77+0,33}{2 \cdot 0,35} = 1,57</math> </p>
<p> <math>a = L = 1,20\text{m}</math>  <math>b = l = 1\text{m}</math>  <math>c = g = 0,80\text{m}</math> </p>	<p>           &gt; indicele de sfericitate - <math>S = \frac{d}{D} = \frac{0,95}{1,22} = 0,77</math>            &gt; indicele de rotunjire - <math>Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_n)}{a} = 3,1</math>            &gt; indicele de disimetrie - <math>Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,58}{1,20} = 0,48</math>            &gt; indicele de aplatizare - <math>Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{1,20+1}{2 \cdot 0,80} = 1,37</math> </p>



Limitele fragmentelor de grohotiș:

$$L = 10\text{m} - 15\text{m}$$

$$l = 7\text{m} - 10\text{m}$$

$$g = 5\text{m} - 7\text{m}$$



$$\triangleright \text{indicele de sfericitate} - S = \frac{d}{D} = \frac{5}{10} = 0,5$$



$$a = L = 10\text{m}$$

$$b = l = 7\text{m}$$

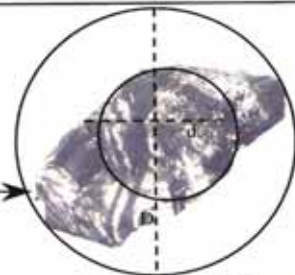
$$c = g = 5\text{m}$$

$$\triangleright \text{indicele de rotunjire} - Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_7)}{a} = 1,41$$

$$\triangleright \text{indicele de disimetrie} - Di = \frac{AC}{a} = \frac{6,5}{10} = 0,65$$



$$\triangleright \text{indicele de aplatizare} - Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{10+7}{2 \cdot 5} = 1,7$$



$$\triangleright \text{indicele de sfericitate} - S = \frac{d}{D} = \frac{8,1}{15,2} = 0,53$$



$$a = L = 15\text{m}$$

$$b = l = 10\text{m}$$

$$c = g = 7\text{m}$$

$$\triangleright \text{indicele de rotunjire} - Ro = \frac{2 \cdot (R + r_1 + \dots + r_8)}{a} = 1,92$$

$$\triangleright \text{indicele de disimetrie} - Di = \frac{AC}{a} = \frac{7,5}{15} = 0,5$$



$$\triangleright \text{indicele de aplatizare} - Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{15+10}{2 \cdot 7} = 1,78$$





Limitele fragmentelor de grohotiș:  $L = 50\text{m} - 1,20\text{m}$ ;  $l = 0,20\text{m} - 0,60\text{m}$  și  $g = 0,50\text{m} - 0,70\text{m}$



$a = L = 0,50\text{m}$   
 $b = l = 0,20\text{m}$   
 $c = g = 0,50\text{m}$

> indicele de sfericitate -  $S = \frac{d}{D} = \frac{0,20}{0,60} = 0,33$

> indicele de rotunjire -  $Ro = \frac{2 \cdot (R+r_1+\dots+r_n)}{a} = 0,72$

> indicele de disimetrie -  $Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,22}{0,50} = 0,44$

> indicele de aplatizare -  $Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,50+0,20}{2 \cdot 0,50} = 0,7$



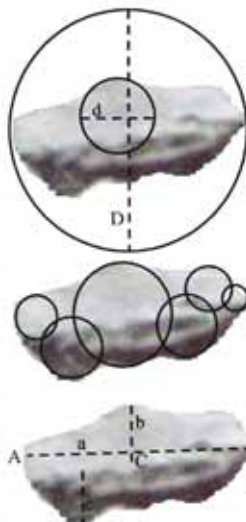
$a = L = 0,90\text{m}$   
 $b = l = 0,40\text{m}$   
 $c = g = 0,55\text{m}$

> indicele de sfericitate -  $S = \frac{d}{D} = \frac{0,40}{1} = 0,40$

> indicele de rotunjire -  $Ro = \frac{2 \cdot (R+r_1+\dots+r_n)}{a} = 3,46$

> indicele de disimetrie -  $Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,38}{0,90} = 0,42$

> indicele de aplatizare -  $Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{0,90+0,40}{2 \cdot 0,55} = 1,18$



$a = L = 1,20\text{m}$   
 $b = l = 0,60\text{m}$   
 $c = g = 0,70\text{m}$

> indicele de sfericitate -  $S = \frac{d}{D} = \frac{0,60}{1,20} = 0,5$

> indicele de rotunjire -  $Ro = \frac{2 \cdot (R+r_1+\dots+r_n)}{a} = 2,45$

> indicele de disimetrie -  $Di = \frac{AC}{a} = \frac{0,55}{1,20} = 0,45$

> indicele de aplatizare -  $Ap = \frac{a+b}{2c} = \frac{1,20+0,60}{2 \cdot 0,70} = 1,28$

Ca o primă concluzie privind rezultatele studiului morfometric efectuat pe fragmente de grohotiș și dărâmături de panta, indicele de sfericitate (S) în toate câmpurile de acest torent nu depășește unitatea. Atât la fragmentele de dimensiuni mici, la cele cu dimensiuni medii, mari și foarte mari, acesta variază între limitele 0,33 – 0,77.

Variații mai sensibile le prezintă indicele de rotunjire (Ro), valorile mai ridicate întâlnindu-se la materialul care s-a deplasat gravitațional prin rostogolire. Limitele indicelui de rotunjire variază între 0,72 – 3,46.

În ceea ce privește indicele de aplatizare (Ap), acesta are valorile maxime în cazul șisturilor amfibolice și gnaiselor amfibolice care în majoritatea cazurilor s-au desprins după planele de sistozitate de rocile generatoare. Limitele acestui indice este între 0,7 – 2,77.

Cei trei indici morfometrici măsurați și calculați pledează pentru o deplasare a materialului dezagregat pe distanțe scurte dar și pe distanțe medii, unde valorile lor sunt mai ridicate.

Deci acest studiul morfometric efectuat pe cele mai expresive fragmente din câmpurile analizate ne-au permis să constatăm că acestea nu au suferit numai o deplasare gravitațională ci și o deplasare prin rostogolire până în pragurile naturale alcătuite din rocile fundamentului în care acesta s-a oprit.

În final dorim să menționăm că aceste câmpuri analizate au un grad mare de instabilitate, oricând putând fi mobilizate prin seisme puternice sau ploi torențiale de mare anvergură, amenințându-se astfel traficul rutier și mai ales feroviar din defileul Jiului.

### **Bibliografie**

1. Anastasiu, N – Minerale și roci sedimentare, Determinator. Ed. Tehnică, București, 1977;
2. Pavelescu, L și Pavelescu, M Cercetări geologice și petrografice în regiunea cuprinsă între bazinul Petroșani și Sadu (M-ții Parâng și Vulcan), Com. Stat. Geol. Arh. Inst. Geol., București, 1965;
3. Ungureanu, N A supra originii șisturilor cristaline ale Autohtonului Danubian, din partea de vest a Munților Parâng. Comunicare și publicare cu ocazia sesiunii științifice, jubiliare, a Institutului de Mine Petroșani, 1973.

## Privire de ansamblu asupra dezvoltării unui sistem informațional în industria minieră

Autor: Pană (Nistor) Ramona, Universitatea din Petroșani

*ABSTRACT: Developing a computing system is a cyclic process. The aim of the paper is to describe the first stages of the computing system development cycle.*

*The steps of the system are not entirely discreet, processed only one time. The system development cycle is rather iterative and evolutive. It defines the main sequential flow from the origin in order to “identify new issues and opportunities”.*

Dezvoltarea unui sistem informațional este un proces ciclic. Modelul grafic al pașilor principali care trebuie urmați în dezvoltarea sistemelor este prezentat în figura 1.

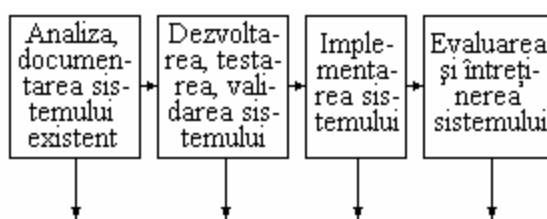


Fig. 1. Privire de ansamblu asupra ciclului de viață al dezvoltării sistemelor.

Este clar că primele trei etape în dezvoltarea sistemelor pun accent pe “lucrurile potrivite” – problemele manageriale. Pașii ulteriori ai dezvoltării sistemelor se concentrează asupra asigurării că “lucrurile sunt bine făcute”.

Pașii din ciclu nu sunt discreți în totalitate, prelucrați o singură dată. Mai degrabă, ciclul de dezvoltare a sistemelor este iterativ și evolutiv. El definește un flux secvențial principal din punctul de origine pentru “a identifica noi probleme și oportunități”. Fiecare pas reprezintă un punct principal și are transmiteri identificabile ce simbolizează întregul. La orice pas din ciclu pot fi descoperite problemele și/sau oportunitățile neidentificate anterior. În astfel de cazuri este importantă asigurarea integrării corecte în sistem a soluției la noua problemă și/sau noua oportunitate.

Efectuarea chiar a unei schimbări minore la un sistem fără a lua în considerare ceea ce s-a stabilit anterior poate cauza efecte neanticipate și de nedorit. Aceste efecte pot dăuna grav exploatarei sistemului. Prin urmare, așa cum se arată în figura 1, toți pașii ciclului de dezvoltare a sistemelor permit întoarcerea la punctul de origine în orice moment. Această caracteristică face ca ciclul de viață să prezinte, mai degrabă, o caracteristică în “spirală” sau în “vârtej” decât una pur secvențială sau o caracteristică în “cascadă”.

Modelul în “cascadă” – modelul tradițional al ciclului de viață – a ajuns să fie foarte criticat pentru că este prea inflexibil pentru a răspunde la climatul de afaceri schimbător din ziua de astăzi. Cu deplasarea sa naturală “în jos” implică faptul că întoarcerea “în sus” la pașii anteriori este nenaturală, de nedorit și de evitat. Ritmul rapid al schimbării afacerilor sugerează oarecum un model care facilitează, dacă nu încurajează, revizuirea pașilor anteriori pentru a asigura viabilitatea sistemului și pentru a reduce schimbările ulterioare din aval. Modelul ilustrat în figura 2 susține acest punct de vedere.

Timpul necesar completării ciclului pentru o problemă sau oportunitate dată poate varia de la câteva ore la mai mulți ani, depinzând de complexitatea cerinței. În continuare se va face o scurtă trecere în revistă a celor șapte pași ai ciclului de viață al dezvoltării sistemului.

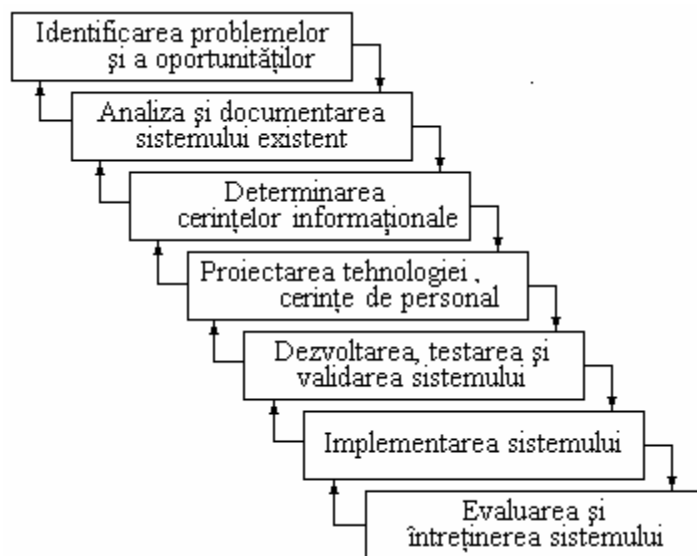


Fig. 2. Modelul ciclului de viață al dezvoltării sistemului – Modelul în “Cascadă”

### *Pasul 1: Identificarea problemelor și a oportunităților*

Așa cum este ilustrat în figura 1, impulsul pentru inițierea unui ciclu de dezvoltare a sistemului este de a identifica noi probleme și oportunități. Pentru a înțelege clar natura exactă a problemei, este necesară o analiză în detaliu pentru cunoașterea sistemului existent.

### *Pasul 2: Analiza și documentarea sistemului existent*

Sistemul existent – inclusiv sistemele informaționale manuale, bazate pe documente – trebuie să fie bine analizat și documentat înainte de proiectarea, dezvoltarea și implementarea schimbărilor (sau a unui sistem nou în totalitate). Analizarea sistemului existent implică activități precum sunt următoarele:

- revizuirea sistemului de producție;
- luarea deciziilor ținând seama de fluxul de producție;
- revizuirea informațiilor curente disponibile pentru asistarea luării deciziilor (de exemplu, tranzacțiile și rapoartele);
- identificarea deficiențelor din sistemul informațional existent.

De îndată ce a fost analizat, sistemul informațional existent este documentat pentru activitățile ulterioare și pentru cerințe de comunicare.

### *Pasul 3: Determinarea cerințelor informaționale*

După ce au fost depistate deficiențele din sistemul informațional și sistemul existent a fost bine analizat și documentat, pot fi determinate cerințele informaționale. Deoarece sistemul informațional trebuie să conțină informațiile necesare luării deciziilor, soluțiile la problemele informaționale pot fi obținute prin restructurarea informațiilor existente sau luarea în considerare a altora noi.

### *Pasul 4: Proiectarea de tehnologie, cerințele de personal*

Colectarea informațiilor și analiza cerințelor stabilesc criteriile pentru identificarea mijloacelor alternative de soluționare a problemelor. De aceea, în timp ce pasul anterior definește “ce” este de dorit, acest pas definește “cum” se va face. Personalul necesar și tehnologiile viabile identificate sunt incluse în sistem, putând fi structurate pentru a susține soluția definită în pasul anterior. În general, sunt disponibile mai multe variante, care diferă prin gradul de realizare a sarcinii prestabilite.

### *Pasul 5: Dezvoltarea, testarea și validarea sistemului*

Până la acest punct au fost identificate soluțiile dorite și mijloacele de realizare a lor. Acum este posibilă dezvoltarea și testarea sistemului. Acest pas conține instalarea hardware-ului sau software-ului necesar, precum și generarea și testarea programelor de calculator. Software-ul poate fi achiziționat ca un sistem complet necesitând unele modelări sau poate fi dezvoltat de către organizație. Produsul final al acestui pas este un sistem operabil și de încredere care satisface obiectivele inițiale de proiectare pentru rezolvarea unei probleme sau pentru a profita de o oportunitate.

### *Pasul 6: Implementarea sistemului*

După ce noul sistem a fost dezvoltat și testat, se poate realiza conversia de la vechiul la noul sistem. Un element cheie al procesului de implementare îl reprezintă rezolvarea problemelor organizaționale și de comportament care apar adesea. Implementarea de noi sisteme informaționale schimbă de obicei – uneori dramatic – locurile de muncă, responsabilitățile, cerințele oamenilor și relațiile de comunicare. Pentru a face față factorului uman și pentru a minimiza rezistența la schimbare, acestea trebuie previzionate. Corect implementate, sistemele pot fi foarte motivatoare și pot ajunge la participanții din organizație.

### *Pasul 7: Evaluarea și întreținerea sistemului*

După implementarea noului sistem, este important de apreciat cât de eficiente sunt soluțiile oferite la diverse probleme. Evaluarea, prin urmare, înseamnă aprecierea gradului de variație dintre performanțele planificate și cele actuale ale sistemului.

Dacă noul sistem a eșuat în atingerea obiectivelor din proiectare sau prezintă noi probleme sau oportunități, s-ar putea să trebuiască inițiat un nou ciclu de viață al dezvoltării sistemului. Dacă noul sistem operează satisfăcător, atunci sistemul poate fi menținut la nivelul curent de exploatare până când apar noi probleme sau oportunități.

Înainte de analiză, o problemă trebuie clar identificată și definită. Prin urmare, importanță capitală are explorarea conceptelor legate de identificarea problemelor și a oportunităților. Urmărind problemele conceptuale, vom discuta cum se definesc problemele, cum se conduc studiile de fezabilitate și cum se formează o echipă de proiectare.

*Controlul reacțiilor și al oportunităților.* Managerii pot folosi una din cele două abordări principale de control ce sunt relevante pentru definirea problemelor și a oportunităților. Aceste două abordări sunt numite controlul reacțiilor și respectiv cel al oportunităților.

*Controlul reacțiilor* implică tratarea problemelor imediat ce ele apar – o abordare de tip management prin excepții. Este cea mai ușoară și cea mai folosită tehnică. De exemplu, dacă clienții sesizează încetinirea onorării comenzilor de livrare a cărbunelui, managementul ar putea reacționa prin încercarea de a rezolva problema. Altfel, managementul “trăiește destul de bine singur”. Cu alte cuvinte “dacă nu este stricat, nu-l repara”.

*Controlul oportunităților* caută în mod continuu oportunități ce ar putea fi benefice pentru organizație. Decât să trăiască destul de bine singur, managementul caută îmbunătățiri continue. Aceasta este o situație mult mai agresivă și poate aduce venituri considerabile. De exemplu, managementul poate sesiza ocazia de a câștiga mai mulți clienți prin implementarea unui nou sistem de tratare a comenzilor, care va oferi livrări către clienți într-un mod superior față de concurenți. Aici se poate spune “dacă nu este stricat, mai este încă timp pentru a-l repara”.

*Sistemul obiect și sistemul informațional.* Distanța dintre sistemul obiect și sistemul informațional este uneori subtilă, dar totuși importantă. Sistemul obiect este procesul fizic de atingere a unui sau mai multor obiective. Sistemul informațional este procesul fizic care asistă sistemul obiect la realizarea scopurilor organizaționale. Sistemul informațional poate funcționa paralel cu sistemul obiect pentru a oferi atât documentare cât și informații pentru luarea deciziilor necesare managementului și exploatarei sistemului obiect. În unele cazuri (de exemplu, cazul sistemelor militare de comandă și control și al sistemelor de proiectare industrială), sistemul obiect fuzionează cu sistemul informațional.

O cale importantă și de mare ajutor pentru a face diferențierea dintre sistemele obiect și sistemele informaționale este de a ține minte că fără un sistem obiect nu este nevoie de un sistem informațional. Scopul unui sistem informațional este de a facilita operarea unui sistem obiect. Într-adevăr, costul operării unui sistem informațional ar trebui depășit de beneficiile realizate când sistemul obiect este administrat mai eficient și mai eficace.

*Modele pentru studierea problemelor și oportunităților.* Există o tendință simplă de a automatiza vechile procese în loc de a fi inovativ și a veni cu aplicații creative ale tehnologiei. Modelele strategice sunt instrumente puternice care ar trebui folosite de către echipa de proiectare pentru a explora oportunități inovatoare în utilizarea tehnologiei. Cu alte cuvinte, ele nu sunt doar folosite pentru planificarea strategică, ci ar trebui refolosite pentru analize mai detaliate în timpul procesului actual de dezvoltare a sistemelor. O zi sau două de brainstorming în cadrul acestor modele poate evidenția o idee strategică dintr-un concept operațional.

Asigurarea cunoașterii cauzei unei probleme necesită din plin o înțelegere temeinică atât a sistemului obiect cât și a sistemului informațional.

*Cauzalitate.* Cauza actuală a unei probleme poate fi evazivă. Un manager fără experiență confundă adesea simptomele cu problemele. Atunci când un lucru îl precede pe altul, cronologic, nu înseamnă că primul l-a cauzat pe cel de-al doilea.

Similar, la cercetarea simptomelor sistemelor informaționale trebuie avută mare grijă pentru a identifica adevărata cauză a problemei. De exemplu, atunci când un nou sistem informațional este implementat în cadrul unei organizații, pot să apară unele probleme și organizația poate ajunge incorect la concluzia că sistemul informațional a cauzat problema. Se poate întâmpla ca însuși sistemul informațional să dezvăluie problemele despre care organizația nu știa înainte.

*Complexitatea problemelor sau oportunităților.* Problemele și oportunitățile variază în complexitate. În multe cazuri, efortul și timpul necesare soluționării unor probleme sunt minime. Aceasta se întâmplă, de obicei, când sistemul existent este bine înțeles și problemele de-abia se întrezăresc. În mod consecvent, soluția potrivită este aparentă.

Problemele și oportunitățile complexe necesită o analiză mai cuprinzătoare. De exemplu, dacă sistemul informațional nu oferă informațiile necesare sau tehnologia utilizată într-un sistem informațional este învechită, rezolvarea problemei necesită un efort mai considerabil. În astfel de cazuri, rezolvarea problemei sau identificarea oportunității necesită o examinare a sistemului existent sau dezvoltarea altuia nou. O schimbare majoră nu poate fi întotdeauna posibilă cu resursele organizaționale disponibile.

În general, când urmează să fie definite probleme și oportunități complexe, este de dorit să se facă o investigare preliminară numită studiu de fezabilitate. Acesta oferă o perspectivă asupra problemei și, în general, apreciază dacă există soluții reale înainte de a aloca resurse substanțiale. La întocmirea unui studiu de fezabilitate, echipa de proiect lucrează cu reprezentanții de la departamentele care se așteaptă să beneficieze de pe urma soluției.

Obiectivul principal al studiului îl constituie aprecierea următoarelor trei tipuri de fezabilitate:

1. *Tehnică.* Poate fi o soluție asistată de calculator bazându-se pe tehnologia existentă?
2. *Economică.* Va justifica sistemul propus consumul de resurse pentru a fi implementat?
3. *Operațională.* Va funcționa soluția în cadrul organizației dacă va fi implementată?

Concentrat, studiul de fezabilitate este o analiză foarte complexă a viabilității unui proiect. Este, de asemenea, un punct important de verificare, care ar trebui făcut înainte de a aloca mai multe resurse. Studiul de fezabilitate răspunde la o întrebare principală: este un lucru realist să ne preocupe problema sau oportunitatea luată în considerare?

Produsul final al unui studiu de fezabilitate de succes este o propunere de proiect pentru management. Conținutul acestui raport poate include, dar nu neapărat, următoarele:

- numele proiectului;
- definirea problemei sau a oportunității;
- descrierea proiectului;
- beneficiile așteptate;
- consecințele respingerii;
- necesități de resurse;
- alternative;
- alte considerații;
- cerere pentru autorizare.

*Sisteme justificative.* Un element cheie al acceptării unei propuneri este argumentarea ei în fața managementului. Cu toată publicitatea ce însoțește utilizarea tehnologiei informației pentru aplicații ocazionale sau avantajul competitiv, majoritatea profesioniștilor în sisteme informaționale experimentează o combinație de emoții și exagerări pe măsură ce intenționează să răspundă. Acum, că există presiune, cum ar trebui să acționeze ei pentru promovarea sistemelor informaționale ca avantaj competitiv în fața managementului de vârf?

Un obstacol este acela că unii analiști de sisteme sunt legați de gândirea de la începutul anilor 1970, crezând că toate aplicațiile de calculatoare trebuie să fie justificate din punct de vedere al costului. Justificarea din punct de vedere al costului implică demonstrarea că economiile sau efectele

generate de un nou sistem depășesc cu mult costul dezvoltării sale. După cum s-a discutat, metodele obișnuite de justificare a costului includ recuperarea investiției (ROI) și analiza rentabilității, ilustrate în figura 3. ROI este recuperarea procentuală a investiției calculată ca  $ROI = \frac{\text{recuperarea netă}}{\text{investiție}}$  (de exemplu, o investiție de 1000\$ generând o recuperare de 100\$ după un an, ar aduce un ROI anual de 10%). Analiza rentabilității urmărește momentul în care investițiile sau economiile din investiție sunt egale cu costul de pornire. Cu alte cuvinte, analiza rentabilității indică momentul în care investiția inițială este recuperată de către veniturile adiționale. În figura 3 se observă că atunci când este atinsă rentabilitatea, ROI are 0 procente (nu există ROI până când investiția inițială nu este recuperată).

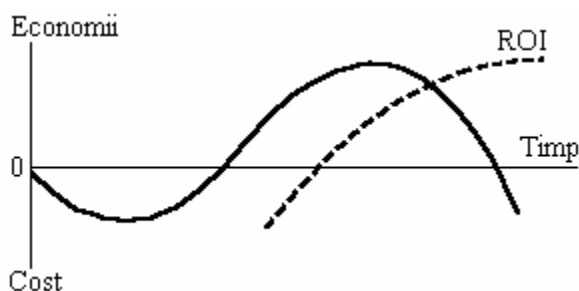


Figura 3. Analiza rentabilității și recuperarea investiției

Din păcate, pe cât de precise sunt formulele pentru calculul analizei rentabilității și ROI, pe atât de considerabilă este munca pentru a stabili valoarea elementelor de calcul în mod special valoarea beneficiilor ceea ce face ca analiza să fie oarecum suspectă.

De exemplu, în general se crede că primirea unei educații este justificată din punct de vedere al costului. Dar generarea costurilor (inclusiv venitul pierdut în timpul școlii) și a beneficiilor (inclusiv cele intangibile) sunt foarte greu de cuantificat.

Justificarea sistemelor informaționale din punct de vedere al costurilor a devenit larg răspândită pe la sfârșitul anilor 1960, când multe companii au fost dezamăgite – pe bună dreptate – de investițiile lor în sistemele de calculatoare. A fost folosită o justificare din punct de vedere al costurilor pentru a reduce bugetele destinate tehnologiei informației; din nefericire și aceasta a creat un mediu nefertil pentru inovațiile viitoare. Îmbunătățirile căii prin care o companie operează, cum ar fi utilizarea sistemelor pentru avantajul competitiv, sunt aduse de o gândire întreprinzătoare, imaginativă, care nu ar trebui să fie dominată de preocuparea prematură pentru justificarea exactă a costurilor și a beneficiilor.

Dacă propunerea de proiect este aprobată, managementul organizează, în general o echipă de proiectare și îi stabilește responsabilitățile. Personalul specific sau tipul de personal care trebuie inclus în echipă ar trebui definit într-o secțiune de cerințe de resurse a propunerii de proiect.

Organizarea cu grijă a echipei proiectului este necesară în vederea unei bune analize a sistemelor. Pentru a lua în considerare toate variabilele sistemului, sunt necesare diferite tipuri de analize; un analist de sisteme oferă îndemănările de bază orientate asupra tehnologiei calculatoarelor, iar reprezentanții din diferitele departamente afectate de sistemele informaționale oferă dimensiunile nevoilor și cerințelor lor. Participanții la proiect ar trebui să aibă suficient timp liber de la activitățile lor normale pentru a-și aduce aportul cerut la proiect. Timpul liber ar trebui oferit doar pe durata proiectului; după terminarea proiectului participanții vor reveni la activitățile lor normale.

O dezbateră interesantă despre echipele de proiectare ia în considerare și cine ar trebui să fie conducătorul proiectului. Unii manageri susțin că un analist de sisteme ar trebui să dețină conducerea, în timp ce alții susțin că acest rol este mai bine să fie ocupat de către un reprezentant al managementului de la departamentele care vor folosi sistemul.

## Concluzii

Proiectele tind să fie terminate mai rapid atunci când de ele se ocupă un analist de sisteme, dar utilizatorii sunt, în general, mai atașați și mai satisfăcuți de rezultatele proiectelor când ei sunt direct responsabili. Când este folosit un analist de sistem, utilizatorii au tendința de a oferi o prea mare flexibilitate în proiectarea sistemului (deseori, deoarece aceștia nu înțeleg prea bine tehnologia) și apoi,



după terminarea sistemului, decid dacă le place sau nu. Din păcate analistul de sistem poate proiecta un sistem funcțional, dar care să nu fie cel potrivit, deoarece nu satisface în mod adecvat necesitățile funcționale ale utilizatorilor. Când utilizatorii sunt direct responsabili de proiect, ei sunt mai implicați în proiectarea sistemului. Implicarea lor mărește probabilitatea să fie proiectat sistemul potrivit, care apoi va fi dezvoltat și implementat.

## Soluții moderne de alegere a variantelor de proiectare a schemelor tehnologice ale minelor

*Autor: Păunescu Nicolae, Nedeasca Bogdan, Universitatea din Petroșani*

*ABSTRACT: In the process of designing a mine there exists a great variety, which appears through the alteration quantitative and qualitative parameters specific for opening methods and schemes, and due to the mechanisation possibilities given by geological conditions of the deposit. The paper presents the particular form of technological schemes feasible for the exploitation of a mining field in Gorj coal basin. The selection of the optimal scheme is achieved on a Gantt graph basys.*

### Considerații generale

La proiectarea minelor, alături de informația inițială, se apelează la un volum mare de informații derivate, care se unesc pe parcursul rezolvării celorlalte probleme de proiectare.

Parametrii ce caracterizează o mină sunt influențați de o serie de factori geo-minieri, tehnici și economici, între care trebuie stabilite anumite interdependențe.

Factori precum configurația zăcământului, amplasarea stratelor, hipsometria lor, grosimea, înclinarea, repartizarea rezervelor în câmpul minier, stabilitatea rocilor etc. nu pot fi influențați de om, ei reprezentând caracteristicile naturale geologice ale zăcământului. Alți factori, precum schema de împărțire a rezervelor din câmpul minier, schema de deschidere și pregătire, sensul general de exploatare, numărul stratelor exploatare simultan, împărțirea în câmpuri de abataj, profilul și modul de susținere al lucrărilor de deschidere, pregătire și abataj, soluțiile tehnice de executare a acestor lucrări, parametrii funcționali ai minei pot fi influențați de om.

Diversitatea variantelor schemelor tehnologice ale unei mine se creează și prin modificarea parametrilor cantitativi și calitativi ai metodelor și schemelor de deschidere, modului de exploatare a câmpului minier, schemelor de pregătire, mecanizarea proceselor de producție (fig.1).

La întocmirea variantelor de scheme tehnologice pentru o mină distingem o formulare generală a problemei și o formulare particulară. Formularea generală admite orice înlocuire posibilă a variantei tehnologice, deci permite aplicarea oricărei rezolvări diferite, teoretic existente atât izolat cât și în combinație cu diferite soluții pentru alte probleme. Formularea particulară a problemei admite variante de soluții pentru fiecare element din schema tehnologică și, de asemenea, combinarea lor în condiții concrete. Experiența de proiectare și practica exploatării minelor actuale asigură informații suficiente și concrete în vederea stabilirii variantelor raționale posibile de aplicat.

O particularitate a formulării problemelor o constituie necesitatea stabilirii unor condiții aplicabile întregii scheme sau unor elemente separate din schemă. Aceste cerințe au caracter tehnic, de producție și economic, precum: extracția mecanizată a producției în abataj, nivelul pierderilor de cărbune în exploatare să fie sub 15%, capacitatea de producție a minei să fie  $2 \cdot 10^6$  tone, indicele fizic de pregătire să fie sub 18m/1000t etc. Aceste cerințe trebuie corelate cu schema de deschidere, schema de pregătire, metoda de exploatare, transportul, aerajul etc.

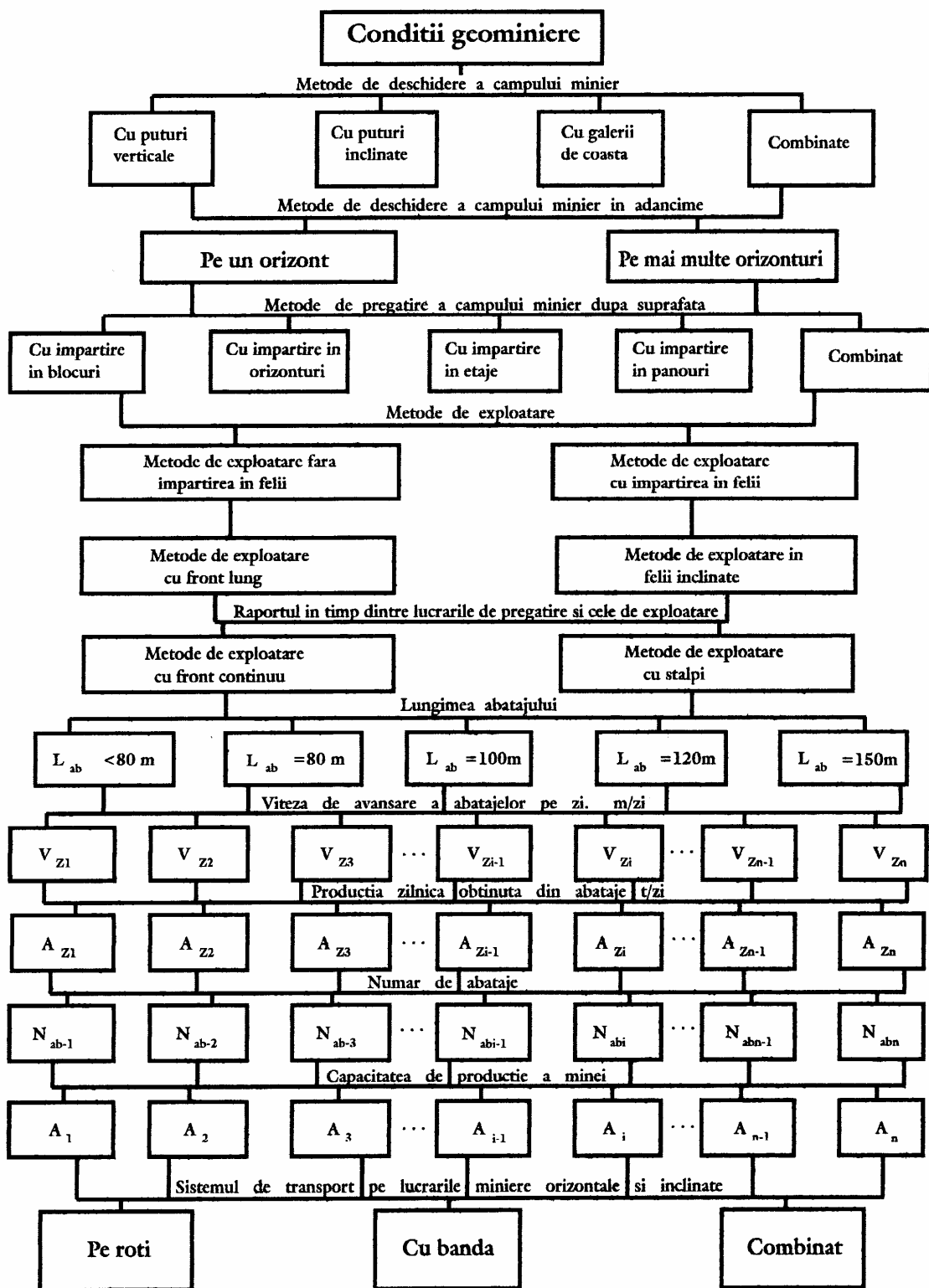


Fig. 1. Schema bloc de stabilire a variantelor de exploatare a stratelor cu înclinare mică.

### Determinarea teoretică a variantelor tehnologice

Numărul total al variantelor este proporțional cu numărul schemelor de reproiectare a deschiderii, numărul parametrilor variabili, cu intervalul și pasul lor de modificare, conform relației:

$$N_{TV} = \sum_{i=1}^{N_c} N_i \sum_{j=1}^n X_{ij} \sum_{k=1}^m \lambda_{ijk} \left( \frac{A_{ijk}}{a_{ijk}} + 1 \right) \quad (1)$$

unde:  $N_{TV}$  este numărul total al variantelor;  
 $N_c$  – numărul variantelor luate în calcul:

$$N_c = \prod_{i=1; j=1}^{i=\phi; j=n} x_{ij} \quad (2)$$

$x_{ij}$  – elementul  $j$  al schemei tehnologice  $i$ ;

$n$  – numărul elementelor schemei tehnologice;

$\phi$  – numărul soluțiilor ce apar în elementul  $j$  al schemei tehnologice  $i$ ;

$\lambda_{ijk}$  – parametru cantitativ după elementul  $j$  al schemei tehnologice din varianta de calcul  $i$ ;

$m$  – numărul parametrilor cantitativi variabili după elementul  $j$  al schemei tehnologice din varianta de calcul  $i$ ;

$A_{ijk}$  – intervalul de modificare a parametrului  $\psi$  din varianta de calcul  $i$ ;

$a_{ijk}$  – pasul de modificare a parametrului  $\psi_i$  din varianta de calcul  $i$ .

Trebuie avut în vedere faptul că reproiectarea unei mine este limitată doar de condițiile geo-miniere, schema actuală de deschidere, cerințele tehnico-economice și regulile de securitate.

La reconstrucția unei mine se vor lua în considerare variantele de execuție a lucrărilor de deschidere în adâncime, modificarea complexului tehnologic de la suprafață și posibilitățile de grupare a mai multor câmpuri miniere vecine.

### Determinarea practică a variantelor tehnologice

În acest sens se va examina formularea particulară a variantelor tehnologice care se pot aplica la exploatarea unui câmp minier cantonat în condiții geo-miniere asemănătoare celor din bazinul Gorjului:

- înclinarea stratelor: 5-6°;
- grosimea: str.VI=2,2m; str.VII=2,3m; str.VIII=2,5m; str.X=2,7m;
- dimensiunile câmpului minier: S=4100m; H=1500m.

Asecarea formațiunilor acvifere se poate realiza preliminar, paralel sau combinat  $\{x_0^0\}=(x_1^0, x_2^0, x_3^0)$ .

Pregătirea câmpului minier se poate realiza în panouri sau pe orizonturi, deci în două variante:  $\{x_1^1\}=(x_1^1; x_2^1)$ .

În funcție de acest parametru, mulțimea de soluții cuprinde două variante.

În cazul pregătirii în panouri câmpul minier poate fi împărțit în două sau patru panouri  $\{x_1^1\}=(x_1^2; x_2^2)$  a căror exploatare poate decurge concomitent sau succesiv  $\{x_1^2\}=(x_1^3; x_2^3; x_3^3; x_4^3)$ .

În acest caz  $x_1^3 \omega x_2^3 \omega x_3^3 \omega x_4^3$  O soluției.

Dimensiunea pe direcție a panourilor este:

$$S_{pan} = \frac{S}{n_p^{dir}} = \frac{4100}{1 \text{ sau } 2} = 4100m \text{ sau } 2050m \quad (3)$$

Deschiderea stratelor în adâncime se face succesiv, în mod descendent. Panourile se împart în 4-8 porțiuni de panou:  $x_1^4=4; x_2^4=5; x_3^4=6; x_4^4=7; x_5^4=8$ .

Mulțimea soluțiilor va fi  $\{x_4\}=(x_1^4; x_2^4; x_3^4; x_4^4; x_5^4)$ .

Dimensiunile porțiunilor de panou variază între 100m și 190m, iar exploatarea lor se poate face independent sau concomitent cu fronturi conjugate  $\{x_5\}=(x_1^5; x_2^5)$ .

Deschiderea se face cu puțuri verticale și plane înclinate  $\{x_6\}=(x_1^6; x_2^6)$ .

În vederea extragerii se aplică metoda de exploatare cu stâlpi, utilizând fie tehnologia cu susținere și tăiere mecanizată, fie cea cu susținere individuală și tăiere mecanizată  $\{x_7\}=(x_1^7; x_2^7)$ , iar stratele se exploatează independent.

Lungimea câmpului minier depinde de schema de pregătire și se calculează cu relația:

$$L_{ca} = \frac{S}{n_p}; \quad L_{ca} = \frac{4100}{2} = 2050m \quad \text{sau} \quad L_{ca} = \frac{4100}{4} = 1025m \quad (4)$$

unde:  $S$  este dimensiunea pe direcție a câmpului minier;

$n_p$  – numărul de panouri.

Numărul câmpurilor de abataj aflate concomitent în exploatare se determină în funcție de capacitatea de producție, putând exista două, trei, patru, șase sau opt câmpuri, adică  $\{n_{ca}\}=(n_{ca}=2; n_{ca}=3; n_{ca}=4; n_{ca}=6; n_{ca}=8)$  sau  $\{x_9\}=(x_1^9; x_2^9; x_3^9; x_4^9; x_5^9)$ .

Proiectarea lungimii abatajului se va face în corelație cu dimensiunile porțiunilor de panou în felul următor:  $x_1^{10}=70m; x_2^{10}=100m; x_3^{10}=120m; x_4^{10}=180m$ . Se poate scrie  $\{x_{10}\}=(x_1^{10}; x_2^{10}; x_3^{10}; x_4^{10})$ .

Viteza de avansare a abatajelor poate avea valorile:  $x_1^{11}=1,8m/zi; x_2^{11}=2,5m/zi; x_3^{11}=3m/zi; x_4^{11}=3,6m/zi$ , adică  $\{x_{11}\}=(x_1^{11}; x_2^{11}; x_3^{11}; x_4^{11})$ .

Îmbinarea soluțiilor la nivelele 10 și 11 ale schemei bloc formează variantele de producție pe abataj deoarece:

$$A_{ab} = l_{ab} \cdot v_{ab} \cdot m \cdot \gamma \quad [t/zi] \quad (5)$$

în care:  $l_{ab}$  este lungimea abatajului, m;

$v_{ab}$  – viteza zilnică de avansare a abatajului, m/zi;

$m$  – grosimea stratului, metri;

$\gamma$  greutatea volumică a cărbunelui,  $t/m^3$ .

Ținând seama de acești factori, producția zilnică a unui abataj poate fi  $x_1^{12}=200t/zi; x_2^{12}=400t/zi; x_3^{12}=600t/zi; x_4^{12}=800t/zi; x_5^{12}=1000t/zi; x_6^{12}=1200t/zi$ , ceea ce se mai poate scrie astfel:  $\{x_{12}\}=(x_1^{12}; x_2^{12}; x_3^{12}; x_4^{12}; x_5^{12}; x_6^{12})$ .

Transportul cărbunelui se poate face fie în flux continuu cu benzi transportoare, fie în flux discontinuu cu vagonete pe cale ferată  $\{x_{13}\}=(x_1^{13}; x_2^{13})$ .

Odată extras la suprafață, cărbunele se poate păstra în depozite sau se poate încărca în vagoane în vederea expedierii directe pe calea ferată  $\{x_{14}\}=(x_1^{14}; x_2^{14})$ .

Capacitatea de producție a minei se poate calcula cu relația:

$$A_{ab} = n_{ab} \cdot A_{ab} \quad [t/zi] \quad (6)$$

în care:  $n_{ab}$  reprezintă numărul de abataje;

$A_{ab}$  – capacitatea de producție a unui abataj, t/zi.

Numărul variantelor posibile se determină cu ajutorul schemei bloc din fig. 2 sau a grafului din fig. 3.

## Concluzii

Numărul variantelor de proiectare a schemelor tehnologice de deschidere și pregătire luate în calcul este proporțional cu numărul parametrilor variabili și cu pasul lor de modificare. În vederea alegerii variantei optime este necesar ca pasul de modificare să fie cât mai mic și, în acest caz, se impune apelarea la tehnici performante de calcul.

Parametrii luați în calcul la proiectarea minelor nu sunt mărimi statice, ei variind odată cu evoluția tehnicii și a tehnologiilor de lucru.

## Bibliografie

1. COVACI, Șt., Exploatarea miniere subterane. Vol.I, E.D.P., București, 1983.
2. COZMA, E., Optimizarea parametrilor de exploatare a zăcămintelor stratiforme. Ed. Focus, Petroșani, 2002.

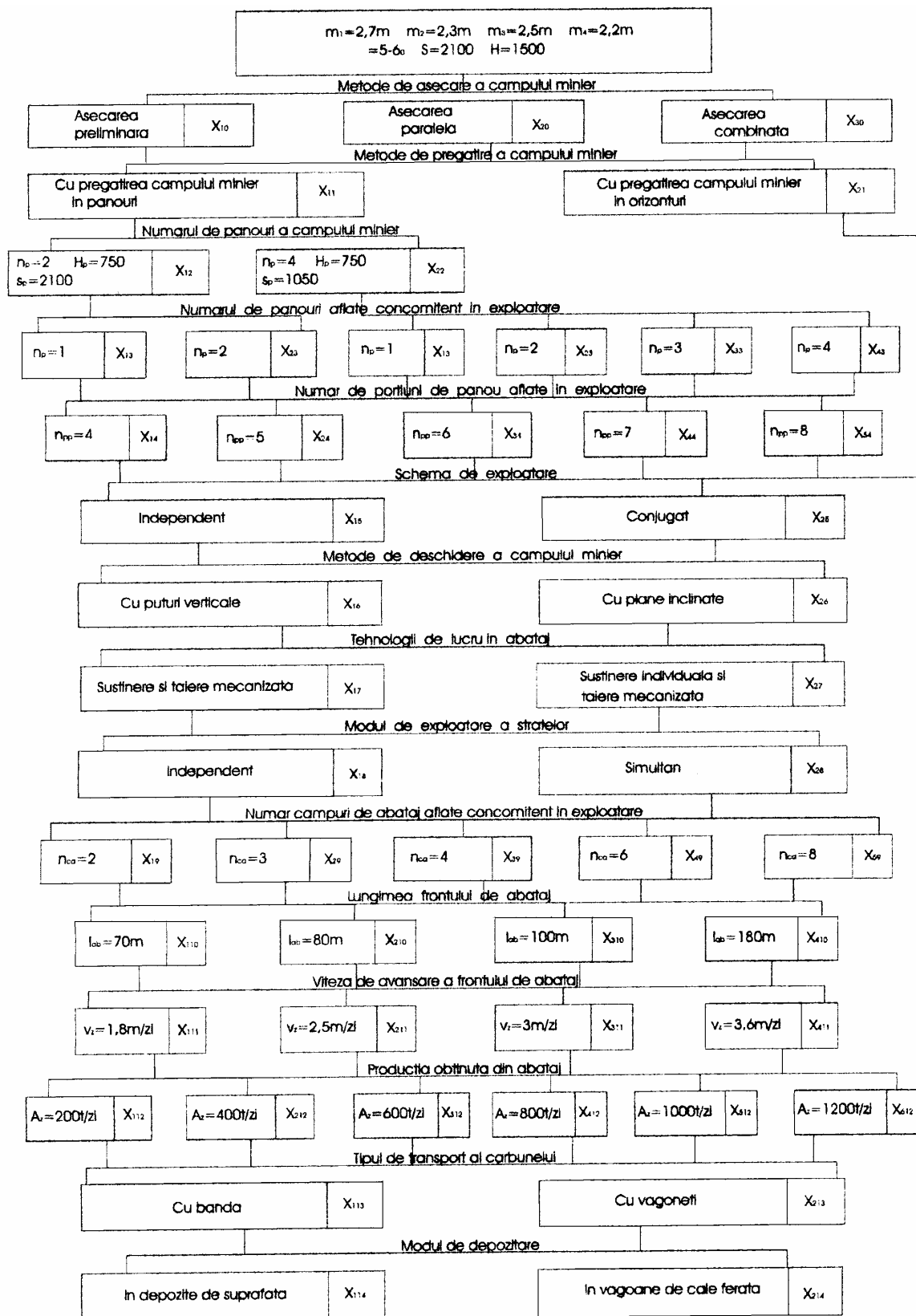


Fig. 2. Schema bloc pentru determinarea numărului variantelor de exploatare.

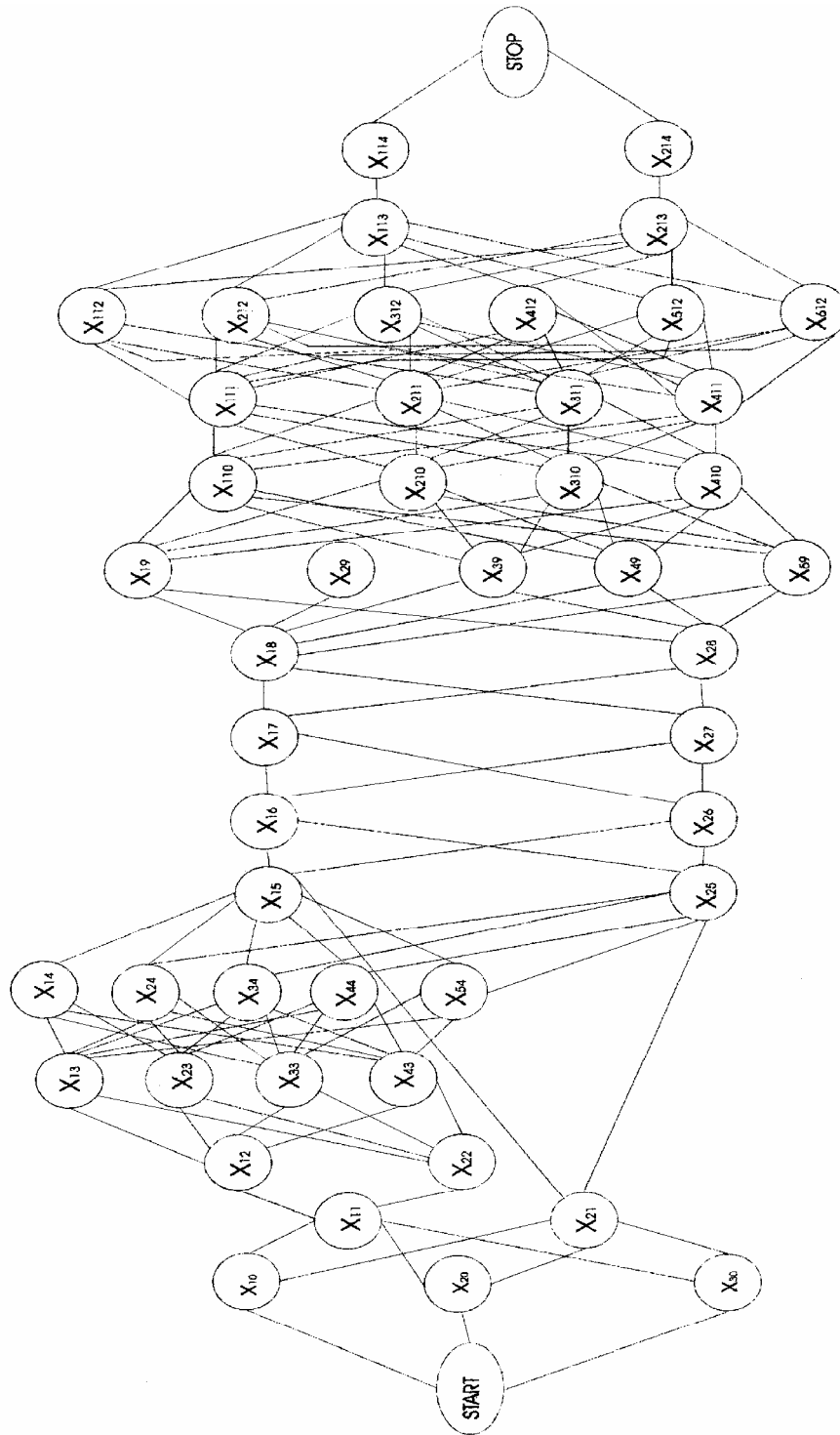


Fig.3. Graful variantelor tehnologice.

## **Studiul geologic asupra falezei din Eforie Nord pe sectorul restaurant Acapulco - restaurant Debarcader**

*Autor: Ileana Grecea, Nicușor Hăncu, Bogdan Souago*

*Coordonator: conf.univ.dr.ing. Mircea Rebrîșoreanu*

### **Prezentarea generală a Dobrogei de Sud**

#### **Prezentarea generală**

Platforma sud-dobrogeană se întinde de la Dunăre până în zona litorală, iar spre est se prelungește sub apele Mării Negre, constituind partea sudică din platforma epicontinentală sau șelful acesteia. Falia Dunării, orientată nord-sud pe direcția Galați – Ostrov delimitează Platforma sud-dobrogeană de Platforma Valahă.

Dobrogea de Sud constituie o unitate morfostructurală aparte, diferențele de altitudine între părțile componente fiind destul de mici.

Pe laturile dunăreană și maritimă a perimetrului altitudinile scad față de cele din partea centrală, oscilând între 0 – 100 m.

Relieful actual este rezultatul acțiunii continue a factorilor subaerieni în perioade geologice mai vechi, dar și mai apropiate, mai ales în Pliocen și Cuaternar. Specific acestei regiuni este suprapunerea unităților de relief actuale peste unitățile structurale preexistente. Aici, caracteristicile reliefului se schimbă de la est la vest, iar sectoarele dunărean și maritim au în comun limanele fluviatile și maritime.

Suprafața ținutului reprezintă genetic o vastă peneplenă ce nivelează aproape la aceleași înălțimi formațiuni geologice de vârste diferite.

În formarea reliefului regiunii, un rol important l-a avut structura geologică și natura petrografică a rocilor de duritate mică (cretă, nisipuri, argile) care au dus la formarea unor coline cu pante line ce dau un aspect de platformă (câmpie înaltă) cu cote maxime în jur de +200 m.

Dobrogea de Sud se caracterizează prin fragmentarea redusă a reliefului, energia de relief variind între 25 – 100 m, local înregistrându-se valori de până la 150 m. Ca urmare a energiei mici a reliefului și a cantităților reduse de precipitații, procesele de eroziune sunt slab dezvoltate.

Zona litorală dispune de 5 complexe de nivele și anume :

- nivelul 5 – 15 m, discontinuu de-a lungul țărmului, format ca urmare a retragerii liniei țărmului spre vest, în condițiile mișcărilor din Holocen ;
- complexul următor, de 20 – 30 m, are continuitate bine conturată, întâlnindu-se în unele locuri până la faleză și pătrunzând mult în interior ;
- complexul 35 – 40 m, continuu, foarte sinuos, constituie o treaptă distinctă, mai lată decât cele anterioare ;
- complexul 50 – 60 m, cel mai dezvoltat dintre toate, are aceeași dispunere sinuoasă, iar lățimea sa variază între 500 și 5.000 m ;
- complexul 70 – 85 m, cel mai înalt, situat la contactul cu podișurile interioare.

Aceste complexe sunt sculptate în depozite sarmațiene, care au suferit o largă boltire pe linia Medgidia – Dumbrăveni, în Cuaternar.

În ceea ce privește originea și dezvoltarea acestor complexe, C. Brătescu, arată că la est de flexura Mangalia – Tulcea, s-au format văi cu nivele, iar P. Coteș le consideră a fi tot trepte de eroziune, fără a preciza vârsta lor.

#### **Localizarea perimetrului**

Localitatea Eforie Nord se află situată pe Platforma Sud – Dobrogeană(fig.1.2), la nord învecinându-se cu municipiul Constanța , la sud cu localitatea Eforie-Sud, iar la est cu Marea Neagră. Din punct de vedere morfologic limita estică o constituie podișul Cobadin. Contactul acestui podiș cu Marea Neagră se realizează printr-un țărm înalt, de tip faleză, întrerupt de limanuri fluvio-marine. Acest



țărniș înalt este supus acțiunii de abraziune marină exercitat de Marea Neagră și alunecărilor de teren cauzate din multiple cauze.

## Stratigrafia regiunii

### Stratigrafia Dobrogei de Sud

Fundamentul Dobrogei sudice nu apare la zi, fiind întâlnit doar în lucrări de foraje executate la Palazu Mare (h = 930 m) și la Cocoșu (h = 1730 m).

Acest fundament constă din următoarele tipuri de roci : micașturi, uneori grafitoase, gnaise cu microclin și albit, șisturi cuarțo-albitice, cuarțite amfibolitice, șisturi amfibolitice și piroxenice, uneori cu granați sau cu magnetit (amfibolul putând fi hornblendă verde-albastră, un actinoit, un antofilit), sporadice calcare cristaline

Studiul geotehnic asupra falezii orașului Eforie Nord are ca obiectiv identificarea și evaluarea factorilor geologici care au contribuit la declanșarea și alunecarea de teren din această zonă.

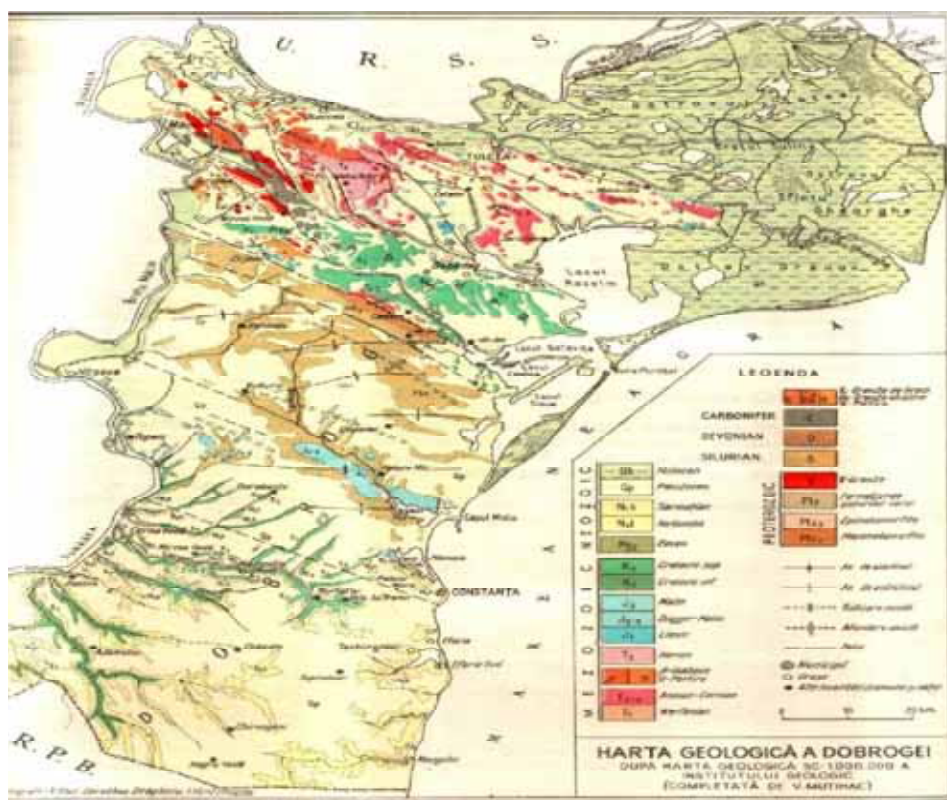


Fig.1.2

Perimetrul luat în studiu în zona afectată are caracteristici specifice dintre care mai importante sunt:

- coloana litologică a zonei afectate are până la adâncimea de 9,80m roci neconsolidate, permeabile și o înclinare a falezii mai mare de 450.

La aceste condiții geologice se adaugă efectul antropic concretizat în prezenta unor lucrări de drenare, rigole și canale de scurgere neîntreținute și subdimensionate.

Faptul că de la 10 m apar roci compacte, reprezentate printr-un calcar compact cu parametrii fizico-mecanici ridicați impune ca lucrările de retaluzare și consolidare să țină cont de această adâncime. Determinarea parametrilor fizico-mecanici ai rocilor și recunoașterea gradului de afectare rupturală a masivului constituie premisa identificării soluțiilor optime de stabilizare a falezii, asigurând în acest mod siguranța aleilor utilizate de turiști și a construcțiilor din zonă.

Fenomenul de instabilitate activă constă din ;

- alunecarea și afectarea lucrărilor de susținere( ziduri de sprijin)
- deformări ale taluzului datorită alunecării masei de roci;
- denivelări, crăpături, deformări, tasări;
- deformarea aleilor pavate datorită tensiunilor existente și exercitate de construcțiile apropiate;

## CARACTERISTICI GEOMECANICE ȘI ELASTICE

Starea de primire a probelor de rocă ; fragment rocă

Tipul rocii : CALCAR

### Rezultate referitoare la încercarea realizată:

Nr. crt.	Denumirea caracteristicii	Determinare conform STAS nr.	Simbol	Unitatea de măsură	Valori încercări	Media valorilor
1.	Greutatea specifică	6200/11-73	$\gamma$	(g/cm <sup>3</sup> )	2,99	3,01
					3,01	
					3,02	
2.	Greutatea volumetrică	6200/11-73	$\gamma_a$	(g/cm <sup>3</sup> )	2,87	2,89
					2,89	
					2,88	
2.	Porozitatea	6200/13-80	n	(%)	3,98	3,98
3.	Indicele porilor	6200/13-80			0,041	0,041
4.	Coeziunea	6200/5-91 6200/6-71	C	(daN/cm <sup>2</sup> )	63	63
5.	Unghiul de frecare interioară,	6200/5-91 6200/6-71	$\varphi$	( <sup>0</sup> )	53	53
6.	Coefficientul lui Poisson	6200/11-73	$\mu$		0,27	0,27
7.	Rezistența de rupere la compresiune	6200/5-91	$\sigma_{rc}$	(daN/cm <sup>2</sup> )	376	381
					395	
					382	
8.	Rezistența de rupere la tracțiune	6200/6-71	$\sigma_{rt}$	(daN/cm <sup>2</sup> )	44	42
					40	
					42	
9.	Modulul de elasticitate	6200/14-74	E	(daN/cm <sup>2</sup> )	33.705	33.705

Analiză efectuată în laboratorul de geomecanică a Univ. Petroșani

Cauza principală care a declanșat fenomenul de instabilitate a fost prezența apei în exces datorată rocilor poroase și prost drenate ceea ce a favorizat apariția planului de ruptură și alunecare. Prezența în exces a apelor se datorează următoarelor cauze:

- sistem de canalizare degradat și care nu asigură evacuarea apelor pluviale și rezidual-menajere;
- natura argiloasă a terenului;
- lucrările de consolidare și susținere sunt fondate superficial;
- creșterea greutateii volumetrică a rocilor după precipitații abundente;
- plasticitatea mare a argilei;
- argila roșie din zonă;

În acest studiu geotehnic ne-am folosit și de datele din studiul topometric care ne-a permis să stabilim că pe o lungime de 90 m este prezentă o alunecare activă datorată înclinării de peste 40° a taluzului falezei, zonă continuată cu alunecări incipiente pe celelalte porțiuni.

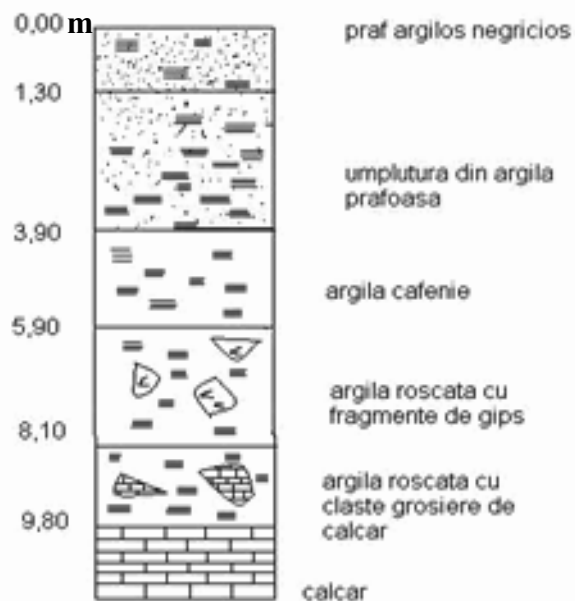
### Propuneri:

Interpretând cauzele care au provocat alunecarea în zona studiată putem face următoarele propuneri:

- lucrări de consolidare a falezii cu ziduri de sprijin fondate în rocă compactă;
- refacerea sistemului de canalizare și drenare a falezii;
- retaluzarea falezii.



Alunecare de teren în sectorul dintre cele două restaurante.



Coloana litologică a regiunii studiate.

### Bibliografie

1. Buia G. , Rebrîșoreanu M, et. al. - Geologia mediului, Ed. Universitas, 2000, Colecția "Ingineria mediului".
2. Moraru R. , Băbuț G. , Goldan T. , Băbuț S. - Evaluarea riscului ecologic, Ed. Infomin, Deva, 2000.
3. Rebrîșoreanu M. - Geologie aplicată Ed. Risoprint-Cluj Napoca.6
4. Vlad V. - Introducere in teoria riscurilor, Ed. Universitas 2000 Colecția "Ingineria mediului".

## Studiul mineralogo-petrografic al formațiunilor ce alcătuiesc seria de Drăgșan din versantul stâng al Defileului Jiului.

*Autori: Nedesca Bogdan, Păunescu Nicolae, Militaru Ștefan*

*Coordonator: prep.univ.drd.ing. Postolache Mihaela*

Seria de Drăgșan, în versantul stâng al defileului Jiului este întâlnită în torentul din apropierea cursului inferior al pârâului Polatiștea, torentul Căraea Măgarilor și torentul Pietroasa.

În cadrul acestei serii, avându-se în vedere unele particularități ale compoziției mineralogice, ale texturilor și structurilor, care de cele mai multe ori fiind relict, reflectă natura materialului premetamorfic, au fost separate în anul 1949 de către L. Pavelescu două complexe bine distincte: complexul superior sericito-cloritos și complexul inferior amfibolitic.

Rocile din câmpurile analizate și mai sus menționate, fac parte din „complexul inferior amfibolitic” și constau din: amfibolite, șisturi amfibolice, gnaise amfibolice, metagabbrouri, șisturile cloritoase cu epidot și actinolit, metadiorite, hornblendite și serpentinite.

Șisturile cristaline ale acestui complex au o largă răspândire, în deosebi în Defileul Jiului. Acest complex este constituit dintr-o alternanță de șisturi, cu compoziția mineralogică variată, formate prin metamorfismul unor diverse tipuri de roci inițiale, bazice și intermediare, care din când în când erau însoțite de importante intercalații de roci terigene-detritogene.

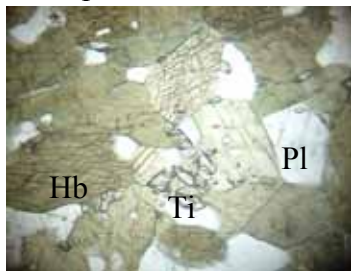
**Rocile amfibolitice** – în această categorie au fost cuprinse mai multe tipuri de amfibolite în compoziția cărora hornblenda apare ca mineral reprezentativ și predominant.

Studiul microscopic a permis stabilirea următoarelor tipuri de amfibolite și parageneze:

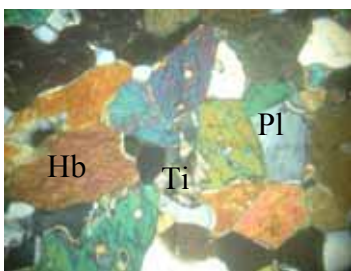
### **Amfibolitele normale, masive și gnaisice.**

Parageneza: hornblendă + plagioclaz ± cuarț + titanit + epidot ± ilmenit + magnetit + zoizit ± clorit ± actinolit ± pirită.

Amfibolitele cu această parageneză au structura granonematoblastică și textura masivă neorientată, sau orientată gnaisică. Hornblenda, în majoritatea cazurilor, apare sub formă de cristale cu dimensiuni de 0,5 – 1,6 mm, cu contururile mai mult sau mai puțin geometrice. Este o varietate comună, slab pleocroică.



**Foto 1.** Amfibolit masiv. Hb – hornblendă, Pl – feldspat plagioclaz. Ti – titanit (sfen)  
(N II, x 60)



**Foto 2.** Amfibolit masiv. Hb – hornblendă, Pl – feldspat plagioclaz. Ti – titanit (sfen)  
(N +, x 60)

Incluziunile sunt de cele mai multe ori reprezentate prin granule de titanit și ilmenit.

În unele amfibolite în care hornblendă este fragmentată prin fisuri de tensiune și forfecare, se constată prezența actinolitului și a cloritului.

Plagioclazul, puternic saussuritizat, rareori păstrează nuclee proaspete formate din andezin și din oligoclaz bazic.

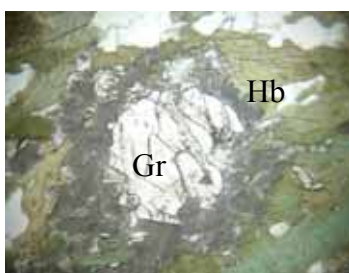
Cuarțul (sub 10%), apare în compoziția rocii sub formă de granule incluse în hornblendă, sau dispersate în spațiile intergranulare din masa amfibolitelor.

Titanitul, se prezintă în granule dezvoltate sub formă de cuiburi sau șiraguri scurte. În unele cazuri, au fost observate idioblaste sau xenoblaste mici de titanit cu incluziuni de apatit.

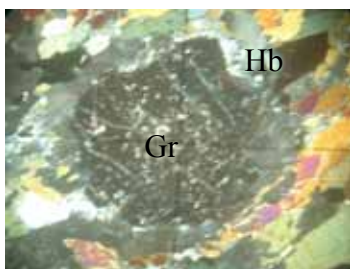
Ilmenitul, apare sporadic, sub formă de incluziuni neregulate, în hornblendă și uneori este aureolat de titanitul microgranular. Magnetitul, intim asociat cu pirita idiomorfă, se dezvoltă interstițial.

### **Amfibolitele cu granat.**

Parageneza: hornblendă + plagioclaz + cuarț + granat ± apatit ± titanit ± magnetit + actinolit + zoizit ± epidot + clorit + pirită.



**Foto 3.** Amfibolit cu granat. Hb – hornblendă. Gr – granat (almandin) (N II, x 60)



**Foto 4.** Amfibolit cu granat. Hb – hornblendă. Gr – granat (almandin) (N +, x 60)

Acest tip de amfibolite se întâlnesc frecvent în defileul Jiului. În aceste roci, hornblendă, este deseori larg cristalizată (1 – 2,5 mm) și are zonele marginale de la verde-brun la albastru deschis până la incolor .

Plagioclazul este puternic transformat în saussurit, iar cuarțul microgranular apare cantitativ subordonat (sub 6%), atât intergranular cât și sub formă de incluziuni în hornblendă și granați.

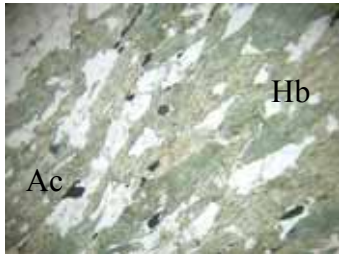
Granatul, se remarcă prin prezența unor cristale, intens fisurate sau scheletiforme, cu incluziuni de cuarț și magnetit pulverulent. În unele amfibolite, în care granatul este ușor cloritizat, se constată în același timp, participarea mai intensă a zoizitului alături de hornblendă.

Pirita idiomorfă este mineralul opac care apare frecvent în compoziția amfibolitelor cu granat. Cristalele sale, dispersate, sau grupate în cuiburi și șiraguri, în unele cazuri reprezintă cca. 4% din compoziția rocii.

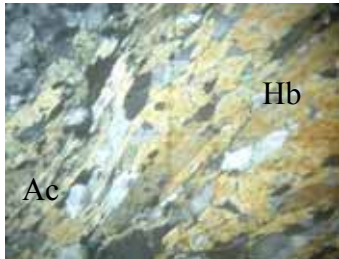
### **Amfibolitele cu actinolit și zoizit.**

Parageneza: hornblendă + plagioclaz + cuarț + actinolit + epidot + zoizit + titanit ± apatit + ilmenit + magnetit ± tremolit ± clorit ± pirită.

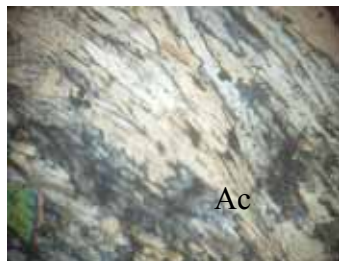




**Foto 5.** Amfibolit cu actinolit. Hb – hornblendă. Ac – actinolit format pe seama hornblendei. (N II, x 60)



**Foto 6.** Amfibolit cu actinolit. Hb – hornblendă. Ac – actinolit format pe seama hornblendei. (N +, x 60)



**Foto 7.** Șist actinotic. Ac – actinot. (N +, x 60)

Aceste șisturi reprezintă tipul petrografic predominant al amfibolitelor din Complexul inferior al seriei de Drăgășan. Sunt roci de culoare neagră-cenușie-verzuie și unele dintre varietăți au textura slab orientată, șistoasă sau rubanată.

Hornblenda, apare sub formă de cristale de 1 – 3,5 mm lungime, cu incluziuni de titanit, ilmenit și magnetit. Este o varietate verde-albăstruie cu pleocroism: verde-albastru deschis; galben-verzui până la incolor.

Spre deosebire de alte tipuri de amfibolite, în aceste roci se remarcă prezența în procente însemnate a actinolitului, epidotului și zoizitului. Deseori, aceste minerale însoțesc hornblenda, alteleori însă, apar solitare sau împreună, sub formă de cuiburi. În varietățile rubanate, se observă alternanțe de benzi milimetrice formate din hornblendă, plagioclaz saussurizat, cuarț și benzi constituite predominant din actinolit, zoizit și epidot (varietatea pistacit). De remarcat, în acest caz, frecvența cu care apar cristalele idiomorfe de actinolit și uneori transformarea acestora în tremolit.

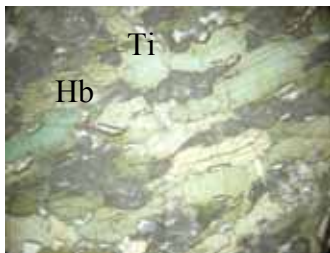
Cristalele de epidot și zoizit care însoțesc hornblenda, de obicei, sunt mobilizate pe planele de clivaj, sau microfisurile de tensiune ale amfibolului. În rocile amfibolice cu hornblenda parțial transformată în clorit, uneori se disting agregate în care epidotul este intens corodat de către zoizit.

Titanitul, apatitul, ilmenitul și magnetitul, apar intergranular sau incluși în hornblendă. Dintre acestea, titanitul predomină și uneori formează șiraguri în jurul ilmenitului.

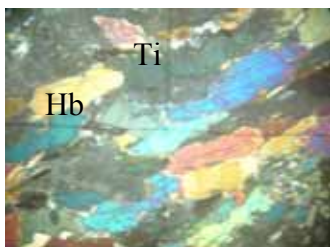
### **Șisturile amfibolice.**

Parageneza: hornblendă + cuarț ± plagioclaz ± biotit + titanit ± apatit + actinolit + clorit + epidot + zoizit + sericit + magnetit.

Aceste roci formează intercalații cu amfibolitele și gnaisele amfibolice. Se caracterizează prin culoarea cenușiu închis-verzui, lipsa, la majoritatea dintre ele, a plagioclazului și prin șistozitatea bine exprimată.



**Foto 8.** Șist amfibolitic cu titanit. Hb – hornblendă. Ti – titanit. (N II, x 60)



**Foto 9.** Șist amfibolitic cu titanit. Hb – hornblendă. Ti – titanit. (N +, x 60)

Hornblenda comună, verde-albăstrui, apare în cristale bine dezvoltate (0,5 – 1,8 mm lungime), cu incluziuni globulare de cuarț și mai rar de titanit. Actinolitizarea, dar mai ales cloritizarea sunt intense, în acele roci, în care hornblenda a fost puternic fragmentată prin eforturi de tensiune sau forfecare. În aceste cazuri, cristalele, dezmembrate, par să fie reîntregite de cloritul nou format.

Plagioclazul, întâlnit sporadic, este total transformat în saussurit. Biotitul apare în procente mici, este cloritizat și de regulă însoțește hornblenda.

În una din probele recoltate dintr-o intercalație de șisturi amfibolitice ce află în pârâul Polatiștea, actinolitul predomină hornblenda. În masa rocii sunt observate pături milimetrice de actinolit concreșcut uneori cu granule fine de epidot și zoizit. Alteori, acest amfibol este larg cristalizat și parțial sau total este transformat în fibre de tremolit.

#### **Șisturi amfibolice cu biotit.**

Parageneza: hornblendă + biotit + cuarț + actinolit + titanit + apatit + zircon + clorit + epidot ± zoizit + magnetit + pirită.

Hornblenda comună, din punct de vedere cantitativ este și aici predominantă. Spre deosebire de șisturile amfibolice, propriu-zise, în aceste roci se remarcă, în plus, prezența biotitului, reprezentat printr-o varietate bogată în magneziu, de culoare brun-verzui – brun-gălbui, parțial sau total cloritizat și uneori cu incluziuni de zircon sau magnetit pulverulent. Frecvent, pe planele de clivaj ale acestui mineral, apar cristale bine dezvoltate de pistacit.

Actinolitul de obicei, provine din transformarea periferică a cristalelor de hornblendă, însă, în unele cazuri, este concreșcut cu aceasta. Titanitul și apatitul apar, rareori, sub formă de granule mici incluse în hornblendă.

#### **Șisturi amfibolice cu granat.**

Parageneza: hornblendă + cuarț + granat ± plagioclaz + titanit + apatit + clorit + zoizit + magnetit.

Această parageneză a fost observată la unele șisturi amfibolitice întâlnite în pârâul Izvorul. Hornblenda, verde-albastră, se prezintă sub formă de prisme paralele, dispuse, de regulă, în planele șistozității principale a rocii.

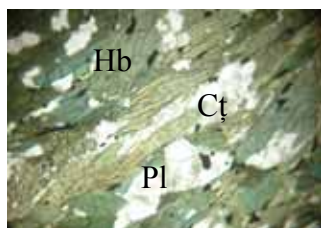
Cuarțul apare inclus în hornblendă, precum și intergranular, sub formă de cristale mici alungite în sensul aceleași șistozități. Plagioclazul, întâlnit sporadic, este complet saussuritizat.

Granatul porfiroblastic (2,5 mm / 0,9 mm), cristalizat sincinematic este, în majoritatea cazurilor, cataclazat și parțial transformat în clorit (clinoclor).

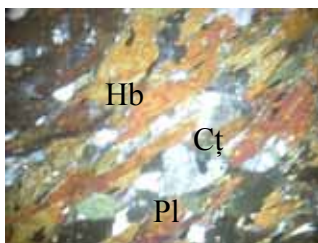
Titanitul și apatitul apar în procente subunitare sub formă de cristale idiomorfe, incluse de cele mai multe ori în hornblendă.

### Gnasele amfibolice.

În complexul amfibolitic al seriei de Drăgșan, gnasele amfibolice apar ca intercalații, atât în șisturile amfibolice, cât și în amfibolite. Aceste roci se remarcă prin participarea largă a plagioclazului și cuarțului alături de hornblendă, prin structura grano-nematoblastică și prin textura șistoasă-rubanată.



**Foto.10.** Gnais amfibolic. Hb – hornblendă. Pl – feldspat plagioclaz. Ct – cuarț. (N II, x 60)



**Foto.11.** Gnais amfibolic. Hb – hornblendă. Pl – feldspat plagioclaz. Ct – cuarț. (N +, x 60)

Cuarțul, rareori depășește 25% din compoziția rocilor și este reprezentat prin cristale mici granulare, incluse în hornblendă, sau dezvoltate, împreună cu cele de plagioclaz, în separațiile leucocrate ale gnaiselor rubanate.

Plagioclazul, în rocile în care hornblenda este reprezentată prin varietatea verde-albastră, apare porfiroblastic (1,5 – 3mm) și de cele mai multe ori este complet transformat în saussurit. În unele gnase amfibolice rubanate, plagioclazul este maclat după legea albit și albit-periclin.

Studiul petrografic efectuat asupra unui număr mare de probe, a permis stabilirea următoarelor variații și parageneze, care, de altfel, sunt și cele mai reprezentative:

### Gnasele amfibolitice cu granat.

Parageneza: cuarț + plagioclaz + hornblendă + granat ± biotit + apatit + titanit ± epidot + zoizit + clorit + magnetit + pirită.

Gnasele cu această parageneză au fost întâlnite în valea Polatiștea și în defileul Jiului. Textura gnaisică este dată de alternanța benzilor milimetrice, cuarțo-feldspatice, cu benzi formate din hornblendă, asociată uneori cu granule de titanit și epidot. În separațiile leucocrate apare biotitul, iar granatul porfiroblastic este cataclazat și asemănător micii negre, de regulă, parțial a trecut în clorit.

Hornblenda, în unele cazuri, prezintă nuclee proaspete, colorate în verde-albăstrui, în timp ce zonele periferice, ale cristalelor, sunt decolorate și transformate în actinolit. Dintre mineralele opace, pirită apare idiomorfă și diseminată.

### Gnasele actinolitice cu biotit.

Parageneza: cuarț + plagioclaz + actinolit + biotit + titanit + apatit + magnetit + clorit + zoizit ± epidot + pirită.

Gnasele acestea, se întâlnesc sub formă de intercalații decimetrice, în amfibolitele din defileul Jiului și în componența lor, cuarțul + plagioclazul și actinolitul + biotitul, participă în cantități aproximativ egale. Roca proaspătă, are culoarea verde-cenușiu deschis și cu ochiul liber se disting cristale milimetrice de actinolit, lamele fine de biotit cloritizat și cristale idiomorfe (2 – 3 mm) de pirită.

La microscop, se constată că roca are structura nemato-lepido-granoblastică, iar textura gnaisică caracteristică.

Cuarțul, microgranular, însoțește de cele mai multe ori biotitul, iar plagioclazul saussuritizat preferă compania actinolitului.

Titanitul, apare idioblastic și în unele cazuri, include lamele de biotit galben-verzui. Cloritul, provine atât din transformarea biotitului cât și a actinolitului și se prezintă în cantități variabile.



Pirita, asociată cu magnetitul și mai nouă decât acesta, apare sub formă de plaje sau cristale idiomorfe care includ deseori cristale de actinolit.

### **Șisturile cloritoase cu epidot și actinolit.**

În gnaisele amfibolice din valea Polatiștea și valea Izvorului, apar intercalații centimetrice sau decimetrice, formate din roci cu o structură fin granulară și o textură pronunțat șistoasă.

Compoziția mineralogică, în general simplă, constă din: clorit + actinolit + albit + epidot + calcit ± titanit ± cuarț ± pirită.

Fondul rocii, filitos, este format din cristale fine de actinolit, clorit și epidot, în care albitul, rareori maclat, include ace fine de actinolit. În unele cazuri, albitul dezvoltat sub formă de porfiroblaste rotunde, este sericitizat, iar incluziunile de actinolit sunt parțial sau total cloritizate.

Epidotul cristalizat mărunț, uneori se asociază cu calcitul și împreună formează șlire paralele cu șistozitatea rocii.

Cuarțul apare sporadic sub formă de cristale mici alotriomorfe, grupate în cuiburi, sau dispersate în masa rocii. În unele șisturi, cum sunt de exemplu cele din valea Polatiștea și torentul din apropierea acesteia cuarțul microgranular formează pături milimetrice și este însoțit de titanitul fin granular, sau de pirita idiomorfă.

### **Metagabbrourele.**

În valea Polatiștea, concordante, pe direcție și înclinare, cu șisturile și gnaisele amfibolice în care sunt intercalate, se întâlnesc corpuri lenticulare alungite, formate din roci masive cu structura gabbroidă relictă și culoarea neagră-cenușie închisă-slab verzuie.

Se remarcă la aceste roci, transformarea totală a melanocratelor primare (piroxenii) în hornblendă verde și uralit, care la rândul lor, datorită proceselor ulterioare de retromorfism, au fost cloritizate parțial sau total. Totodată, hornblendă comună, trece parțial în actinolit.

Cuarțul apare sub formă de granule mici în agregatul saussuritic. Titanitul și apatitul sunt reprezentați prin cristale mici idiomorfe, sau alotriomorfe, incluse în amfiboli, iar ilmenitul și pirita, de cele mai multe ori apar scheletiforme.

Structura gabbroidă primară a acestor roci, poate fi recunoscută numai în cazul în care piroxenii uralitizați își mai păstrează conturul și relațiile lor cu plagioclazii transformați.

### **Metadioritele.**

Spre deosebire de metagabbroure, în metadiorite se remarcă prezenta în procente însemnate a plagioclazului acid, a cuarțului și biotitului. Sunt roci cu structura granonematoblastică și textura de cele mai multe ori masivă neorientată.

Compoziția mineralogică constă din: hornblendă verde-albăstruie + uralit + actinolit + saussurit + albit + cuarț + biotit + apatit + titanit + ilmenit + magnetit ± allanit + clorit ± calcit + pirită.

Hornblendă apare sub formă de cristale prismatice, cu nucleul brun-verzui, iar marginile verde-albăstrui. Deseori trece în actinolit sau clorit. Când hornblendă este complet transformată, actinolitul sau cloritul pseudomorfozează cristalele de amfibol primar.

Plagioclazul primar, complet transformat în saussurit, în unele cazuri își păstrează conturul idiomorf și în acest mod structura relictă a metadioritelor se remarcă mai ușor.

Albitul, înglobează cristale mărunte de cuarț, amfibol, apatit sau titanit.

Cuarțul apare sub forma unor cristale fine, granoblastice, dispuse în mod neregulat în masa rocilor.

Biotitul, și el fin cristalizat, este în majoritatea cazurilor concrescut cu cloritul, iar epidotul umple spațiile dintre amfiboli și deseori pătrunde în aceștia, pe fisuri sau plane de clivaj, corodându-i.

### **Hornblenditele.**

Aceste roci se întâlnesc ca intercalații decimetrice în amfibolitele din defileul Jiului, valea Polatiștea și pârâul Izvorul. Se remarcă prin culoarea neagră, șistozitatea slab exprimată și prin predominarea hornblendei față de celelalte componente, care apar cu totul subordonat.

Parageneza: hornblendă ± plagioclaz ± cuarț + apatit + titanit + magnetit + ilmenit + actinolit + clorit + epidot + zoizit ± sericit ± pirită.

Hornblenda comună, de culoare verde-brun sau verde-albăstrui, în unele roci ajunge până la 85% din totalul componentelor. În hornblenditele din defileul Jiului, cristalele de hornblendă, larg dezvoltate (0,5 cm – 2 cm), deseori periferic sau pe traiectul fisurilor și direcțiilor de clivaj sunt transformate în actinolit. În unele cazuri, hornblenda, cât și actinolitul nou format, trec în clorit, cu separare de epidot, zoizit și oxid de fier.

Plagioclazul albit și cuarțul, apar cu totul subordonat, de obicei, în hornblenditele în care este prezent și saussuritul.

Apatitul a fost întâlnit în toate rocile analizate. El apare sub formă de cristale mici cu contur rotunjit și numai în hornblenditele cu hornblenda larg dezvoltată, acesta este idioblastic.

Titanitul se prezintă în cristale mici idiomorfe; magnetitul și ilmenitul apar sub formă de granule izolate, sau plaje incluse în hornblendă și numai uneori se dezvoltă interstițial. Pirita, rar întâlnită, este înconjurată de o margine limonitică.

### Serpentinitele.

În complexul amfibolitic al seriei de Drăgășan serpentinitele asociate metagabbrourilor, hornblenditelor sau amfibolitelor masive, formează corpuri lenticulare mici, concordante și orientate aproximativ nord-sud.

Parageneza acestor roci, destul de simplă, este dominată de prezența antigoritului, căruia, în procente variabile, i se mai asociază crisotilul, cloritul, relicele de piroxen, actinolitul, talcul și mineralele opace, reprezentate prin cromit și magnetit.



**Foto.22.** Serpentinite. Crs – crisotil. Ant – antigorit. M.o. – mineral opac. (N +, x 60)

Antigoritul, fin cristalizat, de cele mai multe ori formează fondul rocii, în care sunt înglobate cuiburi alungite de crisotil, cuiburi de clorit și actinolit, sau rareori de piroxen.

Aceste roci au o structură celulară și o textură compactă masivă.

În concluzie am făcut aceste analize mineralogo-petrografice în vederea valorificării acestor roci dure și extra-dure ca piatră concasată (pentru criblură, splint), piatră fasonată, piatră brută (pentru fundații, anrocamente), în construcții inginerești (exemplu tunelurile din defileul Jiului, ziduri de sprijin, viaducte), iar prin șlefuire și lustruire capătă un aspect plăcut deci se folosesc ca roci ornamentale.

### Bibliografie

1. *Anastasiu, N* – Minerale și roci sedimentare, Determinator. Ed. Tehnică, București, 1977;
2. *Pavelescu, L și Pavelescu, M* – Cercetări geologice și petrografice în regiunea cuprinsă între bazinul Petroșani și Sadu (M-ții Parâng și Vulcan), Com. Stat. Geol. Arh. Inst. Geol., București, 1965;
3. *Ungureanu, N* – Asupra originii șisturilor cristaline ale Autohtonului Danubian, din partea de vest a Munților Parâng. Comunicare și publicare cu ocazia sesiunii științifice, jubiliare, a Institutului de Mine Petroșani, 1973.

## O nouă tehnologie de procesare a deșeurilor specifice activităților de foraj-extracție pentru gazele naturale în vederea stocării finale în depozitul Ogra (jud. Mureș)

*Autor: Ormenișan Ovidiu Ion, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca*

*Coordonator: șef lucr.dr. Ovidiu Barbu, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca  
prof.dr. Vlad Codrea, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca*

### Date generale

Ogra este singurul depozit cu deșeuri de foraj din România și a fost realizat de SNGN ROMGAZ SA MEDIAȘ, societate ce dovedește o preocupare constantă pentru diminuarea poluării mediului

Localizare: la vest de municipiul Târgu Mureș, pe raza localității Ogra

Geologia regiunii:

- formațiuni sarmațiene: argilă marnoasă și nisipuri cu o grosime totală > 300 m;
- formațiuni cuaternare: argile (argile siltice sau nisipoase) cu grosimi de 3-15 m

Rețeta inițială (abandonată): 1000 cmc fluid de foraj + ciment S1 sau S2RRS + 1 g NaOH => calupuri

Obiective: - obținerea unor noi rețete care să permită o mai bună stabilizare – solidificare a deșeurilor rezultate din foraj

- reducerea costurilor

### Stabilizarea – Solidificarea

Se bazează pe amestecul deșeurii de foraj cu produse adjuvante => un compozit solid, impermeabil și nereactiv.

Poluanții imobilizați într-o matrice stabilă.

Metoda nu a fost până acum aplicată în România

### Stabilirea rețetei

- Pentru a se stabili raportul optim de liant/deșeu/apă, s-au propus 4 rețete

	Rețeta 1	Rețeta 2	Rețeta 3	Rețeta 4
Deșeu	1800 g	1600g	1500g	1300g
Ciment Portland	50 g	150 g	150 g	
Ipsos construcții	50 g	50 g	100g	700g
Apă	10%	35%	35%	40%
Timp început de priză	Nedeterminat	59 min.	37 min.	3 min.

### Alegerea rețetei

- Rețeta #1 eliminată deoarece timpul de priză este foarte lung => nu formează un solid
- Rețeta #4 eliminată deoarece timpul începutului de priză este prea mic => materialul se întărește rapid (intervențiile ulterioare asupra acestuia sunt greu de realizat).

### Evaluarea solidificării

Constă în determinarea timpului de priză și a rezistenței mecanice

Timpii de priză stabiliți prin determinări cu aparatul VICAT

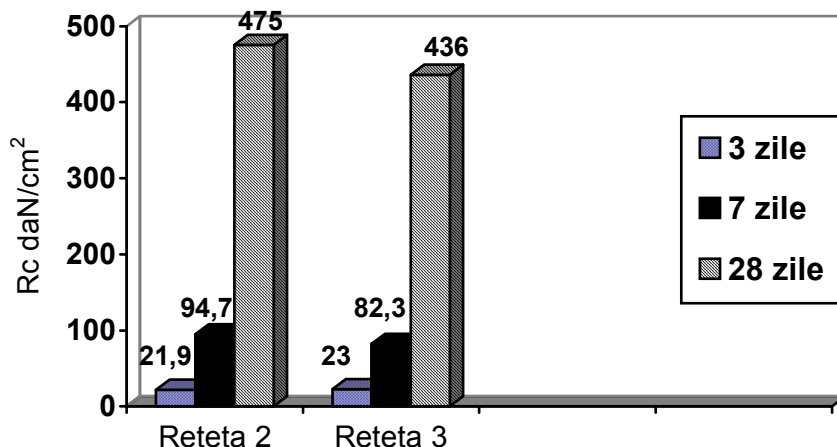
Rețeta	Compoziția rețetei	Țimp început de priză (min.)	Țimp de sfârșit de priză (min.)
Rețeta 2	1600g deșeu, 150g ciment, 50g ipsos, 35% apa.	59 min.	380 min.
Rețeta 3	1500 g deșeu, 150g ciment, 100g ipsos. 35% apa.	37 min.	255 min.

### Rezistențele la compresiune și încovoiere

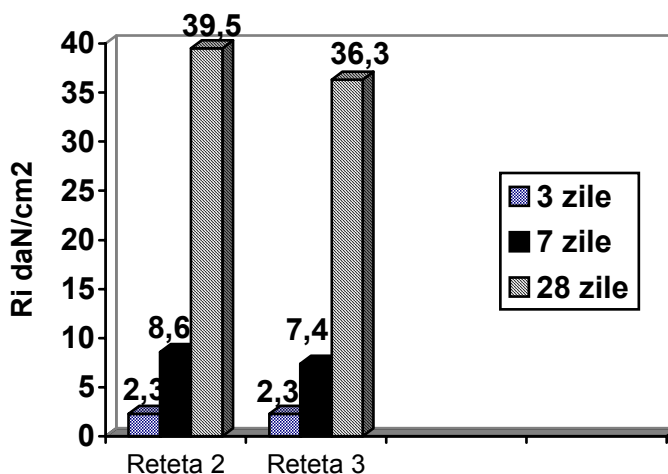
Pentru a evalua comportarea solidului obținut, încercările la încovoiere și compresiune se determină la 3 zile, 7 zile și 28 de zile.

Rețeta	Încercare la 3 zile		Încercare la 7 zile		Încercare la 28 zile	
	Încovoiere R <sub>i</sub> daN/cm <sup>2</sup>	Compresiune R <sub>c</sub> daN/cm <sup>2</sup>	Încovoiere R <sub>i</sub> daN/cm <sup>2</sup>	Compresiune R <sub>c</sub> daN/cm <sup>2</sup>	Încovoiere R <sub>i</sub> daN/cm <sup>2</sup>	Compresiune R <sub>c</sub> daN/cm <sup>2</sup>
Rețeta 2	2,3	21,9	8,6	94,7	39,5	475
Rețeta 3	2,3	23	7,4	82,3	36,3	436

### Evoluția rezistențelor la compresiune



### Evoluția rezistențelor la încovoiere



### **Verificarea conformității deșeurii stabilizat cu criteriile de admisie în centrele de stocare**

- Prin “deșeu” în acest caz se înțelege amestecul de detritus cu fluid de foraj
- “Deșeu” luat în studiu se găsește în Lista Națională de Deșeuri Acceptate în Depozite de deșeuri nepericuloase

### **Concluzii**

- Se constată că “deșeu” procesat luat în studiu prezintă bune caracteristici la încercările mecanice, ceea ce face ca prin aplicarea tehnicii de solidificare – stabilizare propusă să se obțină un material solid ușor de prelucrat și stocat, având caracteristici ce se încadrează în exigențele impuse pentru depozitarea în centre de stocaj pentru deșeuri nepericuloase
- Se constată totodată o reducere a prețului de cost
- Rezultă în final un depozit bine organizat sub aspectul stocajului, și totodată nepoluant.

## Corelații între structura geologică a bazinului Petroșani și starea de sănătate a minerilor din această zonă

*Autori:*

*Student Alina CHIȚAC, Facultatea de Mine, Specializarea Ingineria Mediului în Industrie, Anul V*

*Coordonatori:*

*Prep.univ.dr.d.ing. Csaba LORINȚ, Universitatea din Petroșani*

*Prof.univ.dr.ing. Grigore BUIA, Universitatea din Petroșani*

### **Abstract:**

*This study tries to show the connection between the lithology of Petroșani Mining Basin and the appearance of pneumoconiosis to the miners who work at CNH SA. We observed the fact that in the eastern part (especially at Petrila Mine) the number of these diseases is much more than in the western part of basin.*

## PREZENTAREA GENERALĂ A BAZINULUI PETROȘANI

Bazinul Petroșani este situat în partea de sud - vest a României, între 45°17' - 45°22' latitudine nordică și 20°13' - 20°33' longitudine estică, în zona centrală a Carpaților Meridionali, în județul Hunedoara.



**Figura 1.** Imagine satelitară de ansamblu a Bazinului Petrosani

Este cel mai important bazin cu cărbuni, dacă se ține seama de rezerva pe unitatea de suprafață, calitatea cărbunelui și experiența acumulată în exploatare. Datorită structurii sale geologice, are cele mai dificile și complexe probleme de exploatare.

Bazinul are forma unui triunghi asimetric, cu lungimea de 45,6 km și lățimea estică de 9,6 km, lățimea vestică de 2,0 km și acoperă o suprafață de 137,6 km<sup>2</sup>, fiind situat între munții Retezat și Sebeș la N și Munții Vâlcan și Parâng la sud.

## GEOLOGIA REGIUNII

### **Structura de ansamblu**

În alcătuirea Bazinului Petroșani se disting următoarele etaje structurale majore: fundamentul cristalin, cuvertura sedimentară mezozoică a acestuia, umplutura sedimentară molasică de vârstă oligocen – miocenă și pachetul de depozite cuaternare (predominant aluvionare).

Fundamentul cristalin, cunoscut din aparițiile la zi de pe rama bazinului precum și din unele foraje și lucrări miniere, este alcătuit, în ansamblu, atât din formațiuni ale Autohtonului Danubian cât și din formațiuni aparținând Domeniului Getic, însă structura sa diferă de la o zonă la alta. *Autohtonul Danubian* are la rândul său o alcătuire deosebit de complexă, fiind format din pânzele de Lainici – Păiuș și de Drăgșan. *Domeniul getic* din regiune este reprezentat prin grupul Sebeș – Lotru (Precambrian superior) și prin depozite sedimentare de cuvertură de vârstă jurasic superioară și cretacic superioară și aflurează în două sectoare: pe rama sudică a depresiunii și pe rama nord–nord–estică.

Umplutura molasică a depresiunii este formată din depozite de vârstă rupeliană, chattiană, acvitaniană, burdigaliană și badeniană.

Aluviunile cuaternare ocupă suprafețe relativ mari, formează mai multe nivele de terase de vârstă pleistocenă-holocenă și prezintă interes stratigrafic prin faptul că marchează cea mai nouă etapă din evoluția regiunii.

Deoarece depozitele molasice prezintă importanță pentru studiul nostru, acestea fiind cele care înglobează stratele de cărbune, ne vom ocupa în continuare de descrierea lor mai amănunțită.

Așadar, *Depozitele molasice* de vârstă rupelian-badeniană au fost subdivizate în 5 orizonturi, numerotate de la 1 la 5 (începând din bază):

➤ *Orizontul 1* (orizontul bazal) este dispus discordant peste fundamentul cristalin și se întâlnește, în adâncime, în întregul bazin. La suprafață apare sub forma a două benzi aproape continue, cu grosimi destul de uniforme, una situată de-a lungul marginii sudice, iar cea de-a doua de-a lungul marginii nord-nord-estice a bazinului.

Grosimea orizontului este variabilă, fiind cuprinsă între 100 m și 600 m.

Din punct de vedere litologic, orizontul este alcătuit (după E. I. Pop, 1993) din argile (circa 44% din grosimea orizontului), gresii (34%), conglomerate (circa 21%) și foarte rar marne (0,5%), calcare grezoase și brezii (câte 0,20% fiecare).

Argilele, marnele și gresiile conțin concrețiuni sferosideritice. De asemenea, se remarcă lipsa totală a cărbunilor.

Stratificația este paralelă (slab exprimată) în cazul rocilor pelitice și încrucișată în cazul gresiilor. Conglomeratele și breziile uneori sunt nestratificate, iar alteori au stratificație slabă, încrucișată. Breziile apar numai la contactul cu fundamentul cristalin. Calcarele grezoase sunt lipsite de stratificație și apar exclusiv în partea inferioară a orizontului (1-2 strate subțiri).

În cadrul acestui orizont se remarcă, de asemenea, prezența a numeroase ritmuri de sedimentare. Fiecare ritm începe, în bază, cu secvențe grosiere, urmate de secvențe mai fine granulare și se termină la partea superioară cu depozite alcătuite din particule fine sau extrem de fine.

O altă trăsătură importantă o constituie culoarea depozitelor, pe baza acestui criteriu separându-se două suborizonturi: unul roșu-vișiniu (situat la partea inferioară) și celălalt de culoare vânăt-verzuie (aflat la partea superioară).

Pe ansamblul orizontului culoarea predominantă, caracteristică, este cea roșie-vișinie, datorată prezenței hidroxizilor de Fe în unele varietăți de argile, gresii și conglomerate.

Depozitele orizontului 1 sunt complet lipsite de faună și floră fosilă, cu excepție calcarele grezoase de lângă Iscroni, în care au fost găsite câteva fragmente de *Lithothamnium sp.*

Caracterele litologice indică un mediu de depunere continental torențial-lacustru, în condiții de climat cald, arid, cu puternice fenomene de oxidare.

Orizontul 1 este considerat ca fiind de vârstă rupeliană.

➤ *Orizontul 2* (orizontul productiv inferior) se dispune deasupra orizontului bazal în continuitate de sedimentare și apare la zi, în principal ca și orizontul 1, sub forma a două fâșii aproape continue, paralele cu marginile bazinului, una situată pe latura sudică, iar cealaltă pe latura nord-nord-estică. În adâncime, orizontul 2 are continuitate în întregul bazin și prezintă grosimi variabile, cuprinse între 300 m și 500 m.

Sub aspect litologic, acest orizont este alcătuit din depozite în care predomină rocile grezoase (cca. 48%), de culoare cenușie, cenușie-negricioasă, albicioasă, mai rar verzuie în partea superioară, compuse din fragmente bine rotunjite, fine și foarte fine dimensionate de minerale granulare (predominând cuarțul) și lamelare (mai ales muscovit), uneori cuprinzând și diverse concrețiuni (argiloase, sferosideritice, limonitice, calcaroase), de diferite mărimi (milimetrice – și centimetrice) și forme rotunde, ovale, reniforme, toate înglobate în diferite tipuri de ciment (argiloas, marnoas, calcaroas, silicioas, bituminoas, cărbunoas). Mai sunt întâlnite și alte tipuri de roci ca argilele (cca. 37%), marnele (cca. 7%), marno-calcarele (cca. 2%), șisturile disodilice, microconglomeratele, calcarele și cărbunii (cca. 5%).

Cărbunii formează 22 strate (numerotate de la 0 la 21) și reprezintă în medie 5,5% din volumul orizontului productiv, ponderea lor fiind mai ridicată în perimetrele din zona estică ale bazinului și mai scăzută în perimetrele din zona vestică.

Extinderea stratelor precum și grosimea și calitatea cărbunilor sunt variabile.

Stratele de cărbuni, mai numeroase spre jumătatea nordică a bazinului sunt fie simple fie compuse, constituite din mai multe bancuri. Din punct de vedere economic cele mai importante sunt stratele 3, 5 și 13.

Petrografic cărbunii sunt alcătuiți din litotipii clarit, vitrit (uneori predominant), fuzit (sub 2%) și, ca impurități, pot conține substanțe argiloase, concrețiuni sferosideritice, pirită, marcasită, calcit, sulf și rareori gips.

Calitativ, cărbunii sunt clasificați ca fiind huile superioare în partea de vest a bazinului și inferioare în partea estică (hulă cocsificabilă și, respectiv, hulă energetică). Huila cocsificabilă se găsește în perimetrele Lupeni, Bărbăteni, Uricani și Valea de Brazi (stratele 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, și 18).

Culoarea depozitelor orizontului 2 este predominant cenușie-negricioasă și numai rareori (spre partea superioară) slab verzuie. Rocile sunt stratificate și, deseori, bogat fosilifere.

Sub aspect paleontologic, depozitele orizontului 2 includ resturi de floră, microfaună și macrofaună (nevertebrate și vertebrate).

Majoritatea cercetărilor consideră că vârsta orizontului 2 este chattiană. După T. Berza et al. (1986) orizontul productiv ar aparține doar primei părți a Chattianului.

➤ *Orizontul 3* (orizontul mijlociu / orizontul grezos) se dispune deasupra orizontului productiv inferior (în continuitate de sedimentare), ocupă toată zona central-axială a bazinului și are grosimea cuprinsă între 250 m și peste 900 m (maximul este atins în perimetrele Sălătruc și Câmpu lui Neag).

Depozitele au culoare de la verzuie la roșie-vișinie și sunt alcătuite din gresii și nisipuri (cca. 62% din grosimea orizontului), argile (aproximativ 31%), conglomerate și microconglomerate (4,5%), marne (cca. 2%), bentonită și cărbuni (sporadic).

În general rocile prezintă stratificație, fie încrucișată (gresiile și uneori conglomeratele), fie paralelă (argilele și marnele).

Argilele sunt, uneori, bogate în concrețiuni carbonatice.

Bentonita a fost interceptată într-o singură sondă, la Aninoasa, prezentându-se sub forma unei lentile cu grosime de 0,8 m.

Cărbunii apar sporadic, ca lentile de mici dimensiuni. Sunt alcătuiți din vitrit, clarit și deseori sunt argiloși.

Orizontul 3 este slab fosilifer, resturi fosile (rare) găsiindu-se doar în argile (floră și faună), marne și conglomerate (faună).

➤ *Orizontul 4* (orizontul productiv superior) se întâlnește numai în partea de sud-est a bazinului Petroșani (în zona pârâului Sălătruc) și ocupă o suprafață restrânsă. Urmează concordant cu depozitele orizontului 3 și are grosimi cuprinse între 300 și 650 m.

Depozitele au culoare cenușie (uneori cu tentă gălbuie sau albicioasă) și sunt alcătuite din roci pelitice (cca. 48% din grosimea orizontului), gresii și nisipuri (aproximativ 47%), conglomerate (3%) și cărbuni (0,9%).

Pelitele sunt reprezentate prin argile (45%), marne și marnocalcare (3%).

Argilele au stratificație paralelă, ca de altfel și marnele și marnocalcarele pe când gresiile și, uneori, conglomeratele au stratificație încrucișată.

Cărbunii, alcătuiți din litotipii vitrit și clarit, formează 9 strate, numerotate de jos în sus de la 22 la 30 (în continuarea celor din orizontul 2). Stratele de cărbuni apar numai în partea mediană a orizontului, sunt lentiliforme (greu corelabile) și au grosimi de până la 1,00 m. Din punct de vedere calitativ acești cărbuni sunt ligniți cu trecere spre cărbuni brunși și s-au aflat în exploatare între anii 1922 și 1932.

Ca și în cazul orizonturilor 1, 2 și 3, în coloana litologică a orizontului 4 se disting numeroase ritmuri de sedimentare, fiecare începând cu depozite grosiere (conglomeratice) și trecând gradual (spre partea superioară) la depozite fine (argile, marne).

Orizontul 4 este deseori bogat fosilifer, cea mai mare abundență de resturi fosile (mai ales de faună) întâlnindu-se în argile, marne și marnocalcare.

Pe baza caracterelor litologice și paleontologice au putut fi separate 3 suborizonturi (E. I. Pop, 1993):

- suborizontul inferior, cu grosime de cca. 150 m, alcătuit predominant din gresii, bogat fosilifer (ostreide, pectunculide, etc) și lipsit de cărbuni;



- suborizontul mijlociu, de cca. 250 m grosime, alcătuit predominant din argile, cu impresiuni de plante și conținând 9 strate de cărbuni;
- suborizontul superior, cu o grosime de cca. 250 m, format dintr-o alternanță de gresii și argile, fără cărbuni și bogat fosilifer (cu numeroase resturi de moluște).

Orizontul 4 este considerat ca fiind de vârstă burdigaliană.

➤ *Orizontul 5* (orizontul terminal) se întâlnește numai în extremitatea sud-estică a perimetrului Sălătruc, unde ocupă o suprafață relativ importantă, fiind depus discordant și transgresiv peste depozitele mai vechi (inclusiv peste cele ale orizontului 4) și având o grosime care poate atinge 500 m.

Depozitele au culoare predominant gălbuie (uneori cu tentă brunie) și sunt alcătuite din nisipuri (61%), pietrișuri (cca. 28%), argile (aproape 11%), marne, bentonită, tufuri dacitice și cărbuni (sporadic).

Nisipurile și pietrișurile, uneori, sunt nestratificate, alteori, au stratificație încrucișată. Argilele și marnele sunt slab stratificate, pe când tufurile dacitice prezintă stratificație paralelă, bine exprimată.

Cărbunii se prezintă sub forma a două lentile, cu extinderi reduse și grosimi mici (0,05 m, respectiv, 0,10 m).

Caracteristic orizontului 5 este și faptul că în coloana litologică nu se pot distinge cu claritate ritmuri de sedimentare, constatându-se doar tendința depozitelor de a deveni, treptat, mai grosiere spre partea sa terminală. Acest aspect litofacial reflectă faza de colmatare prin care trecea bazinul.

Conținutul paleontologic al orizontului 5 este deosebit de sărac, resturile fosile (exclusiv impresiuni de plante) fiind întâlnite numai în nivelul inferior de tufuri dacitice.

Se consideră că orizontul 5 este de vârstă fie badenian superioară (M. Paucă, 1971; Gh. Voicu, 1981), fie badenian inferioară (E.I. Pop, 1993).

### **Substanțele minerale utile**

Principala bogăție a bazinului o constituie cărbunii cunoscuți ca huilă energetică și cocsificabilă de Valea Jiului. Cărbunii sunt cantonați în orizontul productiv – chattian, fiind constituiți din 22 de strate utile cu grosime și extindere variabile numerotate de la 0-21 .

Stratele de cărbuni care constituie obiectul exploatărilor sunt : 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17 și 18 .

Stratele 0, 1, 2, 10, 11, 16, 19, 20, 21 au grosimi mici, sunt dezvoltate pe suprafețe reduse și nu prezintă importanță economică deosebită. Stratele subțiri nerentabile din punct de vedere economic sunt și cele din acvitanian, burdigalian și tortonian.

În ceea ce privește calitatea cărbunelui, se distinge o huilă cu însușiri de cocsificare și aglutinare deosebite în partea vestică a bazinului și o huilă energetică în partea estică.

### **Descrierea principalelor strate de cărbune din Bazinul Petroșani**

**Stratul 3** are ponderea economică cea mai importantă din bazin, având grosimi cuprinse între 0,15m – 32m (excepțional 42m – 80m la Petrila - Lonea). În general, are o răspândire unitară, însă cu o dezvoltare mai pronunțată în zona de nord, nord-vestică. În constituția stratului, iau parte numeroase bancuri de cărbuni separate de intercalații de argile repartizate neuniform. La partea inferioară a stratului, intercalațiile sterile predomină la număr și ca grosime, astfel că intervalul de sedimentare a stratului ajunge până la 31,54 m grosime, iar bancurile de cărbune se subțiază și se reprezintă pe intervale diferite necorelabile. Spre acoperișul stratului intercalațiile sterile pierd din grosime și număr, astfel că apar bancuri bine dezvoltate, corelabile, care prezintă interes economic. Acoperișul stratului este format din argile grezoase, cenușii-albicioase, bogate în resturi de plante, cu stratificație evidentă, paralelă, fină. În culcuș se întâlnesc argile cenușii negre și argile cenușii grezoase.

**Stratul 5** este considerat al doilea strat ca importanță economică, având o dezvoltare uniformă în partea centrală a zonei, fiind constituit din 2-6 bancuri de cărbune, separate de intercalații argiloase cuprinse între 0,30 m și 4,43. Prezintă grosimi cuprinse între 0,15m – 5m (excepțional 7,70 m la Lupeni). Caracteristic, pentru acest strat este intercalația de cărbune autoinflamabil gros de cca. 0,50 m denumit „*Paprica*”. Acoperișul este alcătuit din marne și argile fosilifere cu macrofaună numeroasă, cu specii variate. Culcușul este constituit din argile grezoase sau gresii cu concrețiuni sideritice.

**Stratul 13** are o dezvoltare uniformă, fiind considerat al treilea strat ca importanță economică și având grosimi cuprinse între 0,30m – 2,50m (excepțional 4m la Vulcan și Dâlja). Este constituit din 1-

5 bancuri de cărbune. Prin caracteristicile lui petrografice, paleontologice, constituie un strat reper pentru sinominizarea stratelor de cărbune.

**Stratul 17** Este constituit din 1-3 bancuri (cărbune, cărbune argilos și argilă cărbunoasă), având grosimi cuprinse între 0,05m – 0,90m (excepțional 1m la Vulcan). În acoperiș și culcuș se întâlnesc argile cenușii, compacte, cu concrețiuni sideritice, respectiv argile, argile cenușii fin grezoase cu concrețiuni sideritice.

**Stratul 18** este constituit în general dintr-un banc, sporadic apar și 2 bancuri de cărbune, având grosimi cuprinse între 0,05m – 1,20m (excepțional 3,40 m la Uricani). Acoperișul este alcătuit din argile sau marne compacte fosilifere și macrofaună, iar culcușul din argile cenușii și gresii.

## STAREA DE SĂNĂTATE ÎN UNITĂȚILE MINIERE DIN VALEA JIULUI

### BOLILE PROFESIONALE

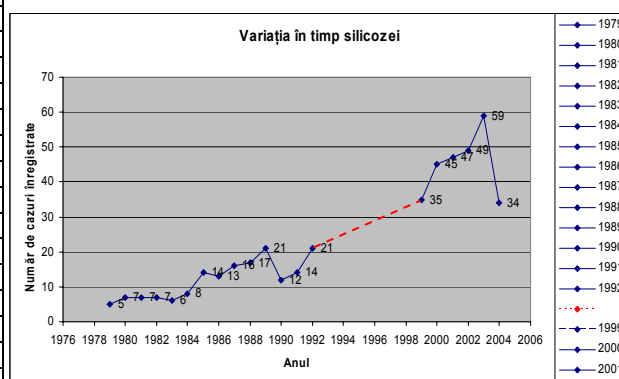
Din această categorie de boli la nivelul Companiei Naționale a Huilei SA Petroșani se regăsesc: silicoza, intoxicațiile cu CO, surditatea, hipoacuzia, astmul profesional, boală poliartrozică. Dintre aceste afecțiuni, silicoza este singura care are implicații geologo – medicale evidente motiv pentru care o analizăm ca studiu de caz în cele ce urmează.

#### Silicoza

Expunerea la pulberi silicogene timp îndelungat produce cele mai frecvente îmbolnăviri profesionale în Valea Jiului și anume pneumoconiozele. Trebuie menționat că în prezent cu toate progresele realizate, măsurile tehnice pentru combaterea prafului au încă o eficacitate scăzută, nereușind să suprimă riscul pneumoconiotic în întregul bazin, stratele de cărbune conținând intercalații de steril în proporții variabile.

**Tabelul 1.** Cazuri existente de silicoză de-a lungul timpului la unitățile miniere din cadrul CNH SA.

ANUL	NUMĂRUL CAZURILOR DEPISTATE	VÂRSTA MEDIE ÎN ANUL DECLARĂRI (ANI)	TIMPUL DE EXPUNERE PÂNĂ LA APARIȚIA BOLII (ANI)
1979	5	46,6	13,6
1980	7	45,8	18,5
1981	7	45,0	19,3
1982	7	45,4	20,1
1983	6	46,8	18,6
1984	8	45,8	17,6
1985	14	40,9	20,3
1986	13	48,2	21,4
1987	16	43,7	17,4
1988	17	45,3	19,5
1989	21	45,8	18,6
1990	12	45,3	18,6
1991	14	45,8	18,9
1992	21	44,7	17,8
1999	35	44,8	17,9
2000	45		
2001	47		
2002	49		
2003	59		
2004	34		



**Figura2.** Evoluția în timp a îmbolnăvirilor de

Operația ce realizează cele mai frecvente nivele de prăfuire este tăierea cărbunelui mecanizat (9,3 - 30,2 mg/ m<sup>3</sup>), urmată de operația de perforare (7,66 - 17,8 mg/ m<sup>3</sup>), tăierea cu ciocanul de abataj (5,0 - 32,0 mg/ m<sup>3</sup>), încărcare - transport (4,8 - 26,8 mg/ m<sup>3</sup>) și armare (1,3 - 14,66 mg/ m<sup>3</sup>) date preluate de la compartimentul de profil al SCSM Petroșani.

Renunțându-se la metoda de exploatare cu abataje de cameră unde nivelul cel mai ridicat de prăfuire este de 22,8 mg/ m<sup>3</sup> și punându-se accent pe abatajele frontale nivelul de prăfuire scade la 13,6 mg/ m<sup>3</sup>. La lucrările în

cărbune și steril nivelele de prăfuire variază de la o mină la alta pentru cărbune înregistrându-se valori medii mai scăzute decât pentru steril. Pulberea de mină conține 81 - 83 % particule din fracțiunea respirabilă, ea prezentând procente mai mari la lucrările în steril 85-86 %, față de cărbune mixt 75-80 %.

**Ca diagnostic situația este următoarea:**

- silicoză pură la cei ce lucrează în steril 94%
- antracosilicoză 4 %
- antracoză 2%

Silicoza este o boală profesională pură, gravitatea constă în:

- expunerea la îmbolnăvire a unui număr foarte mare de muncitori;
- provoacă o importantă scădere a capacității de muncă;
- diagnosticul fără un control medical periodic bine dirijat face ca diagnosticarea să se facă într-un stadiu avansat când evoluția nu mai poate fi oprită;

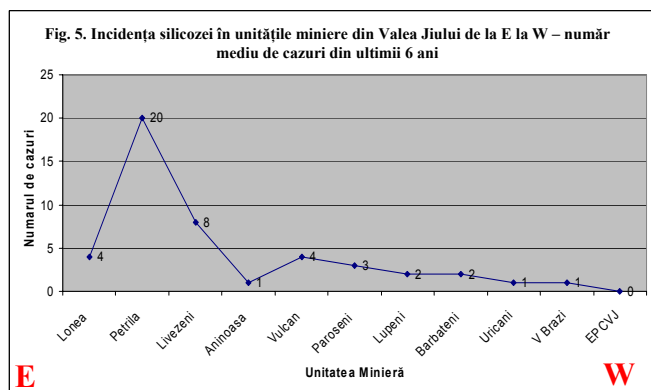
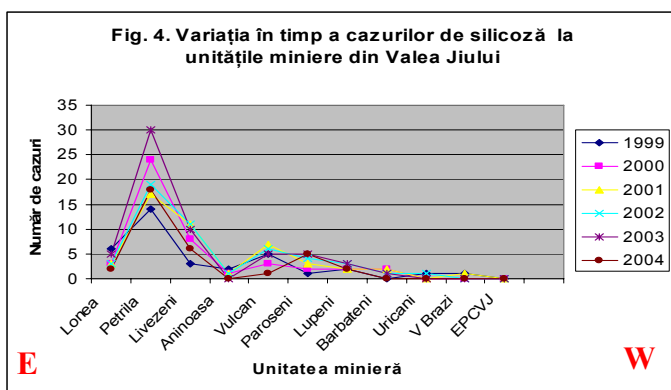
nu există tratament specific satisfăcător pentru silicoză și ca atare trebuie luate toate mijloacele combaterii formării prafului cât mai aproape de sursă, deoarece ajuns în suspensie este greu de înlăturat.

**Tabelul 2.** Situația SILICOZEI - cazuri existente la unitățile miniere din cadrul CNH SA în ultimii 6 ani:

UNITATEA	1999	2000	2001	2002	2003	2004	MEDIA	
							Calculată	Rotunjită
Lonea	6	3	3	3	5	2	3,66	4
Petrila	14	24	17	19	30	18	20,33	20
Livezeni	3	8	11	11	10	6	8,16	8
Aninoasa	2	1	1	1	-	-	1,25	1
Vulcan	5	3	7	6	5	1	4,5	4
Paroșeni	1	2	3	4	5	5	3,33	3
Lupeni	2	2	2	3	3	2	2,33	2
Bărbăteni	-	2	2	1	1	-	1,5	2
Uricani	1	-	-	1	-	-	1	1
V Brazi	1	-	1	-	-	-	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>49</b>	<b>59</b>	<b>34</b>	<b>229</b>	



**Figura 3.** Așezarea câmpurilor miniere în cadrul bazinului Petroșani și numărul mediu de cazuri de silicoză pe fiecare unitate minieră din ultimii 6 ani



**PARTICULARITĂȚI TEHNOLOGICE ALE EXPLOATĂRILOR MINIERE DIN VALEA JIULUI**

De-a lungul timpului, la fel ca și în alte domenii ale industriei și tehnicii, și în ceea ce privește tehnologiile de exploatare a cărbunilor din Bazinul Petroșani s-au produs modificări datorită progreselor făcute și al nivelului cunoașterii.

Particularitățile procesului tehnologic de exploatare și ale zăcămintului și rocilor înconjurătoare fiind în strânsă legătură cu starea de sănătate a personalului muncitor din subteran, în

cele ce urmează vom descrie pe scurt aceste particularități pentru fiecare unitate minieră din Valea Jiului, de la E la V.

#### **EM LONEA**

Se exploatează cu precădere **stratul 3** (orizontul 300 - 350) prin metoda *felii orizontale cu front lung* și metoda *cu banc subminat*, susținerea fiind *individuală – cu stâlpi*.

#### **EM PETRILA**

Exploatarea cărbunelui din **stratul 3** în cadrul acestei exploatare miniere se face la cota -150m, prin metoda *cu banc subminat*.

#### **EM LIVEZENI**

Sunt exploatare **stratele 3** (Orizontul 100), și 13 (Orizontul 300). Pentru **stratul 13** este folosită *susținerea cu stâlpi și tăierea mecanizată*, lucrările de pregătire pe strat fiind executate cu Combina GPK. Pe **stratul 3** în schimb este utilizată metoda de exploatare cu *felii înclinate – complex mecanizat SMA – 5H*, tăierea fiind executată cu combina. De asemenea, pe **stratul 3** se mai aplică și metoda *cu banc subminat*.

#### **EM ANINOASA**

**Stratul** în exploatare este cel cu numărul **3**, fiind utilizate în exploatarea lui metodele:

- *Felii orizontale cu front lung*
- *S.C.R.I.*
- *Banc subminat*

#### **EM VULCAN**

Este utilizată metoda de exploatare *S.C.R.I.* și *cu banc subminat* pentru **stratul 3**.

#### **EM PAROȘENI**

La această unitate minieră sunt exploatare **stratele 5** (Orizontul 300 - 360) și 3. Pe primul dintre acestea se aplică *metoda frontului cu stâlpi și susținere individuală cu stâlpi – SMA – 54* – tăierea fiind efectuată cu combina KVB – 3R DSC, pentru ca în cel de-al doilea cărbunii să fie extrași prin *tăierea cu combina în felii înclinate*.

#### **EM LUPENI**

Se extrag cărbuni din **stratul 3** (Orizontul 300) prin metoda *de exploatare cu banc subminat*.

#### **EM BĂRBĂTENI**

Pentru exploatarea **stratului 5** se aplică *metoda cu stâlpi cu susținere individuală*, iar pentru **stratul 3** metoda *cu stâlpi în felii înclinate* și metoda *cu banc subminat*.

#### **EM URICANI**

S-a exploatat cu precădere **stratul 5** prin metoda *cu susținere individuală și perforare – împușcare*, de puțin timp fiind extinse lucrările și asupra **stratului 3** prin metodele: *cu susținere individuală și felii înclinate*.

#### **EM VALEA DE BRAZI**

Sunt utilizate în totalitate *mijloace mecanizate* pentru exploatarea **stratelor 18 și 17**.

## CONCLUZII

Coroborând datele legate de litologia Bazinului Petroșani și de condițiile tehnico miniere din unitățile de exploatare, cu cele legate de statistica privind repartiția cazurilor de silicoză la exploatarea miniere din Valea Jiului se constată că, deși mijloacele mecanizate sunt o sursă mai mare de praf (9,3 - 30,2 mg/ m<sup>3</sup>) față de metodele care necesită operații de perforare împușcare (cu 7,66 - 17,8 mg/ m<sup>3</sup>), incidența îmbolnăvirilor este mai mare la locurile de muncă nemecanizate. Acest fapt ne conduce la concluzia că, metodele mecanizate utilizează cu mai mare succes mijloacele specifice de desprăfuire, ceea ce în final conduce la mai puține cazuri de asemenea boli profesionale.

De asemenea, analizând Figura 4. „*Incidența silicozei în unitățile miniere din Valea Jiului de la E la V – număr mediu de cazuri în ultimii 6 ani*” se constată un număr mult mai mare de cazuri de silicoză în partea estică a Bazinului Petroșani față de cea vestică, mai ales la EM Petrila. Acest fapt poate fi explicat și prin considerente de ordin geologic, cunoscut fiind faptul că, în extremitatea estică, **stratul 3** (cel care deține ponderea lucrărilor de exploatare în bazin) atinge grosimile maxime (42m – 80m) față de restul bazinului unde se înregistrează grosimi de 0,15m – 32m, totodată acesta

înregistrând un număr foarte mare de intercalații sterile în special silicioase. De asemenea acest fapt poate fi explicat și prin faptul că, la EM Petrila exploatarea cărbunilor se face la – 150 de metri sub nivelul mării, adâncimea totală a minei fiind de peste 1000 de m, iar la partea inferioară a stratului 3, intercalațiile sterile predomină atât ca număr cât și ca grosime ceea ce conduce la un număr mare de lucrări miniere în zona sterilă.

**Bibliografie:**

1. \* \* Rapot geologic IPEG Deva, Secția Isroni, 1982;
2. Ghertec Micloș, Ciriperu Veturia – Starea de sănătate în cadrul CNH SA Petroșani – România; Buletinul DSSM – CNH SA Petroșani 2004

## Evaluarea efectelor asupra mediului în urma exploatării bauxitei în carierele Comarnic – Poieni

*Autori:*

*Student Alina CHIȚAC\*, Facultatea de Mine, Specializarea Ingineria Mediului în Industrie*

*Student Alexandru LORINȚ\*, Facultatea de Mine, Specializarea Geologie Tehnică*

*Coordonatori:*

*Prep.univ.dr.d.ing. Csaba LORINȚ, Universitatea din Petroșani*

*Conf.univ.dr.ing. Eugen TRAIȘTĂ, Universitatea din Petroșani*

### ABSTRACT

*This study represents an estimate of the effects produced to the environment due the exploitation of some non-ferrous materials (bauxites), in the Comarnic – Poieni quarry. After investigation, we found that, during the exploitation of the bauxitic material in the area of Comarnic quarry from Ohaba Ponor, were produced negative effects to the environment, regarding its three components “water – air – soil”. In this moment, after the extraction activities were suspended, the negative effects are visible especially on water and soil. We evaluated these effects and we proposed, at the end, some rehabilitation measures for the area.*

### ÎNCADRAREA GEOGRAFICĂ



**Fig.1.** Imagine satelitară de ansamblu cu planul general al zonei și localizarea carierei

Din punct de vedere administrativ, regiunea studiată se află în Județul Hunedoara – Comuna Pui, iar din punct de vedere fizico-geografic se încadrează în marea depresiune intramontană a Hațegului în partea sud-estică a acesteia. **(Fig. 1)**

Cele mai mari și mai importante orașe din apropiere sunt Petroșani și Hațeg.

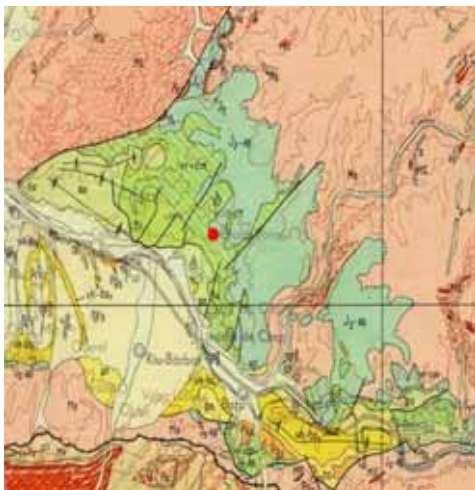
### GEOLOGIA REGIUNII

În alcătuirea geologică a acestui bazin intră fundamentul prelaramic și cuvertura sedimentară posttectonică cu depozite paleogene și miocene **(Fig. 2)**.

Fundamentul prelaramic este format din formațiuni cristaline mezo și epimetamorifice ale seriei de Sebeș - Lotru ale Pânzei Getice și din formațiuni sedimentare paleozoice și mezozoice.

Formațiunile sedimentare prelaramice sunt reprezentate prin depozite permieni (conglomerate și gresii violacee), liasice (gresii și conglomerate fluvio-lacustre), jurasic medii (gresii și conglomerate

**Fig. 2.** Harta geologică a regiunii



### LEGENDA

Unitate	Simbol	Descriere
TRIAS	[Simbol]	Unitate prelaramic
PERMIAN	[Simbol]	Unitate prelaramic
LIAS	[Simbol]	Unitate prelaramic
JURASIC	[Simbol]	Unitate prelaramic
CRETACIAC	[Simbol]	Unitate prelaramic
TERCIAR	[Simbol]	Unitate prelaramic
CUARTAR	[Simbol]	Unitate prelaramic

Unitate	Simbol	Descriere
TRIAS	[Simbol]	Unitate prelaramic
PERMIAN	[Simbol]	Unitate prelaramic
LIAS	[Simbol]	Unitate prelaramic
JURASIC	[Simbol]	Unitate prelaramic
CRETACIAC	[Simbol]	Unitate prelaramic
TERCIAR	[Simbol]	Unitate prelaramic
CUARTAR	[Simbol]	Unitate prelaramic



cu elemente de șisturi cristaline și cu intercalații de argile șistoase), jurasic superior - urgoniene (depozite carbonatice), vraconian –cenomaniene (depozite detritice grosiere în bază și grezo – marnoase spre partea superioară), turoniene (grezoase, argiloase), senoniene (grezoase, grezo-marnoase cu aspect de fliș, iar la partea superioara depozite continentale -maastrichtiene). Formațiunile de umplură postlaramice sunt reprezentate printr-un prim ciclu paleogen-miocen inferior, urmat de un ciclu de sedimentare miocen mediu-superior, depresiunea fiind colmatată în zona centrală cu depozite holocene și pleistocene.

## ACUMULĂRILE DE SUBSTANȚE MINERALE UTILE

*Lucrările de prospecțiune și explorare au pus în evidență în formațiunile sedimentare ale zonei Ohaba Ponor existența unor acumulări de substanțe minerale utile.*



Fig.3. Aspecte ale acumulării de bauxită din zona Lentilei Comarnic

Alături de substanțele bauxitice care reprezintă principala substanță minerală utilă din zonă, se mai pot cita marnele, calcarele și rocile de construcție, care pot prezenta un interes local din punct de vedere economic. Denumirea de roci bauxitice s-a utilizat atât pentru bauxitele propriu-zise (cu conținuturi ridicate de  $Al_2O_3$ , în care raportul  $Al_2O_3 : SiO_2 > 10$ , cât și pentru bauxitele silicioase la care raportul  $Al_2O_3 : SiO_2 = 2 - 10$ .

## ELEMENTE DE GEOLOGIE ECONOMICĂ

### Caracteristicile calitative și tehnologice ale substanței minerale utile

Bauxitele carstice de la Comarnic – Poieni, se găsesc asociate cu roci argiloase, existând o tranziție gradată de la bauxite până la argile hematitice lipsite total de alumină liberă. Alternanța dintre bauxite și rocile argiloase, între care adeseori nu se poate face o deosebire macroscopică, i-a determinat pe Papiu & co. să le denumească „*complexe bauxitice*”.

Rocile bauxitice sunt niște roci pelitice, cu o structură geloidă, criptocristalină, foarte fină; varietățile compacte au în structura lor luciu cornos, culoarea lor este brun roșie, sau brun gălbuie, în cazul varietăților argiloase, sau datorită procesului de deferizare. Tot datorită procesului de deferizare, local sau de-a lungul fisurilor apar înverziri.

Rocile bauxitice se prezintă ca mase fisurate, diaclazate, nestratificate, care la lovire ușoară se desfac în fragmente paralelipipedice, neregulate, de dimensiuni centimetrice. În unele cazuri, când agenții externi au acționat asupra lor, se prezintă ca o rocă dezagregată, sfărâmată, elementele rocii bauxitice având pelicule subțiri formate din material fin bauxitic (provenit dintr-o sfărâmare concasată a materialului primar) și material argilos. Deseori în masa bauxitelor se întâlnesc noduli sferici de hematit sau pe fisuri se întâlnesc dendrite manganoase.

Rocile bauxitice prezintă structura de gel sau ooidală, fără însă ca ooizii să prezinte păturile concentrice specifice bauxitelor autohtone din masivul Pădurea Craiului.

Fisurile de contracție sunt colmate cu caolin de neoformație, mineral ce apare uneori și între corpusculii coloidalii. Rocile argiloase cu structură de gel nu pot fi deosebite microscopic de cele bauxitice, hematogenul imprimând opacitatea și culoarea roșie brună (cu excepția cazurilor de deferizare sub acțiunea soluțiilor exogene).

### Compoziția mineralogică

Studiul petrologic al complexului bauxitic din sectorul Comarnic – Poieni a arătat că principalele componente sunt reprezentate prin:

- minerale oxidate ale triadei Al, Fe, Ti;

- minerale argiloase;
- mineral detritic.

Bauxitele detrito – chimice fiind formate prin conjugarea sedimentării gravitaționale cu procesul complex de precipitare chimică, se caracterizează prin asocierea intimă între oxizii triadei Al – Fe – Ti și mineralele argiloase, asociere care are loc în toate proporțiile (de la bauxite ferice la argile hematitice).

Ca mineral alitic se întâlnește **boehmitul** (Al OOH) remarcându-se lipsa totală a diasporului, care în bauxitele autohtone din Pădurea Craiului, este majoritar. În bauxitele de la Comarnic – Poieni, boehmitul participă într-o proporție cuprinsă între 40 – 63,8 %. Această cantitate scade treptat, până la dispariție în rocile argiloase, fiind înlocuit de caolinit ( $Al_4(OH)Si_4O_{10}$ ).

Ca minerale ale fierului s-au întâlnit **hematitul** ( $Fe_2O_3$ ), care apare în proporție de 20 – 27,7 % în bauxite, în timp ce în argile scade până la 2,84 și **goethit** ( $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ ) în proporție cuprinsă de la 0 – 9,3 %. Subordonat apar septocloritele feroase (0 – 1,2 %) și pirita (0 – 4,7 %).

Forma minerală sub care se găsește legat titanul în rocile bauxitice este **anatazul** ( $TiO_2$ ). Apare în proporție de 0,9 – 3 % și se găsește fin granular, fin dispersat în masa rocii. Uneori apare individualizat în cristale microscopice ce pot evolua diagenetic până la rutil.

Ca minerale argiloase apar caolinitul (3,4 – 76 %) și dickitul (0 – 19,6 %). Caolinitul este singurul mineral argilos care apare în bauxite, în timp ce în argilele propriu-zise i se adaugă dickitul.

Caolinitul are în complexul bauxitic o origine dublă, apărând fie ca masă criptocristalină formată cvasi contemporan cu precipitarea gelului triadei, fie secundar pe seama muscovitului.

Materialul detritic este reprezentat prin **muscovit**, în diferite grade de caolinizare (0 – 4,8 %) și cuarțul (0 – 8,3 %). Caracteristic pentru bauxitele de la Comarnic – Poieni este prezența constantă dar în cantități infime, a turmalinei de neoformație, de culoare verde-albastră. Sporadic s-a întâlnit turmalina detritică și zirconul. Calcitul se întâlnește în unele bauxite, în care au fost remaniate fragmente clastice de calcar.

În studiu mineralogic efectuat de Papiu și colaboratori, s-a arătat că, proporția dintre hematit și anataz se menține în limite relativ constante, în timp ce raportul dintre boehmit și caolinit variază în toate proporțiile, până a se exclude unul pe celălalt.

De asemenea s-a mai constatat că, între caolinit + dickit pe de-o parte și boehmit + oxizi ferici pe de alta, există o relație inversă, ca între silice și  $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ .

### Compoziția chimică

Studiul petrologic al rocilor bauxitice de la Comarnic – Poieni a pus în evidență că principalii componenți sunt constituiți din boehmit, caolinit (secundar dickit), hematit și oxizii ferici hidratați, anatazul, ceea ce rezultă că, principalii componenți chimici sunt: Al, Fe, Ti, Si.

**Alumina liberă** -  $Al_2O_3$ - apare sub formă de oxid monohidratat  $Al_2O_3 \cdot H_2O$  exclusiv boehmitic, caracterizând rocile bauxitice și sub formă de silicați (caolinit, dickit, leptoclorit) minerale specifice argilelor cu excepția caolinitului, care este cunoscut și în bauxite.

Variația procentuală a prezenței componentului  $Al_2O_3$ , în ansamblul rocilor bauxitice și argiloase, nu cunoaște valori prea mari, tocmai datorită faptului că scăderea participării boehmitului este parțial compensată de creșterea caolinitului.

Caolinitul apare în proporție de 1,51 – 26 %, în bauxite (orizontul median) și 51,24 – 76 % în rocile argiloase (orizonturile inferior și superior).

### Fierul

Cea mai mare participare a fierului apare sub formă de hematit prezent în bauxite în proporție de 20 – 27,73 % în timp ce în argile scade până la 2,84 %. Celelalte minerale ale fierului – goethit și oxizi hidratați, derivați din hematit – apar sporadic. Forma bivalentă a fierului este aproape absentă în bauxite, ea întâlnindu-se sporadic în varietățile argiloase, datorate soluțiilor reducătoare descendente.

Preponderența fierului trivalent (hematit), l-a determinat pe V.C.Papiu și colaboratorii să denumească bauxitele de la Ohaba Ponor drept “ bauxite ferice”.

**Titanul** apare ca  $TiO_2$  (anataz) în masa fundamentală a rocilor bauxitice, cu conținuturi ce variază între 1,5 – 5 % mai ridicat în bauxite și mai scăzut în argile.

### Silicea ( $SiO_2$ )



În rocile bauxitice silicea liberă este absentă, ea apărând doar ca o componentă a mineralelor argiloase. Acest element determină în bună parte calitatea bauxitelor, ea apărând între limitele 0,62 – 14,84 % în bauxite și 8,63 – 43,67 % în argile. Prezența cuarțului în complexul bauxitic este asociată în mod constant cu orizonturile argiloase.

**Calciul** sub formă de CaO este unul din componenții chimici cu influență asupra calității bauxitelor. În complexul rocilor bauxitice de la Comarnic - Poieni, analizele chimice au arătat conținuturi între urme și 0,98 %.

#### **Elemente rare și disperse**

Pe lângă componentele majore, la compoziția bauxitelor mai participă o serie de elemente, puse în evidență prin analize spectrale, chimice sau fluorescență de raze X, elemente sau oxizi ai acestora, care apar în stare liberă sau ca substituenți izomorfi în rețeaua cristalină a mineralelor elementelor majore (Al și Fe), constituind grupa elementelor rare și disperse ca: V, Ga, Mn, Cr, Ni, Co, Mo, Pb, Zn, Bi, In, Sn, Ag, Nb, Zr, W, Cu, Cd, Sb, As, Ge.

**Vanadiul** ( $V_2O_5$ ) apare în rocile bauxitice, dar la actualul nivel de cunoaștere, nu se știe dacă el este asociat de mineralele alitice sau de cele ale fierului.

Conținuturile în V variază între 0,003 – 0,091 %  $V_2O_5$ , variații care se mențin și cazurile aceluiași corp de bauxite.

Însăși compoziția petrografică a zăcămintelor, determină variația conținuturilor în  $V_2O_5$ , care sunt cuprinse între 0,10 – 0,05 %  $V_2O_5$ . Astfel în orizontul bauxitic conținuturile sunt cuprinse între 0,003 – 0,091 %  $V_2O_5$ , iar în orizonturile argilo-detritice ± bauxite, până la 0,003 %  $V_2O_5$ .

**Galiul** se prezintă în conținuturi care variază în limite foarte apropiate, 0,004 – 0,005 %.

**Nichelul, cobaltul, vanadiul, zirconiul, staniul și galiul** au participări mai mari în bauxite decât argilele, **bariul** s-a întâlnit în cantități mari în rocile argiloase, iar **beriliul, cuprul și stronțitul** au conținuturi asemănătoare atât în bauxite cât și în argile.

**Plumbul și cromul** sunt dozate în cantități comparabile pentru ambele tipuri de rocă, **magneziul** are participări ridicate în bauxite iar **potasiul** lipsește din bauxite, fiind remarcat în argile datorită silicaților potasici (mice) care alcătuiesc fracțiunea detritică.

Spectral, au fost determinate o serie de elemente cu următoarele conținuturi: (S. Cotulbea, 1982)

Cr: 3 – 15 p.p.m	Ni: 30 – 170 p.p.m
Co: 3 – 45 p.p.m	Mo: 100 p.p.m.
Pb: 25 – 80 p.p.m	Zn: 100 p.p.m

Următoarele elemente se găsesc sub limita de detecție: Ag, Nb și Zr sub 300 p.p.m., W sub 30 p.p.m., Cu sub 100 p.p.m., Cd sub 30 p.p.m., Au sub 0,3 p.p.m., Sb sub 30 p.p.m., As sub 100 p.p.m., Ge sub 5 p.p.m.

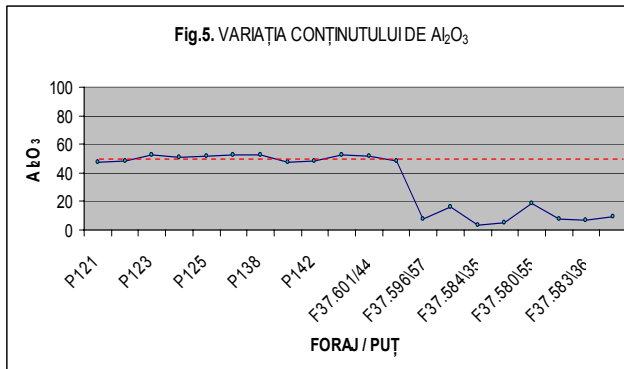
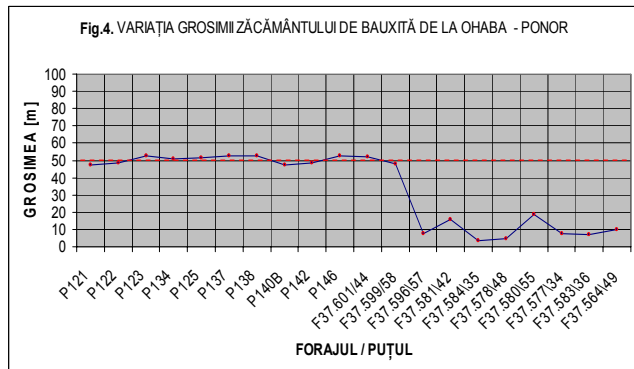
## DESCRIEREA ACTIVITĂȚII

După momentul de pionierat al cercetărilor efectuate în zona Bazinului Hațeg, în perioada anilor '70, în zona Ohaba – Ponor, specialiștii de la IPEG – Deva au intensificat lucrările de explorare pentru bauxită, lucrări ce au constatat în executarea de șanțuri, foraje și puțuri de mică adâncime. În urma acestor lucrări au fost puse în evidență numeroase lentile de bauxită, dintre care se pot cita: Comarnic – Poieni, Dealul Murgoi, Dealul Robului, Fizești, Drăgănești, Var și Ponorâci – Cioclovina. După acest moment, a urmat etapa de exploatare a materialului bauxitic în zona lentilei Comarnic – Poieni. Activitățile extractive au fost organizate și executate în anii '80 de către Centrul Cuprului Deva (C.N. MINVEST S.A. DEVA) – Sectorul-Nemetalifere – Secția-Boița – Punctul de lucru Ohaba-Ponor și s-au desfășurat la zi (prin intermediul unor cariere), folosindu-se cu precădere metoda de dislocare a rocii prin împușcare, utilizându-se ca material exploziv substanțe pe bază de azot. Activitățile miniere au fost sistate din anul 1990.

## CONDIȚII TEHNICO – MINIERE ALE ZĂCĂMINTELOR DE BAUXITĂ DIN ZONA COMARNIC - POIENI

### Conținuturile medii de zăcământ

Rezervele de roci bauxitice identificate prin lucrările de cercetare efectuate în anii 70' -80' în lentila Comarnic – Poieni prezintă următoarele caracteristici:



Conținuturile medii pe întreg zăcământul Comarnic sunt (după datele IPEG Deva):

$Al_2O_3$ : 42,49 – 48,81%     $SiO_2$ : 10,61 – 19,95 %

$Fe_2O_3$ : 21,15 – 24,23 %     $TiO_2$ : 1,77 – 2,29 %

Conținuturile medii pentru probe proprii analizate sunt următoarele:

$Al_2O_3$  = 48,02 %     $SiO_2$  = 13,82 %

$Fe_2O_3$  = 22,23 %     $TiO_2$  = 2,20 %

### Estimarea Rezervelor

Utilizând două metode de calcul al rezervelor (metoda blocurilor și metoda poligoanelor) au fost evidențiate următoarele rezerve:

Rezerve de categoria  $C_1$  = 3.450.345 t, cu 48,81 %  $Al_2O_3$  și 10,61 %  $SiO_2$

Rezerve de categoria  $C_2$  = 56.386 t, cu 42,49 %  $Al_2O_3$  și 9,95 %  $SiO_2$

Rezervele de categoria  $C_2$ , datorită conținutului foarte ridicat de  $SiO_2$  au fost considerate rezerve în afară de bilanț. Între anii 1975 – 1980, s-au continuat lucrările de cercetare în scopul promovării de rezerve de la categoria  $C_2$  la Categoria  $C_1$  și de asemenea în vederea reevaluării extinderii mineralizației din corpul principal. Prin lucrările executate s-au identificat:

Rezerve de categoria  $C_1$  = 147.809 t, cu 36,89 %  $Al_2O_3$ ; 29,80 %  $SiO_2$ ; 18,26 %  $Fe_2O_3$  și 1,90 %  $TiO_2$

## EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR DATORAT ACTIVITĂȚILOR EXTRACTIVE DIN ZONA OHABA PONOR

### Poluarea aerului

În zona studiată, poluarea aerului s-a manifestat cu precădere în timpul exploatării efective, datorită operațiilor de împușcare în urma cărora, în atmosferă, erau degajate cantități semnificative de pulberi și gaze de explozie. După sistarea activităților extractive, poluarea aerului s-a diminuat, însă datorită faptului că nu au fost aplicate măsuri de reabilitare a terenurilor descoperite, aceste suprafețe continuă și în prezent să fie o sursă activă generatoare de pulberi.

### Poluarea solului și subsolului

Termenul de „poluare a solului” este oarecum impropriu în cazul de față, deoarece, în zona carierei Comarnic, datorită exploatării, solul a fost îndepărtat pe suprafețe întinse. Totuși, datorită cantităților mari de minerale prezente în rocile din zonă, și care pun în libertate diferiți ioni, care la rândul lor sunt transportați și transformați în săruri de către ape, apare pericolul ca aceste săruri să se acumuleze în sol și deci apare riscul de sărăturare.



**Fig. 6.** Imagini comparative la nivelul anului 1995 (stânga) și 2004 (dreapta) – care ilustrează gradul foarte scăzut de revegetare și refacere a solului în acest interval de timp

În urma unor analize de laborator a fost pusă în evidență și prezența unor ioni metalici ( $Fe^{+3}$ ,  $Al^{+3}$ ) rezultați din materialul bauxitic. Este cunoscut faptul că, ionul de Al este cel care favorizează rigidizarea capilarelor sistemului radicular, distrugând rădăcinile plantelor, care astfel mor – deoarece asimilează apă în exces.

De asemenea pe lângă componentele majore, la compoziția bauxitelor mai participă o serie de elemente, puse în evidență prin analize spectrale, chimice sau fluorescență de raze X, elemente sau oxizi ai acestora, care apar în stare liberă sau ca substituenți izomorfi în rețeaua cristalină a mineralelor elementelor majore (Al și Fe), constituind grupa elementelor rare și disperse ca: V, Ga, Mn, Cr, Ni, Co, Mo, Pb, Zn, Bi, In, Sn, Ag, Nb, Zr, W, Cu, Cd, Sb, As, Ge.

Analizând valorile unor măsurători spectrale de determinare a unei serii de elemente (cu măsurători efectuate de S. Cotulbea, 1982), se constată că însăși conținuturile de metale grele a acestuia se situează sub pragul de alertă, deci nu se poate pune problema poluării solului cu aceste elemente ca urmare a descoperirii și depozitării materialelor rezultate în urma activităților miniere.

### **Poluarea apelor**



**Fig.7.** Apa – cu numeroase modificări de ordin fizic, chimic și organoleptic – sursă pentru adăparea animalelor!

În zona de interes, apele meteorice „spală” suprafețele foarte mari rămase descoperite și în care mineralizația bauxitiferă apare la zi, dizolvând o serie de elemente chimice solubile și antrenându-le apoi în pânză freatică, în apele carstice și apele curgătoare sau stătătoare de la suprafață.

Astfel s-a constatat faptul că, apele acumulate în golurile remanente prezintă importante modificări organoleptice atât în ceea ce privește mirosul cât și gustul, ca o consecință a numeroaselor minerale și elemente chimice dizolvate.

### **Parametrii calitativi pentru apele acumulate în golurile remanente ale carierelor lentilei Comarnic – Poieni de la Ohaba Ponor**

Pentru evidențierea lor s-a recurs la un set de analize specifice – standardizate – de laborator, efectuate pe probe recoltate din mai multe puncte ale carierelor. Situațiile prezentate au fost considerate reprezentative.

#### **Proba 1**

Această probă prezintă o culoare roz – roșiatică și un miros caracteristic puternic. Amoniacul evidențiat prin analizele de laborator indică un mediu anaerob cu activitate bacteriană. Spre deosebire de **Proba 2**, nu se constată existența hidrogenului sulfurat. Se constată însă valori depășite ale NTPA-urilor 001/002 pentru trei parametri și anume: pH, Fe și Al.

**Tabelul 1.** Buletin de analiză al **Probei nr. 1** (recoltată din apele acumulate în carierele lentilei Comarnic-Poieni)

Nr.	Indice de calitate	U/M	Valoare determinată	Concentrația maximă a poluanților în apele deversate în:	
				Resursele de apă NTPA 001/2002	Rețelele de canalizare NTPA 002/2002
1	Reziduu fix	mg/dm <sup>3</sup>	-	2000	-
2	Suspensii	mg/dm <sup>3</sup>	-	35 (60)	350
<b>3</b>	<b>Indice pH</b>	<b>unit. pH</b>	<b>6,28</b>	<b>6,5-8,5</b>	<b>6,5-8,5</b>
4	Hidrogen sulfurat	mg/dm <sup>3</sup>	0,00	0,5	1,0
7	Azot amoniacal (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/dm <sup>3</sup>	1,20	2,0 (3,0)	30
8	Azotat (NO <sub>3</sub> )	mg/dm <sup>3</sup>	-	25,0 (37)	-
9	Azotit (NO <sub>2</sub> )	mg/dm <sup>3</sup>	0,010	1 (2)	-
10	Plumb	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,2	0,5
11	Cadmium	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,2	0,3
12	Crom total	mg/dm <sup>3</sup>	-	1,0	1,5
13	Crom hexavalent	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,1	0,2
14	Cupru	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,1	0,2
15	Nichel	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,5	1
16	Zinc	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,5	1
17	Mangan	mg/dm <sup>3</sup>	-	1,0	2
<b>18</b>	<b>Fier</b>	<b>mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>30,25</b>	<b>5,0</b>	<b>-</b>
19	Mercur	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,05	-
20	Calciu	mg/dm <sup>3</sup>	-	-	-
21	Magneziu	mg/dm <sup>3</sup>	-	-	-
22	Cianuri (CN <sup>-</sup> )	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,1	1
23	Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/dm <sup>3</sup>	0,00	600	600
24	Fenoli (7167-92)	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,05	30
25	Substanțe extractibile	mg/dm <sup>3</sup>	-	20,0	30
26	Detergenți anionici	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,5	25
27	CCO-Cr	mg/dm <sup>3</sup>	-	70 (125)	500
28	Fosfor (P)	mg/dm <sup>3</sup>	0,00	1,0 (2,0)	5,0
29	SiO <sub>2</sub>	mg/dm <sup>3</sup>	0,00	-	-
<b>30</b>	<b>Al</b>	<b>mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>51,06</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
31	C	μS	219	-	-
32	E	mV	43,5	-	-

## Proba 2

Și această probă prezintă o culoare roșietică, dar după un timp ea virează spre gri – negricioasă. Prezintă și un miros caracteristic puternic. Hidrogenul sulfurat și amoniacul evidențiate prin analizele de laborator, indică de asemenea un mediu anaerob cu activitate bacteriană.

**Tabelul 2.** Buletin de analiză al **Probei nr. 2** (recoltată din apele acumulate în carierele lentilei Comarnic-Poieni)

Nr.	Indice de calitate	U/M	Valoare determinată	Concentrația maximă a poluanților în apele deversate în:	
				Resursele de apă NTPA 001/2002	Rețelele de canalizare NTPA 002/2002
1	Reziduu fix	mg/dm <sup>3</sup>	-	2000	-
2	Suspensii	mg/dm <sup>3</sup>	-	35 (60)	350
<b>3</b>	<b>Indice pH</b>	<b>unit. pH</b>	<b>6,37</b>	<b>6,5-8,5</b>	<b>6,5-8,5</b>
4	Hidrogen sulfurat	mg/dm <sup>3</sup>	0,13	0,5	1,0
7	Azot amoniacal (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/dm <sup>3</sup>	0,9	2,0 (3,0)	30
8	Azotat (NO <sub>3</sub> )	mg/dm <sup>3</sup>	-	25,0 (37)	-
9	Azotit (NO <sub>2</sub> )	mg/dm <sup>3</sup>	0,025	1 (2)	-
10	Plumb	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,2	0,5
11	Cadmium	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,2	0,3
12	Crom total	mg/dm <sup>3</sup>	-	1,0	1,5
13	Crom hexavalent	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,1	0,2
14	Cupru	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,1	0,2
15	Nichel	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,5	1
16	Zinc	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,5	1
17	Mangan	mg/dm <sup>3</sup>	-	1,0	2
<b>18</b>	<b>Fier</b>	<b>mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>20,85</b>	<b>5,0</b>	<b>-</b>
19	Mercur	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,05	-
20	Calciu	mg/dm <sup>3</sup>	-	-	-
21	Magneziu	mg/dm <sup>3</sup>	-	-	-
22	Cianuri (CN <sup>-</sup> )	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,1	1
23	Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/dm <sup>3</sup>	0,00	600	600
24	Fenoli (7167-92)	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,05	30
25	Substanțe extractibile	mg/dm <sup>3</sup>	-	20,0	30
26	Detergenți anionici	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,5	25
27	CCO-Cr	mg/dm <sup>3</sup>	-	70 (125)	500
28	Fosfor (P)	mg/dm <sup>3</sup>	0,00	1,0 (2,0)	5,0
29	SiO <sub>2</sub>	mg/dm <sup>3</sup>	0,00	-	-
<b>30</b>	<b>Al</b>	<b>mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>11,70</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
31	C	μS	366	-	-
32	E	mV	40,7	-	-

## Evaluare impactului de mediu

Au fost utilizate două metode de evaluare a impactului asupra mediului și anume *Metoda matricei* și *Metoda Rojanschi* prin calcularea *indicii global de poluare* (IGP).

**Tabelul 3.** Matrice de evaluare a impactului pentru activitatea de exploatare în cariera Comarnic-Poieni

	Investigații geologice și hidrogeologice		Pregătire teren (defrișări, descoperță sol)		Excavare masă minieră		Haldare steril		Acțiuni de protecția mediului		Refacere ecologică		Modificări socio-economice ale colectivității	
	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Geomorfologie					5		3							
Peisaj			4		5		4						2	
Sol	1		4		5		5						2	
Subsol	1				5		2							
Ape subterane	1				4		2						1	
Vegetație			4		5		5				1		1	
Faună			2		4		2						1	
Colectivități			1		3		2							3
Zăcămintul	1				5									
<b>MEDIA</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		<b>4,5</b>		<b>3</b>				<b>1</b>		<b>1</b>	<b>3</b>

± 1 impact pozitiv (+) și negativ (-) minim; ± 2 impact pozitiv (+) și negativ (-) moderat; ± 3 impact pozitiv (+) și negativ (-) puternic; - 4 impact negativ foarte puternic; -5 mediu degradat apropiat de dezastrului ecologic.

Prin *Metoda Rojanschi* pentru calcularea *indicelui global de poluare (IGP)* au fost acordate următoarele note de bonitate factorilor de mediu:

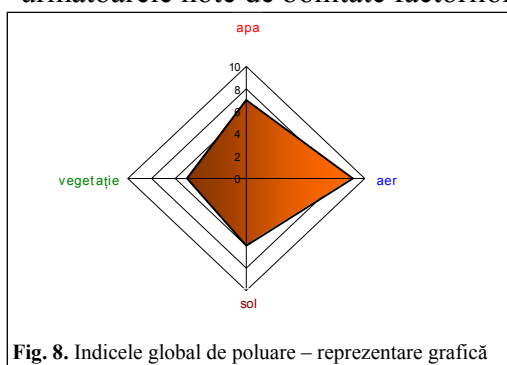


Fig. 8. Indicele global de poluare – reprezentare grafică

**Tabelul 4.** Indicele de poluare globală – note de bonitate:

Factor de mediu	apă	aer	sol	Vegetație
Nota de bonitate	7	9	6	5
Aria poligonului regulat (Si)	200			
Aria poligonului neregulat (Sr)	68.4			
Indicele global de poluare (I.G.P.)	2.92			

$$S_i = L^2 = 200 \quad (S_i - \text{suprafața ideală})$$

$$S_r = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$S_1 = \frac{7 \cdot 9}{2} = 31,5 \quad S_2 = \frac{7 \cdot 5}{2} = 17,5 \quad S_3 = \frac{5 \cdot 6}{2} = 15 \quad S_4 = \frac{6 \cdot 9}{2} = 27 \Rightarrow S_r = 91$$

$$IGP = \frac{S_i}{S_r} = \frac{200}{91} = 2,19 \Rightarrow \text{MEDIU SUPUS EFECTULUI ACTIVITĂȚII ANTROPICE PROVOCÂND STARE DE DISCOMFORT}$$

FORMELOR DE VIAȚĂ!

## CONCLUZII , OBSRVAȚII ȘI PROPUNERI

Concluzia finală care reiese din aceste cercetări este că activitatea de extragere a bauxitei din zona Carierei Comarnic – Poieni a avut un impact negativ asupra mediului prin dezafectarea unei mari suprafețe de teren, prin eliminarea de pulberi în atmosferă, prin distrugerea solului, etc., fiind necesară reabilitarea zonei și introducerea ei în circuitul natural. Analizându-se situația relevată în carierele de la Comarnic-Poieni precum și variantele de recuperare ambientală pentru reabilitarea ecologică ale zonei recomandăm **recuperarea naturalistică**. Este o formă de recuperare adecvată acestei suprafețe deoarece este o suprafață montană, situată la distanțe mari de centrele urbane și de căile principale de comunicație. Impune un timp îndelungat pentru restaurarea ecosistemelor, dar are avantajul unor costuri relativ reduse. De asemenea nu excludem din calcul chiar reintroducerea în circuitul economic a acestor exploatări, iar pe parcursul înaintării lucrărilor, măsurile de reamenajare a teritoriul și de ecologizare pot fi făcute treptat.

### BIBLIOGRAFIE:

1. Doboș S., Doboș D. – Documentație de sinteză cu calculul rezervelor de roci bauxitice de la Ohaba.Ponor, Jud. Hunedoara, Deva, 1981;
2. IFLGS – Raport geologic preliminar asupra lucrărilor de explorare pt. roci bauxitice din zona de SE a regiunii Ohaba-Ponor – Hațeg, 1970.
3. \* \* \* - Pachet cursuri master „Evaluarea impactului antropic și reconstrucția ecologică a zonelor afectate”, UP – 2003.

## Interpretarea structurală a stratului 13 din perimetrul de explorare Iscroni – Bazinul Petroșani

Autor: Adriana Miron, Universitatea din Petroșani

Coordonator: conf.univ.dr.ing. Mircea Rebrîșoreanu, Universitatea din Petroșani

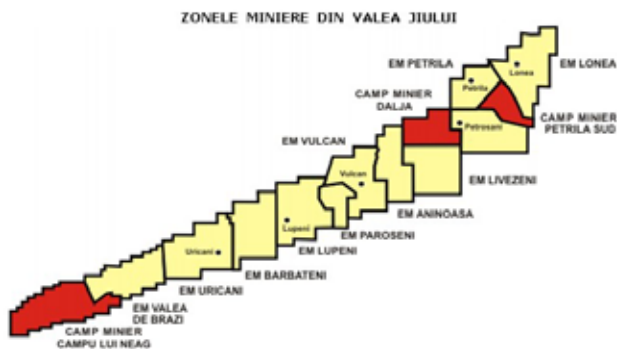
Bazinul Petroșani este situat în partea de sud - vest a României, între 45°17' - 45°22' latitudine nordică și 20°13' - 20°33' longitudine estică, în zona centrală a Carpaților Meridionali, în județul Hunedoara.

Este cel mai important bazin carbonifer, dacă se ține seama de rezerva pe unitatea de suprafață, calitatea cărbunelui și experiența acumulată în exploatare. Datorită structurii sale geologice, are cele mai dificile și complexe probleme de exploatare.

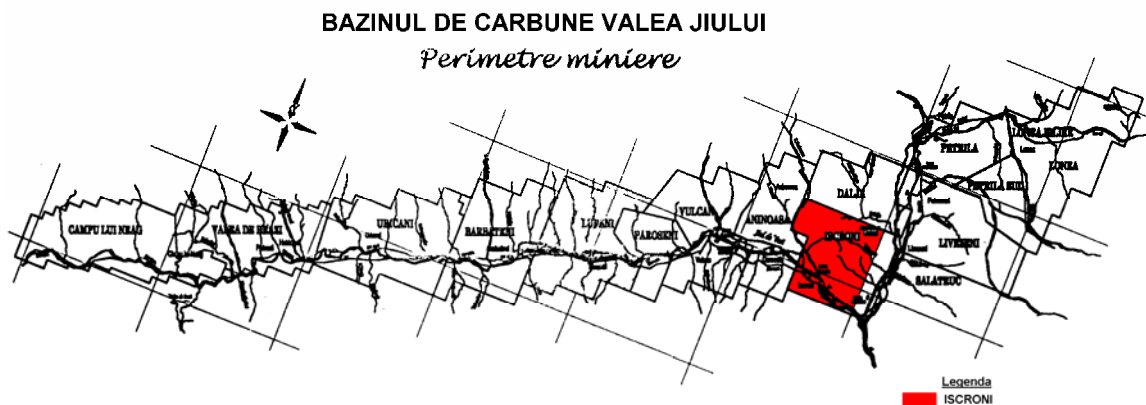
Bazinul are forma unui triunghi asimetric, cu lungimea de 45,6 km și lățimea estică de 9,6 km, lățimea vestică de 2,0 km și acoperă o suprafață de 137,6 km<sup>2</sup>, fiind situat între munții Retezat și Sebeș la N și Munții Vâlcăni și Parâng la sud.

Perimetrul Iscroni se învecinează cu câmpurile miniere Aninoasa și Dâlja.

Pe baza datelor din foraje (coloane litogice și tabele sinoptice) a fost evidențiat potențialul economic deosebit al Stratului 13.



În acest context, pentru extinderea exploatării miniere în câmpul minier Iscroni, interpretarea structurală a Stratului 13, devine o necesitate.



- Câmpul minier Iscroni este parte integrantă a Bazinului Petroșani având suprafața de 12km<sup>2</sup>, iar „Perimetrul de explorare Iscroni” are o suprafață de 4,1km<sup>2</sup>.
- „Perimetrul de explorare Iscroni” este parte integrantă a câmpului minier Iscroni, situat în extremitatea nord-vestică a acestuia, având în cadrul său următoarele foraje de explorare: 5411, 5901, 5906, 5907, 5908, 5909, 5910, 5911, 5914, 5915, 6209, 6218, 6219, 6220, 6221, 6222, 6223, 6225, 6228, 6230, 6237, 6248, 6249, 6289.



## Geologia perimetrului

Bazinul Petroșani este alcătuit din depozite paleogene și neogene ce sunt dispuse pe un fundament de șisturi cristaline aparținând Pânzei Getice, Autohtonului Danubian și învelișului sedimentar al acestora. Fundamentul cristalin al Bazinului Petroșani, cuprinde șisturile cristaline ale Pânzei Getice și Autohtonului Danubian.

Șisturile cristaline ale Pânzei Getice bordează bazinul în partea de N și E, iar în S formează o fâșie îngustă ce încalcă Autohtonul Danubian.

Autohtonul Danubian bordează bazinul în partea N și S-ică. Cuvertura mezozoică este formată din calcare jurasice și depozite cretacice superioare, acestea din urmă fiind întâlnite și în partea de S a Câmpului Minier Isroni.

Formațiunile de umplură (molasice) ale Bazinului Petroșani și ale Câmpului Minier Isroni sunt de vârstă paleogenă și neogenă.

În "Perimetrul de explorare Isroni" sunt prezente 3 din cele 5 entități geologice – orizonturi. Acestea sunt:

- **Orizontul 1** (orizontul bazal/orizontul roșu / seria roșie inferioară / complexul inferior / complexul conglomeratelor roșii inferioare) **de vârstă Rupelian;**
- **Orizontul 2** (orizontul productiv inferior / orizontul productiv) **de vârstă Chatian (Egerian inferior);**
- **Orizontul 3** (orizontul mijlociu / orizontul grezos / orizontul superior) **de vârstă Aquitanian (Egerian superior)**

## Tectonica perimetrului

Elementele tectonice din acest perimetru sunt plicative și rupturale, efecte ale împingerilor și presiunilor laterale exercitate asupra bazinului.

- Elementele plicative sunt reprezentate prin anticlinalul Isroni – Livezeni (NNV - SSV) ce separă 2 sinclinale Isroni – Sălătruc și Isroni – Dâlja (SSV – NNE);

- Elementele tectonice rupturale sunt foarte numeroase ceea ce complică structura zăcămintului determinând discontinuitatea stratelor pe direcție și înclinare;

- Din interpretările făcute pe baza lucrărilor de explorare s-au stabilit două sisteme de falii pe direcțiile cu orientarea NNV – SSV și VSV – NNE, respectiv falii transversale și longitudinale. Faliile direcționale au traseu continuu, iar cele transversale sunt decroșate.

Pasul acestor falii prezintă variații iar unghiul de înclinare uneori atinge valoarea de 700.

Stratul 13 prezintă înclinări cu valori de cca. 100 fapt ce ne-a determinat să trasăm izobatele din 10 în 10 m.

Depozitele epiclastice sunt alcătuite din roci ce se formează prin acumularea mecanică a clastelor rezultate prin dezagregarea rocilor preexistente.

Stratul 13, fiind al treilea strat ca importanță economică, având o grosime și o extindere apreciabilă în cadrul "Perimetrului de explorare Isroni" este limitat în culcuș și în acoperiș de roci epiclastice, după cum urmează:

- culcuș: - gresii
- argile
- microconglomerate
- acoperiș: - marnocalcare
- argile

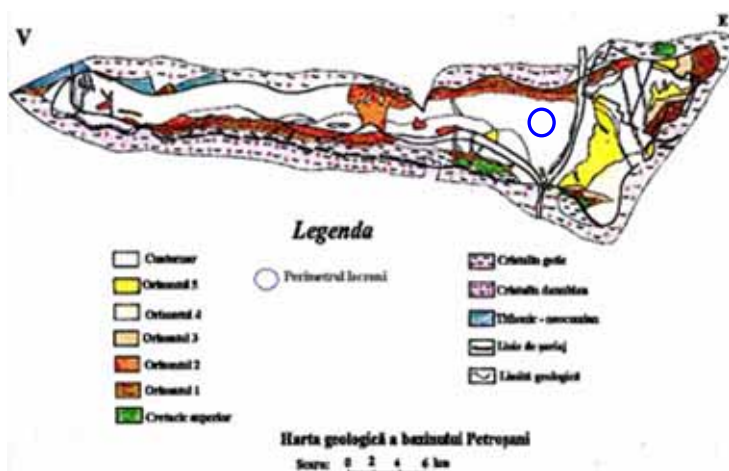


Fig. 3. Harta geologică a bazinului Petroșani

## Metodologia de lucru folosită la întocmirea hărții structurale

- Pentru „Perimetrul de explorare Iscroni” informațiile geologice au fost preluate din 24 foraje de explorare.
- Datele geologice furnizate de fiecare foraj sau sondă de explorare sunt grupate în tabele sinoptice.
- Pe baza interpretării datelor din 24 de foraje de explorare aflate în “Perimetrul de explorare Iscroni” și a forajelor și lucrărilor miniere din câmpurile adiacente, am întocmit șase secțiuni geologice (trei secțiuni geologice longitudinale și trei secțiuni geologice transversale) pe aliniamente cât mai complete.
- Aliniamentele după care s-au întocmit cele șase secțiuni geologice sunt următoarele:
  - Secțiunile transversale:**
    - aliniamentul A-A' cu forajele :5909 și 5910 ;
    - aliniamentul B-B' cu forajele :6232 și 6225 ;
    - aliniamentul C-C' cu forajele :5411, 5907, 5906, 6224 și 5914 ;
  - Secțiunile longitudinale:**
    - aliniamentul 1-1' cu forajele :6209 și 6280
    - aliniamentul 2-2' cu forajele :5909, 5907 și 5908
    - aliniamentul 3-3' cu forajele :6232, 6230 și 6228.

## Concluzii

- Câmpul minier Iscroni, care face obiectul prezentei lucrării geologice este situat în jumătatea estică a bazinului Petroșani, fiind delimitat convențional de perimetrele: Dâlja la nord, Aninoasa la vest, Livezeni și Sălătruc la est.
- Acest perimetru este parte integrantă a bazinului Petroșani având suprafața de 12km<sup>2</sup>, iar „Perimetrul de explorare Iscroni” are o suprafață de 4,1km<sup>2</sup>.
- Din punct de vedere stratigrafic, „Perimetrul de explorare Iscroni” este constituit numai din trei unități geologice (din cele cinci întâlnite în depresiunea Petroșani), orizonturile 1, 2 și 3.
- Rezervele de cărbune au fost calculate pentru câmpul minier Iscroni. Acestea, raportate la „Perimetrul de explorare Iscroni” și la producția de cărbune pe an asigurată de CNH Petroșani înseamnă 15,26% rezerve de categoria C1 și 11, 5% rezerve de categoria C2.
- În urma studiului efectuat asupra acestui perimetru se poate trece la următoarele etape de proiectare a lucrărilor miniere și de exploatare efectivă a cărbunilor atât prin metode clasice cât și prin metode mecanizate.

## Bibliografie

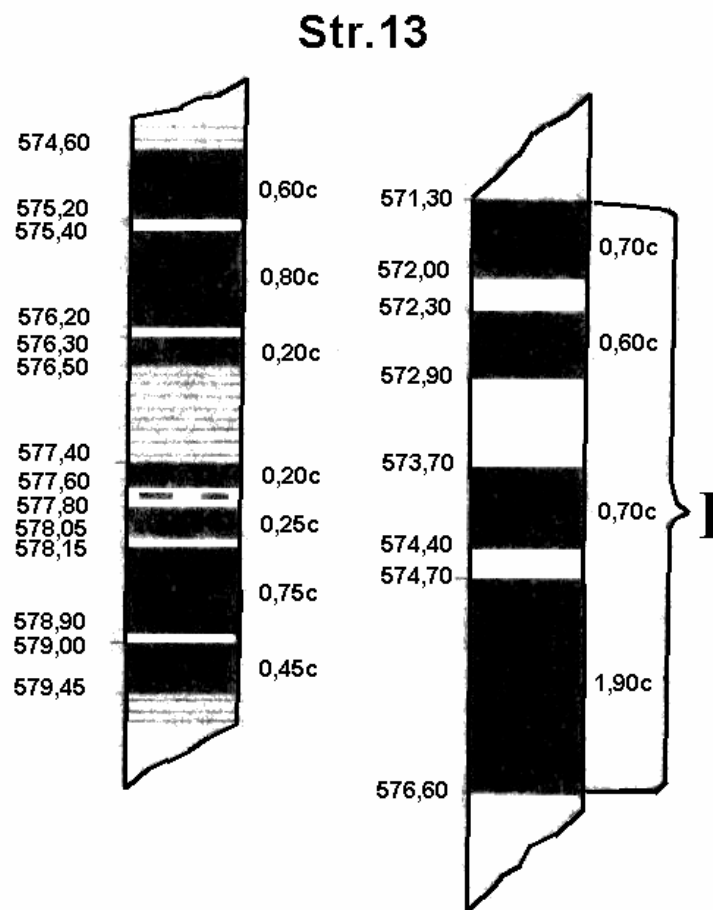
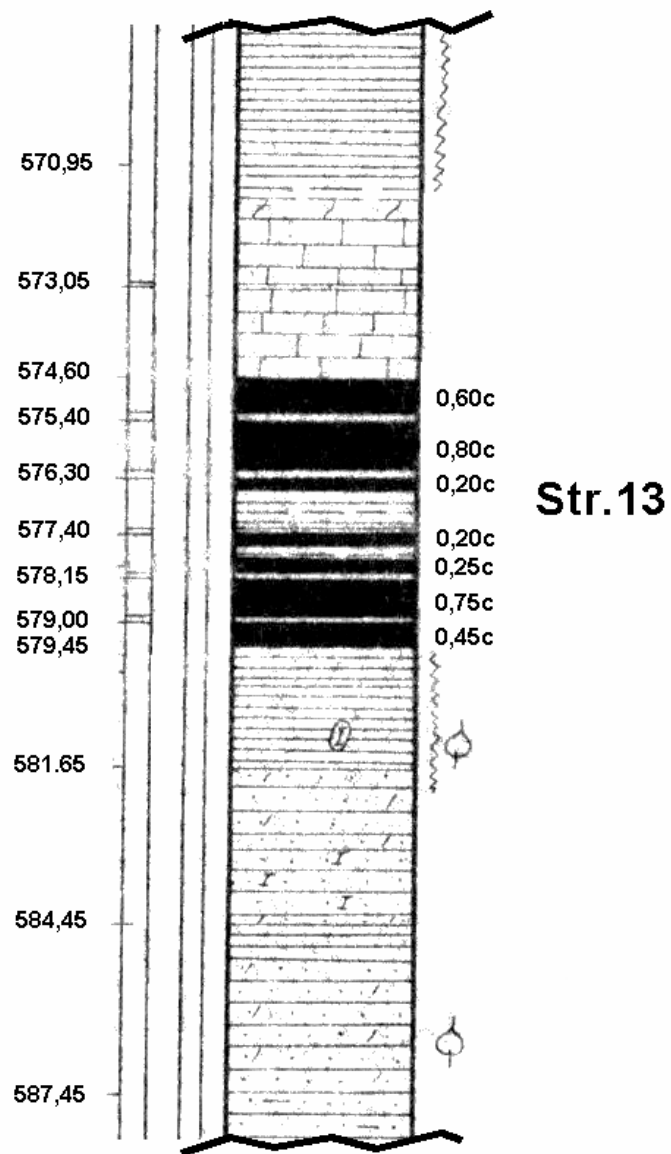
1. I. Mateescu - Geologia zăcămintelor de cărbuni, Ed. Did. și Ped. București, 1962;
2. V. Mutihac -Geologia României, Ed. Tehnică, București, 1974;
3. S. Pauliuc, C. Dinu - Geologie structurală, Ed. Tehnică București, 1985;
4. I. E. Pop -Geologia câmpurilor miniere Dâlja, Iscroni. Lucrare științifică- Institutul de Mine Petroșani, Seria 6, 1969;
5. M. Rebrîșoreanu -Geologie aplicată, Ed. Risoprint, Cluj- Napoca, 2005
6. N. Ungureanu -Petrologia cărbunilor, Note de curs
7. V. Voin -Prospectarea și exploatarea zăcămintelor, Ed. Coruin, 1998
8. \*\*\* - Sinteza lucrărilor geologice efectuate în câmpul minier Iscroni, RAH Petroșani, 1993



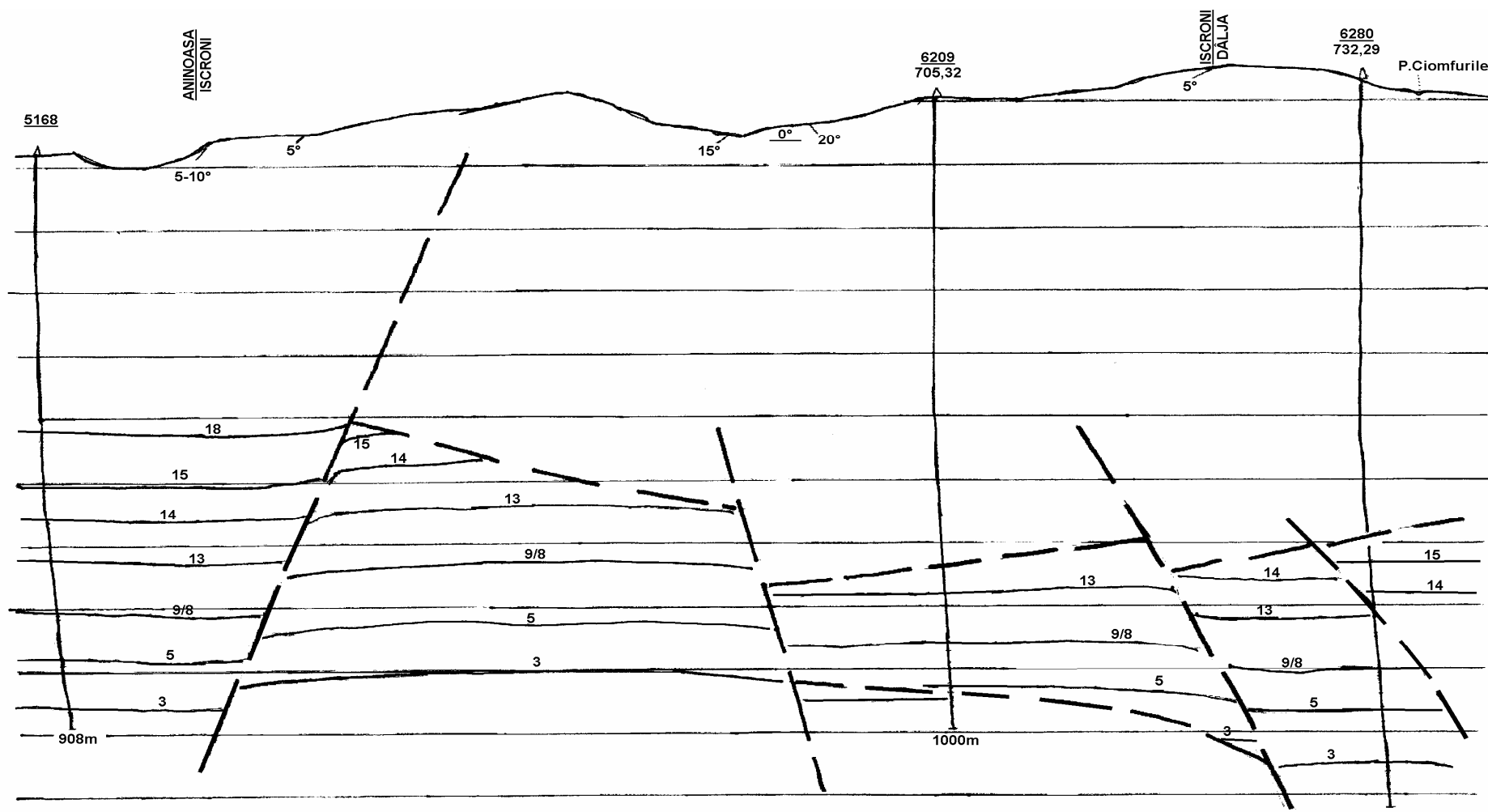
**TABEL SINOPTIC**  
**CU EVIDENTA STRATELOR DE CARBUNE INTERCEPTATE DE FORAJUL DE CERCETARE 5909 DIN « PERIMETRUL DE EXPLORARE ISCRONI »**

NR. CRT.	ÎNCEPUT FORAJ TERMINAT FORAJ LIMITE GEOLOGICE ADÂNCIMEA FINALA COORDONATE	STRATUL	INTERVALUL STRATULUI DE CĂRBUNE				COTA STRATULUI DE CĂRBUNE		CĂRBUNE RECUPERAT		ÎNCLINARE STRAT	GROSIMEA REALA A STRATELOR DE CĂRBUNE DESFĂȘURATĂ PE BANCURI						PIERDERE DE ÎNALTIME
			CAROTAJ MECANIC	TOTAL	CAROTAJ GEOFIZIC	TOTAL	CAROTAJ MECANIC	CAROTAJ GEOFIZIC	CAROTAJ MECANIC	CAROTAJ GEOFIZIC		CAROTAJ MECANIC	TOTAL CĂRBUNE	TOTAL STRAT	CAROTAJ GEOFIZIC	TOTAL CĂRBUNE	TOTAL STRAT	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5909	20	411,30-411,35	0,05	-	-	252,83	-	0,05	-	15	0,05	0,05	0,05	-	-	-	
	9.VII.1964	19	413,70-414,10	0,40	412,40-412,90	0,50	250,08	251,22	0,40	0,50	15	0,39	0,39	0,39	0,46	0,48	0,48	
	5.XI.1964	18	430,80-432,20	1,40	429,20-430,40	1,20	232,04	234,04	0,70	0,60	15	0,68(0,68ac)	0,68	1,35	0,58(0,58ca)	0,58	1,16	
	S/P=404,00 m	15	456,50-458,60	2,10	455,10-457,30	2,20	205,64	206,94	1,00	4,30	15	0,19(0,91)0,82	1,01	2,03	0,48(0,86)0,77	1,25	2,12	
	P/B=848,00 m	14	507,60-509,20	0,60	505,30-507,40	2,10	156,11	156,91	0,60	0,90	15	0,58	0,58	0,58	0,19(1,06)0,34(0,10)0,34	0,87	2,03	
	Ad.f=860,00 m	14	511,70-511,80	0,10	-	-	152,51	-	0,10	-	15	0,09	0,09	0,10	-	-	-	
	X=31522,60	13	524,60-529,45	4,85	571,30-576,60	5,30	89,82	93,12	3,25	3,90	15	1,54(0,87)0,19ca+0,19+0,24(0,08)1,16	3,13	4,68	1,62(0,29)0,58(0,77)0,68(0,29)1,83	3,71	5,12	
	Y=81947,62	12	597,15-600,15	3,00	594,70-600,00	5,30	64,61	64,76	2,75+0,20	2,30	15	0,24(0,19ca)2,4	2,65	2,90	1,06(0,19)0,87(2,70)	1,93	5,12	
	Z=663,88 m	11	609,70-610,05	0,35	605,90-606,20	0,30	54,71	56,56	0,25	0,30	15	0,24	0,24	0,34	0,29	0,29	0,29	
		10	-	-	645,70-645,90	0,20	-	18,86	-	0,20	15	-	-	-	0,19	0,19	0,19	
		9	-	-	651,30-651,55	0,25	-	13,21	-	0,35	15	-	-	-	-	-	0,24	
		8	-	-	634,40-634,80	0,40	-	9,96	-	0,40	15	-	-	-	-	-	0,39	
		7	668,95-669,35	0,40	655,80-663,40	0,60	-4,59	-1,64	0,25	0,60	10	0,25	0,25	0,39	0,59	0,59	0,59	
		5	689,15-695,30	6,15	685,80-692,60	6,80	-30,20	-27,50	2,40	5,00	10	Complex II: 0,34(1,08)	2,34	6,06	Complex II : 0,49(0,79)	4,92	6,70	
												Complex I: 0,29(0,10)0,20(0,20) 0,49(0,39)0,29(0,93)0,20(0,84) 0,44			Complex I: 1,67(0,29)2,17(0,69) 0,59			
		4a+4	716,25-720,25	4,00	713,00-717,40		-55,15	-52,30	0,35	0,90+1,20ca	10	0,19(3,59)0,15	0,34	3,93	(0,39ca+0,98)0,49(1,08+0,39ca+ 0,20+0,39ca)	0,49	4,3	
		3	743,70-766,40	22,70	741,30-764,40		-78,60	-76,20	2,30	8,60+2,40ca	10	Complex II: 0,44(0,89)0,79(0,20) 0,25(0,39) (8,91)0,34(5,32)	2,85	22,3	Complex II : 4,71(0,49)0,98(1,77) 0,69(0,49)0,69(1,77ca+0,77ca+ 0,20ca)0,69(0,20ca)0,69	9,24	22,7	
												Complex I: 0,20(0,49)0,29(3,40) 0,15			Complex I : (4,04)0,39ca 0,79(2,95+0,39ca)			
		2		-	780,30-780,90		-	-115,53	-	0,50	10	-	-	-	0,25(0,10)0,24	0,49	0,59	
		2		-	795,50-797,10	1,60	-	-131,73	-	0,50ca	10	-	-	-	0,49ca	0,49	1,57	
		1		-	816,50-816,90	0,40	-	-151,24	-	0,40	10	-	-	-	0,39	0,39	0,39	
		0		-	835,20-836,00	0,80	-	-170,34	-	0,70	10	-	-	-	0,20(0,10)0,49	0,69	0,79	

**Sonda 5909**  
**Coloana litostratigrafică pt. Str.13**

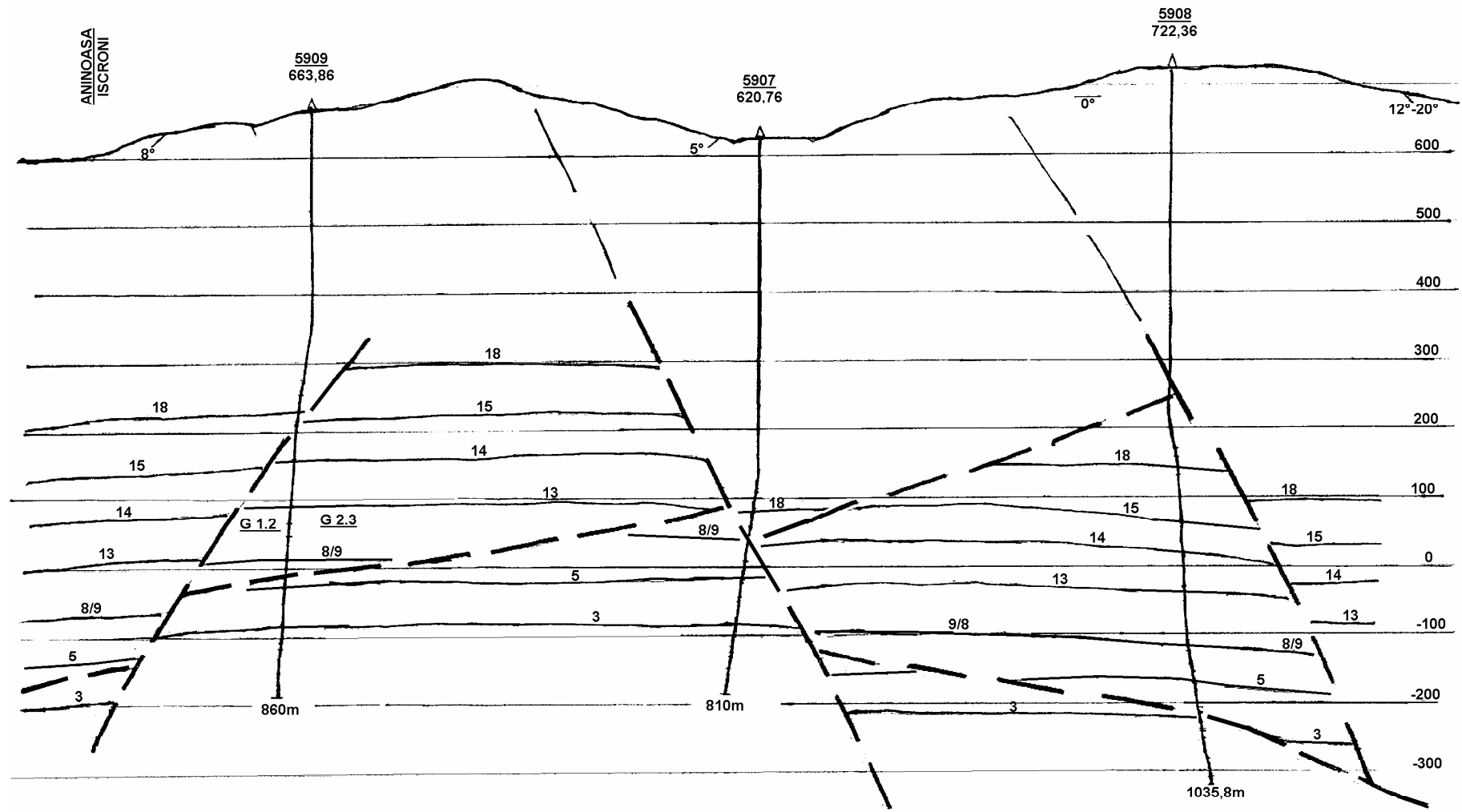


# Secțiune longitudinală 1-1'



Secțiune longitudinală 1-1'  
Scara 1:5000  
PL. VIII

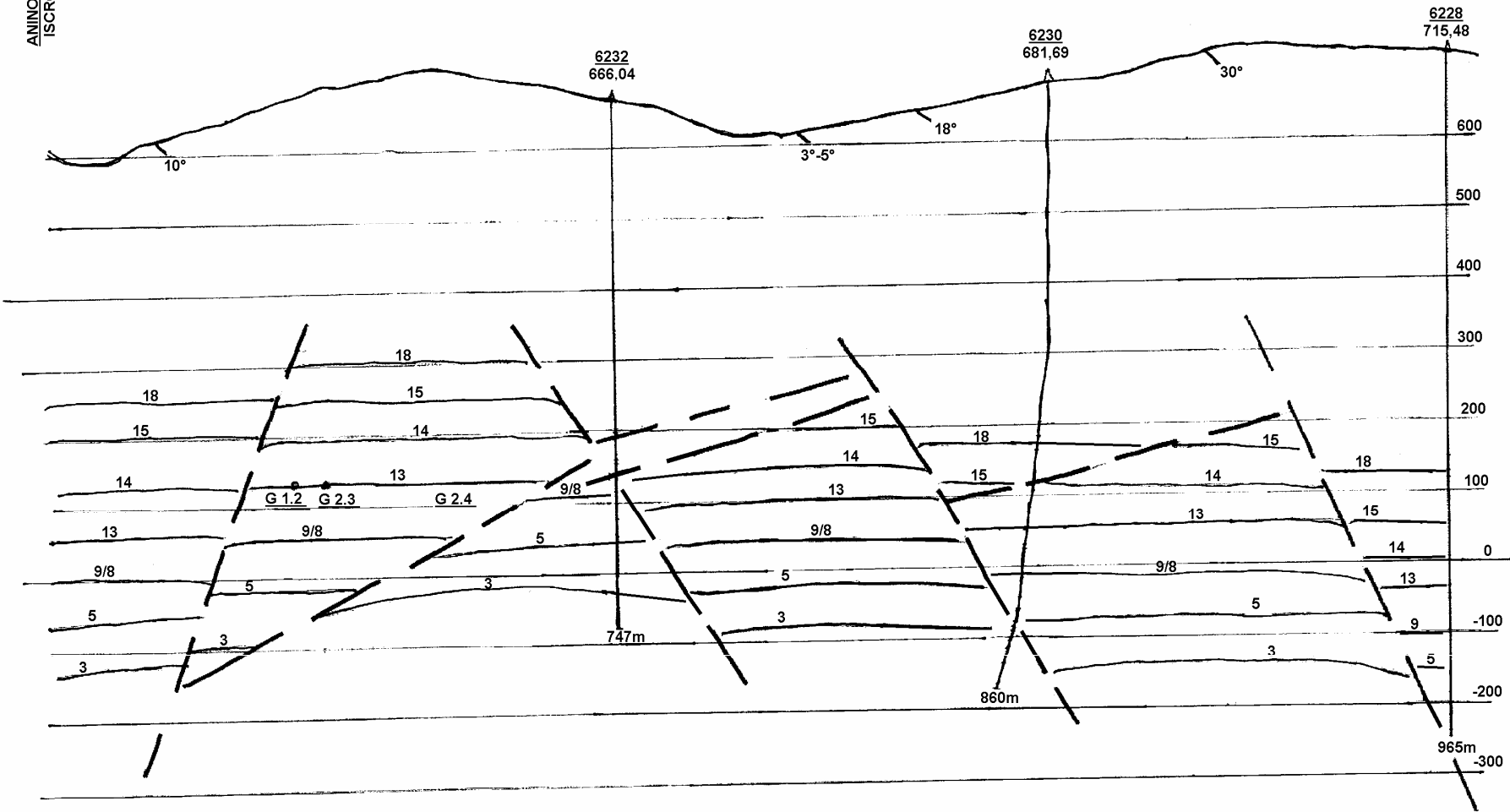
# Secțiune longitudinală 2-2'



Secțiune longitudinală 2-2'  
Scara 1:5000  
PL. IX

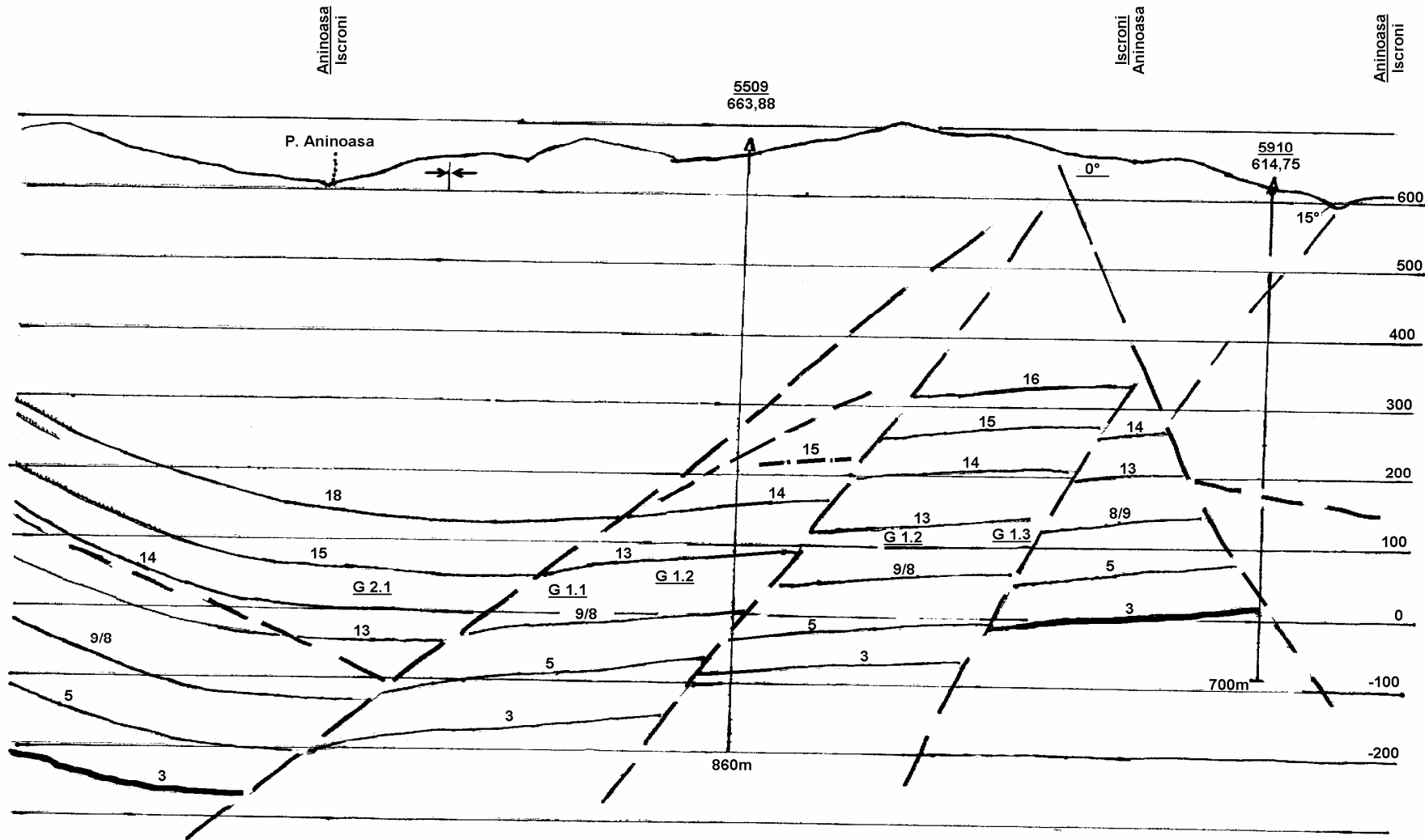
# Secțiune longitudinală 3-3'

ANINOASA  
ISCRONI



Secțiune longitudinală 3-3'  
Scara 1:5000  
PL. X

# Secțiune transversală A-A'

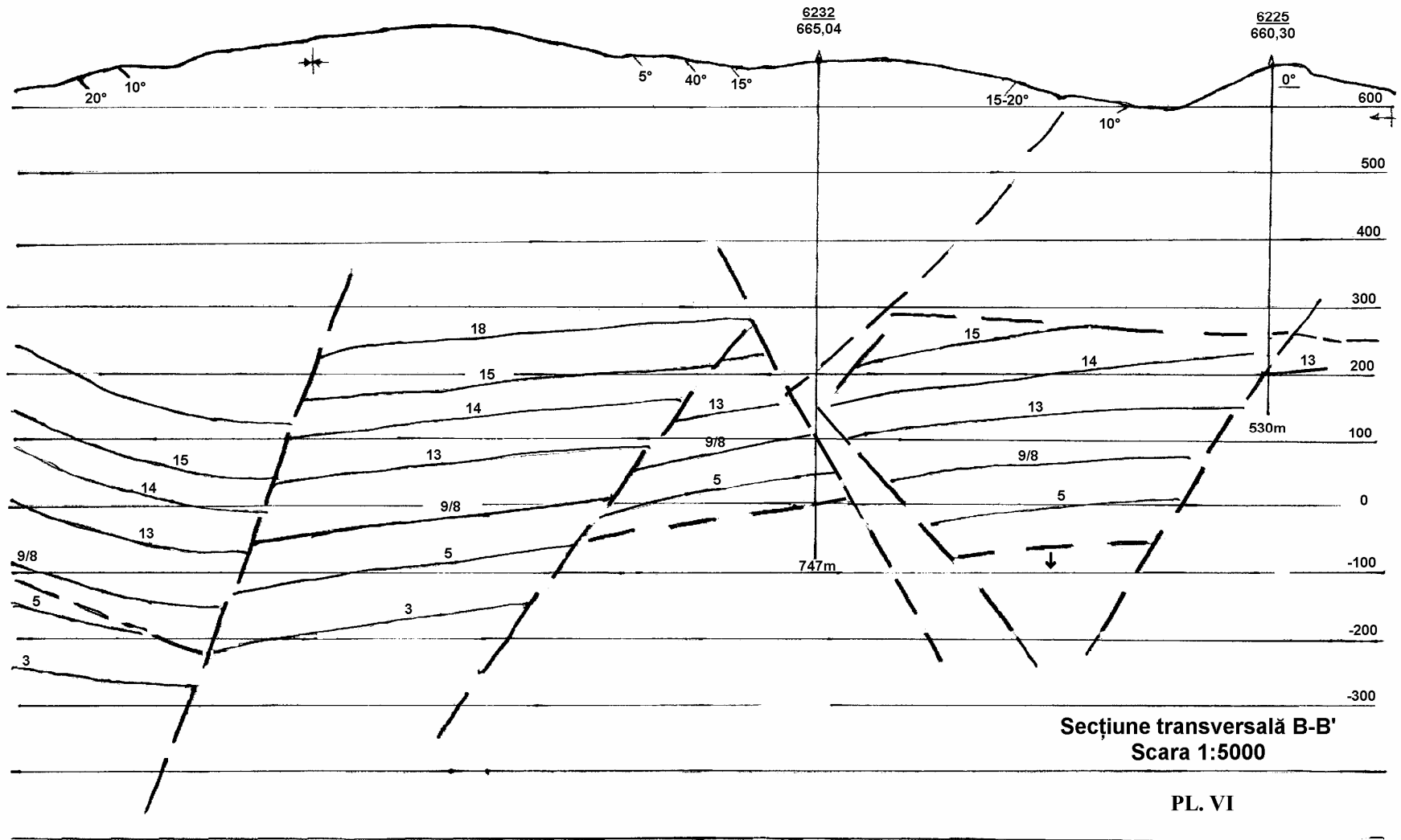


Secțiune transversală A-A'  
Scara 1:5000

PL. V

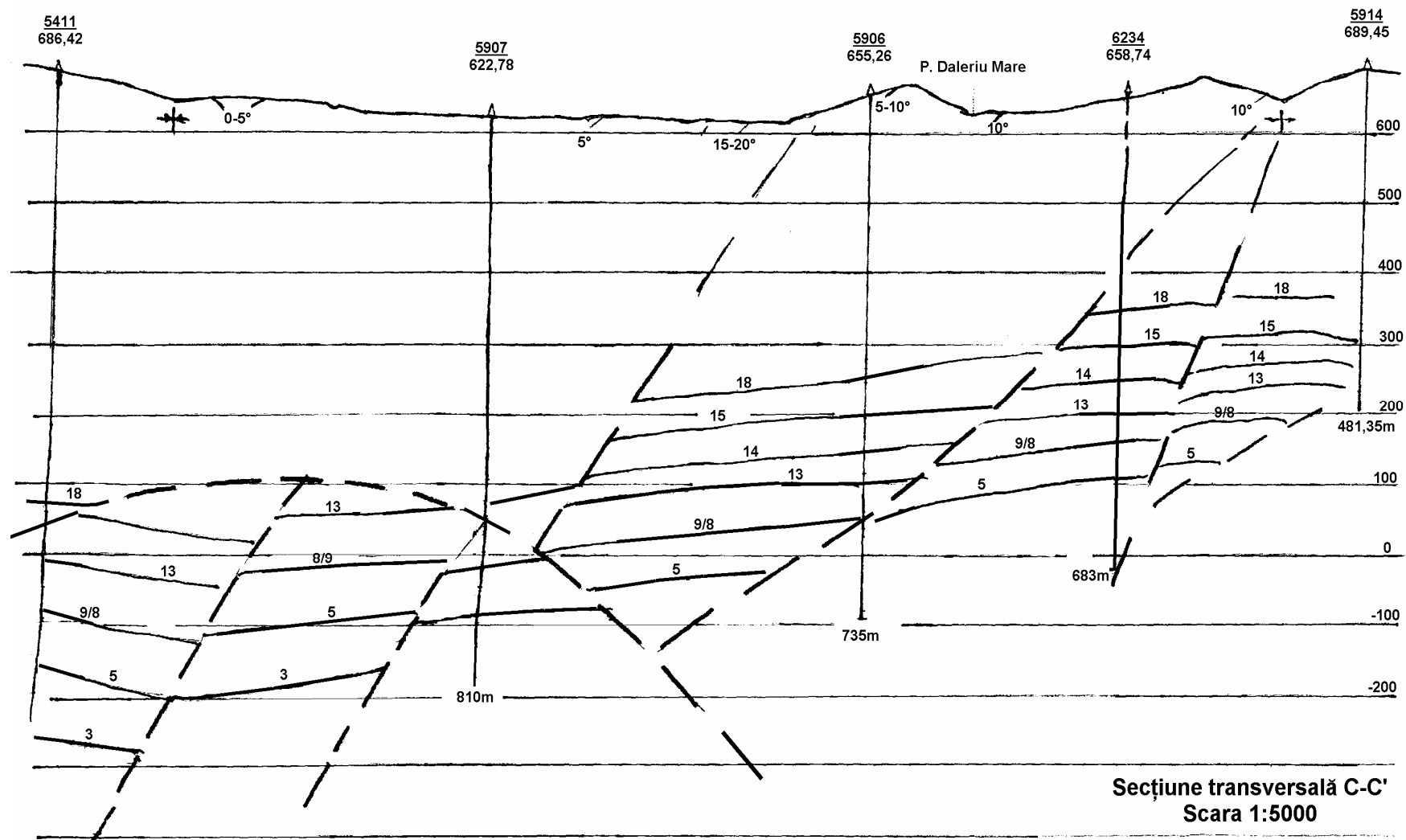
# Secțiune transversală B-B'

Iscronii



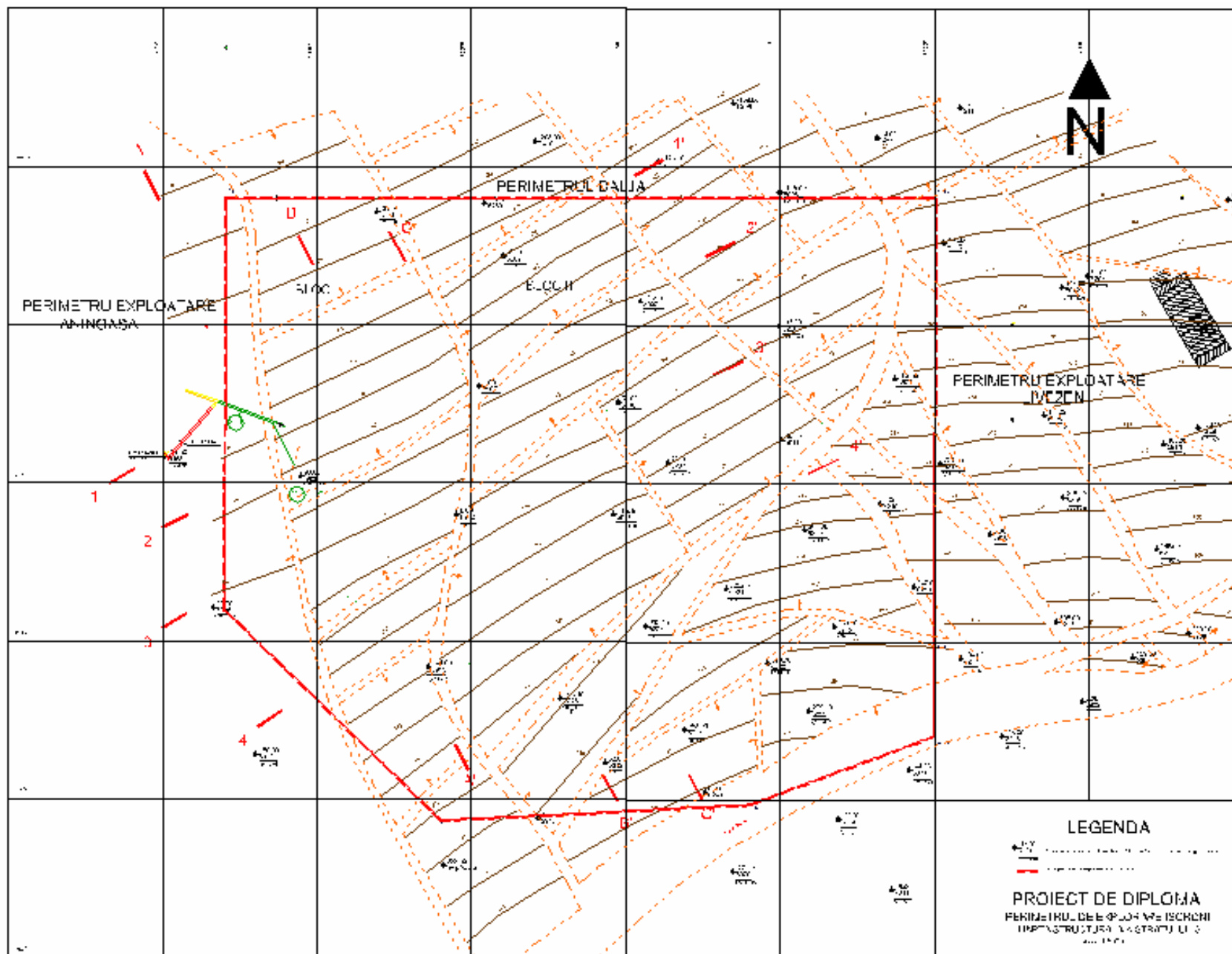
Secțiune transversală B-B'  
Scara 1:5000

# Secțiune transversală C-C'



Secțiune transversală C-C'  
Scara 1:5000





HARTA STRUCTURALĂ A STRATULUI 13