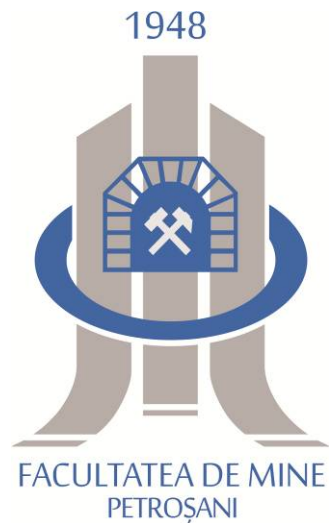


**MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI
FACULTATEA DE MINE**



VOLUMUL LUCRĂRILOR CELUI DE-AL
XVII – lea
SIMPOZION NAȚIONAL STUDENȚESC
„GEOECOLOGIA”



PETROȘANI
09-11 mai, 2019



Responsabil ediție

Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR



Colectiv editorial

Conf.univ.dr.ing. Csaba LORINȚ

Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ



Atelier tipografie-multiplicare

Ec. Radu ION



În parteneriat cu

Liga Studenților Universității din Petroșani
University of Petrosani Students Union
Asociația Studenților Basarabeni din Petroșani



Cadrul instituțional

Prof.univ.dr.ing. Sorin Mihai RADU

Rectorul Universității din Petroșani

Conf.univ.dr.ing. Ilie UȚU

Prorector - Management universitar, Proiecte europene și internaționale

Prof.univ.dr.habil.ing. Roland MORARU

Prorector - Cercetare științifică

Conf.univ.dr.ec. Codruța DURA

Prorector – Probleme de învățământ



Prof.univ.dr.habil.ing. Andreea IONICĂ

Decanul Facultății de Mine

Prof.univ.dr.ing. Grigore BUIA

Prodecan Facultatea de Mine

Prof.univ.dr.habil.ing. Mihaela TODERAȘ

Prodecan Facultatea de Mine

Conf.univ.dr.ing. Csaba LORINȚ

Director Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie

Conf.univ.dr.ing. Ioel VEREȘ

Director Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții

Șef lucr.dr.ing.ec. Virginia BĂLEANU

Director Departamentul de Management și Inginerie Industrială



Studenti

Alexandru-Robert CIOCLU
Izabela-Maria APOSTU
Attila Robert BESSENYEI
Serghei LEAHU
Irina Alexandra HRUȘCĂ
Anastasia ROȘCA
Ilie IUCAL
Paul SĂVOIU
Răzvan VIȚEL



Moderatori/Recenzori

Prof.univ.dr.ing. Vlad CODREA
Prof.univ.dr.ing. Sabina IRIMIE
Conf.univ.dr.ing. Emilia DUNCA
Șef lucr.dr.ing. Luminița Livia BÂRLIBA
Șef lucr.dr.ing. Virginia BĂLEANU
Șef lucr.dr.ing. Costel BÂRLIBA
Șef lucr.dr.ing. Ciprian DANCIU
Șef lucr.dr.ing. Klaus FISSGUS
Șef.lucr.dr.ing. Ladislau RADERMACHER
Șef.lucr.dr.ing. Diana Marchiș
Șef.lucr.dr.ing. Florin FAUR



DOMENII/SECȚIUNI:

A. GEOLOGIE

B. INGINERIA MEDIULUI ȘI VALORIFICAREA DEȘEURILOR

C. INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS

D. INGINERIE ECONOMICĂ ȘI INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL CALITĂȚII

E. INGINERIE MINIERĂ ȘI INGINERIA SECURITĂȚII ÎN INDUSTRIE

F. SECȚIUNEA PREUNIVERSITARĂ

CUPRINS

CULEGERE DE ABSTRACTE	8
DOMENIUL A. GEOLOGIE	13
RESTURI DE CROCODILI DE LA LIMITA EOCEN/OLIGOCEN DIN TRANSILVANIA Elena IUNIAN	13
STUDIUL MINERALIZĂRII APELOR DE IZVOR DIN VALEA JIULUI ȘI JUDEȚUL GORJ Răzvan-Petru VIȚEL, Aladar-Iulian STAULINGER	19
HIPPOPOTAMODON MAJOR (MAMMALIA: ARTIODACTYLA) ÎN DEPOZITELE MIOCEN SUPERIOARE DE LA CREȚEȘTI - DOBRINA 1 (JUDEȚUL VASLUI) Izabella SABĂU	23
DOMENIUL B. INGINERIA MEDIULUI ȘI VALORIFICAREA DEȘEURILOR	29
UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR MODERNE ÎN FRÂNAREA TRENURILOR ÎN VEDEREA REDUCERII CONSUMURILOR DE ENERGIE Constantin Alin TĂRĂSĂSCU	29
ASPECTE CRITICE LEGATE DE SISTEMUL DE GESTIONARE A DEȘEURILOR MENAJERE ÎN MUNICIPIUL VULCAN Adnana-Anamaria DRĂGAN, Dan-Pompei BECUȘ, Laura-Anamaria GÂNȚĂGAN, Gheorghe MICLĂUȘ	33
EVALUAREA POLUĂRII AERULUI ÎN ORAȘUL PETRILA PRIN INTERMEDIUL RĂȘINOASELOR Maria – Alexandra BOCICU	39
IMPACTUL EXPLOATĂRII ROCILOR DE CONSTRUCȚII ÎN BALASTIERE - STUDIU DE CAZ Constantin BUȘOI, Beniamin BRÂNDUȘE, Mirel NEDELCU, Gheorghe MANOLE	45
INUNDAREA GOLURILOR REMANENTE ALE FOSTELOR CARIERE DE LIGNIT - ÎNTRE RISCURI ȘI BENEFICII Izabela-Maria APOSTU	49
EXPLOATAREA MASEI LEMNOASE ÎN CADRUL OCOLULUI SILVIC CARPATINA PE BAZA PRINCIPIILOR DEZVOLTĂRII DURABILE Lavinia-Mihaela BARB, Elena-Maria VESA, Nicușor OICHIA, Sebastian BOTAȘ	53
BIOMONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI ÎN AREALUL SE PAROȘENI PRIN INTERMEDIUL BRIOFITELOR Mădălina Flavia IONIȚĂ	59
FITOEXTRACȚIA METALELOR GRELE DIN SOL CU AJUTORUL PLANTELOR HIPERACUMULATOARE Simona-Elena AVRĂMESCU, Claudiu POPA, Valentin BOTAȘ, Denisa COȚAN	65

IMPACTUL NEGATIV AL CLĂDIRILOR ABANDONATE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI ASUPRA PEISAJULUI URBAN Liliana NEGOE	69
CONTROLUL SI MONITORIZAREA POLUANTILOR IN CADRUL STATIEI OMV PETROSANI Alexandra NEAG	73
O PERSPECTIVĂ SINTETICĂ ASUPRA RECICLĂRII MATERIALELOR TEXTILE Andreea BOIAN, Denisa POPESCU, Florica CĂLDĂRARU, Mihaela BURLACENCO	77
ENERGIA SOLARĂ Simona Elena UNGUREANU, Cristina CIOPLEAN (NICA)	83
STUDIUL POLUĂRII RADIOACTIVE PRODUSĂ DE EXPLOATĂRILE MINIERE ȘI CENTRALELE TERMOELECTRICE DIN ROMÂNIA Anastasia ROȘCA	87
DESULFURAREA GAZELOR REZULTATE IN URMA ARDERII COMBUSTIBILILOR FOSILI Tincuța Adnana ROGOZEANU	91
EVALUAREA RISCULUI DE ALUNECARE A HALDEI ROȘIOARA ȘI MĂSURI DE CREȘTERE A REZERVEI DE STABILITATE Constantin RADA	95
ROLUL ACUMULĂRII CINCIȘ ÎN MODIFICAREA REGIMULUI DEBITELOR ȘI ATENUAREA VIITURILOR PE RĂUL CERNA Raisa PLETER	101
IMPACTUL EXPLOATĂRIILOR DE SARE ASUPRA MEDIULUI – STUDIU DE CAZ SALINA PRAID Etelca Magdalena NAGY, Alexandru ONIȘOR, Dacian HURGOI, Violeta MONDOACĂ	107
ENERGIA EOLIANĂ Andreea MOCANU, Nicoleta Ramona SZOVERFI	113
STUDIUL REDUCERII POLUĂRII SONICE ÎN CLĂDIRI Paul Valentin NICOLAIE, Manuela Carmen TACIU	117
CONTROLUL ȘI MONITORIZAREA CALITĂȚII APELOR EPURATE ÎN STAȚIILE SUCURSALEI E.M. LONEA DIN CADRUL SOCIETĂȚII CEH S.A Roxana LĂCĂTUȘU	121
EVALUAREA CALITĂȚII AERULUI, POLUĂRII FONICE ȘI AL NIVELULUI DE VIBRAȚII ÎN PERIMETRUL EXTINS AL CARIEREI ROȘIUȚA – MĂSURI DE COMBATERE A EFECTELOR NEGATIVE ASOCIATE Adina-Elena MANU	127

DOMENIUL C. INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS	135
SOLUȚII DE CONSOLIDARE A CONSTRUCȚIILOR AFECTATE DE SCUFUNDĂRI DATORATE EXPLOATĂRII DE SUBSTANȚĂ MINERALĂ UTILĂ DIN CADRUL E.M. ANINOASA	
Adelina-Andreea RĂDONI, Andreea GULIN	135
IMPACTUL ANTROPIC AL UTILIZĂRII EXPLOZIVILOR DE UZ CIVIL ASUPRA MEDIULUI	
Adelina-Andreea RĂDONI	141
PROIECTAREA TUNELULUI RUTIER 1 LUGOJ-DEVA PRIN METODA EXCAVĂRII SECVENȚIALE	
Cosmin GHIURA, Ștefan MILITARU	147
SOLUȚIE DE STABILIZARE A VERSANTULUI DIN ZONA PÂRÂUL LUDULUI, PETRILA	
Sandu PÎNZARU, Ștefan MILITARU	153
STUDIUL REGIMULUI DE PRESIUNE ÎN GALERIA PRINCIPALĂ DE ADUCȚIUNE DE LA LIVEZENI-MURGA	
Maria-Magdalena TUDOR, Ștefan MILITARU	159
REALIZAREA HĂRȚILOR TURISTICE UTILIZÂND TEHNOLOGIA GIS	
Florin Cristian BĂRLIBA, Ionuț Cosmin GHEORGHESCU	165
METODE DE TRANSFORMARE A HĂRȚILOR ANALOGICE ÎN HĂRȚI DIGITALE	
Florin Cristian BĂRLIBA, Florina AVRAM, Ionuț Cosmin GHEORGHESCU	171
DOMENIUL D. INGINERIE ECONOMICĂ ȘI INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL CALITĂȚII	177
UTILITATEA INSTRUMENTELOR CALITĂȚII. STUDIU APLICATIV ÎN CADRUL APLICAȚIEI WHATSAPP	
Tudor IAPĂRĂ, Eudochia PUICĂ	177
INSTRUMENTE ALE MANAGEMENTULUI CALITĂȚII ÎN ANTREPRENORAT	
Răzvan-Petru VIȚEL	183
ANALIZA UNOR PROGRAME DE INTERNSHIP	
Olivia HÎRBU	187
DOMENIUL E. INGINERIE MINIERĂ ȘI INGINERIA SECURITĂȚII ÎN INDUSTRIE	193
IMPORTANȚA ANALIZEI CHIMICE CANTITATIVE ÎN INDUSTRIA MINIERĂ	
Adrian Alexandru BOGDAN	193
ANALIZA OPORTUNITĂȚII DE VALORIFICARE A REZERVEI DE LIGNIT CANTONATE ÎNTRE PERIMETRELE MINIERE TISMANA ȘI PINOASA-NORD	
Vadim CRISTEA	197

DOMENIUL F. SECȚIUNEA PREUNIVERSITARĂ	203
PROIECTELE PRIVIND PROTECȚIA MEDIULUI ȘI SCHIMBĂRILE COMPORTAMENTALE ÎN RÂNDUL ELEVILOR Mirela Aurica BÎSCĂ	203
POLUAREA APELOR Antonia FĂGĂRĂȘAN	207
AMPRENTA DE APĂ Izabela BOGA	213
TURISM CULTURAL ÎN SPAȚIILE CU ARHITECTURĂ INDUSTRIALĂ Denisa PETRARU, Diana BOZEA	219

CULEGERE DE ABSTRACTE

DOMENIUL A. GEOLOGIE

CONSIDERAȚII BIOSTRATIGRAFICE ASUPRA UNOR DEPOZITE CONTINENTALE MIOCEN SUPERIOARE DIN PLATFORMA MOLDOVENEASCĂ (ROMÂNIA)

Autor: Marian BORDEIANU

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. Vlad CODREA, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie

Abstract:

Lucrarea semnalează în premieră unii taxoni de micromamifere din depozitele miocen superioare din locația Crețești – Dobrina 1 (Județul Vaslui). Luându-se în considerare aceste atribuiri sistematice, pe baza unor interpretări mai largi a unor asociații de vertebrate (mamifere și herpetofaună) din depozite apropiate sub aspect stratigrafic de localitatea amintită, se discută o serie de aspecte considerate controversate pentru depozitele tuoliene din regiunea de interes (Platforma Moldovenească). Asociațiile de vertebrate fosile miocen superioare deschid oportunități de interpretări nuanțate, atât stratigrafice cât și paleoambientale, în tot arealul Circum-Pontic.

DOMENIUL B. INGINERIA MEDIULUI ȘI VALORIFICAREA DEȘEURILOR

SPECIILE DE PLANTE INVAZIVE ȘI ÎNFLUENȚA LOR ASUPRA BIODIVERSITĂȚII

Autori: Andrei DÂRLEA, Mihaela SOPONAR, Eugeniu CRECIUN, Serghei LEAHU

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ, Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine

Abstract:

Prin specie străină invazivă se înțelege o specie care prin introducere sau răspândire creează probleme la nivelul diversității biologice. Speciile invazive modifică ecosistemele naturale prin degradarea fertilității, prin modificarea proprietăților fizico-chimice ale solului, prin degradarea caracteristicilor cantitative și calitative ale covorului vegetal ce fac concurență agresivă cu speciile native pentru apă, lumină, spațiu.

Această lucrare prezintă influența pe care o poate crea introducerea unor specii de plante invazive asupra biodiversității. Dintre căile de stopare a efectelor acestor plante asupra diversității biologice putem aminti faptul că o specie invazivă odată instalată poate facilita invazia altei specii, astfel poate avea loc estomparea răspândirii primei specii. Problema invaziei unei specii constă în faptul că aceasta distruge abundența speciilor native, astfel comunitatea devine mult mai susceptibilă la invazii, ceea ce duce la creștere a numărului de evenimente în ecosistemul respectiv.

AMPRENTA ECOLOGICĂ ZONALĂ – STUDIU DE CAZ VALEA JIULUI

Autori: Claudiu Constantin POPESCU, Florin Lucian ȚANDEA, Remus ZAHARESCU, Adrian POPESCU-STELEA

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR, Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ, Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine

Abstract:

Amprenta ecologică poate fi considerată un indicator de dezvoltare durabilă tot mai utilizat astăzi, indicator utilizat frecvent de organizațiile non-guvernamentale importante la nivel internațional pentru conștientizarea presiunii antropice asupra mediului. Cunoașterea mărimii amprente ecologice umane este relevantă în conservarea biodiversității, deoarece resursele materiale și energetice extrase din rezervele naturale în folosul populației umane, nu mai sunt accesibile altor specii.

Metoda de calcul pentru amprenta ecologică zonală se bazează pe premiza că majoritatea fluxurilor de materie și energie pot fi convertite în suprafețe echivalente de uscat sau luciu de apă. Metoda în sine este foarte flexibilă, putând fi aplicată atât unui grup restrâns de indivizi, cât și la totalitate unei zone mai mari. Lucrarea de față își propune calcularea amprente ecologice zonale pentru Valea Jiului, ca indicator al dezvoltării durabile.

PROIECTAREA UNEI NOI STAȚII DE EPURARE A APELOR UZATE MENAJERE CARE SĂ DESERVEASCĂ MUNICIPIUL BĂLȚI

Autori: Evelina REZMERIȚĂ, Ioan Alexandru DÎNGĂ, Maria-Oana VID, Marius BUBLEA

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ, Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine

Abstract:

Apa uzată colectată în rețelele de canalizare ale populației municipiului Bălți din Republica Moldova și a două localități aparținătoare acestui municipiu este epurată în Stația de epurare care poartă în prezent numele de „Glorin Ingering”. Blocul de tratare mecanică a acestei stații a fost dat în exploatare în anul 1970, iar în 1977 blocul de epurare biologică, de unde rezultă vechimea acesteia și care din punct de vedere tehnic nu mai face față debitului de apă care este necesar să treacă prin treptele de epurare. De-a lungul anilor nu au fost investite fonduri pentru eficientizarea acesteia, nu au fost efectuate rețehnologizări, în tot acest timp apa fiind deversată, în majoritatea cazurilor, cu depășiri ale concentrațiilor prevăzute de normativele Moldovenești și mai ales Românești/Europene.

Pentru a obține rezultate conform cerințelor impuse de lege, stația de epurare din municipiul Bălți necesită o modernizare completă, adică o reproiectare a treptei de epurare mecanico - biologică.

În primul rând este necesară implementarea unei tehnologii unitare pentru operațiile și procesele de îndepărtare a poluanților. În funcție de tipul și tehnologia de epurare folosită, se pot întâlni diferite instalații de epurare a apelor uzate, cu costuri și performanțe de epurare diferite. Pentru a respecta condițiile de evacuare impuse, fiecărui poluant trebuie să i se aleagă tehnologiile și instalațiile adecvate, astfel încât efluentul stației de epurare să aibă caracteristici cantitative și calitative corespunzătoare.

Stația de epurare Bălți trebuie proiectat pentru o populație de aproximativ 120.000 de locuitori (incluzând populația comunelor Elizaveta și Sadovoe).

RECONSTRUCȚIA ECOLOGICĂ A ZONELOR AFECTATE DE EXPLOATAREA MINIERĂ LUPENI, ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII TURISMULUI

Autori: Cosmin Dumitru RADU, Vlad POPA, Rareș REBEGEA, Constantin Adrian MIHALACHI

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR, Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine

Abstract:

În contextul în care se are în vedere transformarea Văii Jiului dintr-o regiune minieră într-una turistică, aspectele legate de reconstrucția ecologică a zonelor afectate de minerit trebuie luate în considerare în cel mai serios mod cu putință.

Dintre localitățile componente ale regiunii, în mod indiscutabil, municipiul Lupeni este cel care a făcut cei mai importanți pași în această direcție, a dezvoltării turismului, stațiunea Straja atrăgând peste 100.000 de turiști în sezonul rece.

Pornind de la această realitate și având în vedere că trebuie dezvoltat și turismul estival în cadrul acestei lucrări sunt prezentate câteva idei de transformare a zonei afectate de minerit (incinta minei și zonele unde sunt construite haldele de steril) într-una propice agrementului, dar mai cu seamă într-una destinată practicării sporturilor așanumite extreme (mountain biking, motocross, parapantă etc.)

DEFRIȘAREA PĂDURILOR – O PROBLEMĂ REALĂ PENTRU BIODIVERSITATE

Autori: Tudor AGA, Lavinia BOCAN, Cristina BUTUȘANU, Simona MOLDOVAN

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ, Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine

Abstract:

Importanța pădurilor nu poate fi subestimată. Depindem de păduri pentru supraviețuirea noastră, pe lângă asigurarea habitatelor pentru animale și mijloacele de subsistență pentru oameni, pădurile oferă de asemenea protecția bazinului hidrografic, împiedică eroziunea solului și atenuează schimbările climatice.

Prin funcțiile economice și de protecție pe care le îndeplinesc pădurile, constituie indiferent de forma de proprietate, o avuție de interes național, de care beneficiază întreaga societate. În acest scop este necesară asigurarea gestionării urabile a pădurilor prin stabilirea de măsuri concrete de administrare, îngrijire, exploatare rațională și regenerare.

Situația defrișărilor și a efectelor considerabile asupra ecosistemului în general, a făcut ca unele instituții publice de talie mondială, cum ar fi Banca Mondială, să i-a în considerare, în mod sistematic, atitudinea față de o industrie forestieră suportabilă, întrucât bioxidul de carbon este cel mai incriminat gaz în procesul de încălzire globală a Terrei.

Reîmpădurirea este esențială pentru restabilirea echilibrului ecologic, fiind considerată o piatră de temelie a economiei și nu numai, întrucât reduce inundațiile și eroziunea solului, reciclarea precipitațiilor înspre interior și refacerea ratei de reciclare a acviferiilor, depind nu doar de simpla încetinire a ritmului defrișărilor sau de oprirea lor, ci de reîmpădurirea cât mai intensă a suprafeței de pământ a tuturor statelor.

IMPACTUL ECONOMIC SI SOCIAL AL TRANSPORTULUI DURABIL

Autori: Diana KALENCIUC, Alexandru-Ionuț PÂRJOL, Valentina-Cristina VODISLAV

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ, Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine

Abstract:

Transportul durabil este un element fundamental pentru asigurarea prosperității, prin creșterea accesului la piețe, asigurarea de locuri de muncă, locuințe, bunuri și servicii, dar implică realizarea unui compromis între mărirea beneficiilor și constrângerile legate de efectele costurilor de mediu și sociale asociate.

Importanța sistemelor de transport este legată de apariția și dezvoltarea societății omenești. În epoca modernă, prin dezvoltarea tot mai mare a unităților de producție, necesitatea dezvoltării circulației mărfurilor și persoanelor au determinat îmbunătățirea mijloacelor și a căilor de transport.

Transportul durabil poate fi văzut ca un sistem complex destinat să asigure necesitățile de mobilitate pentru generațiile actuale fără a deteriora factorii de mediu și sănătate. Acesta reprezintă un factor important în dezvoltarea socio-economică, care însă dacă nu este dezvoltat în mod durabil impune costuri semnificative pentru societate în ceea ce privește impactul asupra mediului și sănătății.

DOMENIUL C. INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS

CONSOLIDAREA PRIN FORAJE DE IMPERMEABILIZARE LA VOALUL DE ETANȘARE DIN VERSANTUL STÂNG, GALERIA PERIMETRALA DE INECȚIE A BARAJULUI GURA APELOR

Autori: Attila Cristian GACSADI, Raluca-Maria CIMPONER, Claudiu Adrian DAVID, Gabriel CIOLPAN

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing. Danciu Ciprian, Prof.univ.habil.dr.ing. Toderăș Mihaela, Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine

Abstract:

Lucrarea de față prezintă și modul de execuție a forajelor, probelor de permeabilitate și inecțiilor de etanșare a versantului stâng de la Barajul Gura Apelor de pe Râul Mare Retezat.

Barajul a fost construit din amonocamente cu miez de argilă cu o înălțime de 162 m. Dimensiunea în lungul văii este de 600 m și lățimea de 460 m.

Dimensiunea mare a amprizei necesită detalierea datelor prospecțiunilor, cercetărilor și construirea modelului geologic ingineresc al fundației, care reflectă și spațiul masivului stâncos, contururile elementelor geometrice și volumetrice, cvasiomogene.

Alcătuirea acestui masiv stâncos este complexă, prezentând un grad ridicat de neomogenitate și anizotropie din punct de vedere al rezistenței, deformației și infiltrației, cu atât mai dificile în aceste condiții, este extinderea măsurătorilor în laborator la întreaga suprafață a amprizei.

ANALIZA REGIMULUI DE PRESIUNE IN GALERIA DE PREGATIRE PENTRU CONTURAREA PANOULUI 4N DIN PERIMETRUL MINIER LIVEZENI

Autori: Alexandru BOLOG, Ștefan MILITARU, Florian MURU, Andrei Iulian OLARU

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing. Danciu Ciprian, Prof.univ.habil.dr.ing. Toderăș Mihaela, Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine

Abstract:

Lucrarea prezintă analiza regimului de presiune în galeria de pregătire pentru conturarea panoului 4N din perimetrul minier Livezeni. Presiunea minieră reprezintă totalitatea acțiunilor generate de redistribuirea stării naturale de tensiune din masivul de rocă deranjat în urma executării excavațiilor sau a construcțiilor miniere, acțiuni ce au drept consecință producerea de deplasări și deformări ale rocilor înconjurătoare și ale susținerii. Manifestare acțiunilor generate de redistribuirea stării naturale de tensiune poate fi denumită presiune minieră primară în perioada care

urmează imediat după executarea construcției sau a excavației miniere și presiune minieră secundară, mai mult sau mai puțin, stabilizată la un anumit interval de timp după terminarea executării acestora și în funcție de asigurarea corectă a interacțiunii dintre lucrare și susținere.

STUDIUL REPARTIZĂRII TENSIUNILOR ÎN ROCILE DIN JURUL LUCRARILOR MINIERE DE PREGATIRE PENTRU CONTURAREA PANOULUI 4N, STR. 3, FELIA A 2A DIN PERIMETRUL LIVEZENI

Autor: Ghenadie MALACHI, Adrian BOGDAN, Anatolie TICHEM, Marian COSTOIU

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing. Danciu Ciprian, Prof.univ.habil.dr.ing. Toderăș Mihaela, Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine

Abstract:

Evaluarea stabilității rocilor din jurul lucrărilor miniere de pregătire pentru conturarea panoului 4N, str. 3, felia a 2a din perimetrul Livezeni, se efectuează pe baza calculului stării de tensiune. Datorită schimbărilor și mai ales concentrărilor de tensiune, se produc în tavanul și pereții, iar uneori chiar în vatra lucrării miniere deformații (fisuri, crăpături, etc.) care au ca urmare desprinderi parțiale, surpări sau alunecări de mase importante de roci sau presiuni cu deformații plastice, care tind să deformeze și să micșoreze profilul acestor lucrări. Pentru atenuarea acestor tensiuni și înlăturarea efectelor periculoase, lucrările miniere trebuie susținute, în cazul de presiuni și deformații mari, spre a-și păstra profilul stabilit și a putea fi folosite în mod normal pentru destinațiile corespunzătoare.

DOMENIUL D. INGINERIE ECONOMICĂ ȘI INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL CALITĂȚII

BUNE PRACTICI DE MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE ÎN COMPANII MULTINAȚIONALE

Autor: Natalia BOLEAC

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. Sabina IRIMIE, Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine

Abstract:

Lucrarea de față analizează componenta managementul resurselor umane din cadrul Gebauer&Griller, o firmă care își începe activitatea în 1940 în Austria, orașul Viena, ca o agenție comercială de materii prime și semifabricate, specializată în fire de rezistență și fixare. Această firmă își desfășoară profitabil activitatea în Republica Moldova fiind un exemplu bun de urmat. În ceea ce privește resursele umane firma acționează strategic și responsabil, nu se limitează doar la personalul firmei, este și partener al Colegiului de Inginerie din Strășeni, oferind burse pentru cei mai buni elevi. Colegiul de Inginerie din Strășeni a fost creat în vederea pregătirii specialiștilor și muncitorilor calificați, sistemul de învățământ este dual.

Angajații firmei au ocazia o dată în an pentru trei luni să lucreze într-o firmă filială din U.E pentru a învăța noi tehnici de producție sau modul de manipulare unor echipamente tehnologice noi. Firma investește în instruirea permanentă a personalului, pentru ca aceștia să facă față procesului de producție

ELEMENTE ALE MANAGEMENTULUI VÂRSTEI

Autor: Roxana BĂDESCU

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. Sabina IRIMIE, Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine

Abstract:

O realitate a lumii muncii contemporane este diversitatea. Managementul resurselor umane cuprinde prin aplicarea unui management al diversității și managementul vârstei. Acesta acordă atenție specială cerințelor unei forțe de muncă aflată în proces de îmbătrânire. Managementul vârstei definește procedurile și mecanismele prin care angajatorii pot aborda schimbările demografice la locul de muncă și diferitele strategii separate, dar totuși interconectate.

În lucrarea de față sunt prezentate diferite abordări ale managementului vârstei și descrise principalele elemente componente ale managementului vârstei: recrutarea; transferul de cunoștințe, instruirea și învățarea pe tot parcursul vieții; dezvoltarea carierei; practici referitoare la programe de lucru flexibile; promovarea sănătății la locul de muncă;

managementul securității și sănătății ocupaționale; rotația pe posturi și mutarea la un alt loc de muncă și tranziția către pensionare.

OBOSEALA ÎN MEDIUL EDUCAȚIONAL

Autor: Elena Carmen MARTON

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. Sabina IRIMIE, Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine

Abstract:

Preocuparea pentru o stare de bine la locul de muncă aduce în atenție un fenomen caracteristic ființelor vii și reversibil – oboseala. Oboseala se poate manifesta în limite normale asupra organismului, și atunci efectele ei sunt de scurtă durată, sau se poate manifesta ca o boală ale cărei efecte sunt pe termen lung, iar persoanele au o stare de instabilitate, devin nesociabile și au stări generale malade. Oboseala fiziologică poate fi o stare de slăbiciune musculară, nervoasă sau psihică, cu efecte vizibile, atât asupra muncii depuse, cât și asupra modului de gândire. Această lucrare prezintă câteva aspecte teoretice privind oboseala, (definiție, cauze, clasificări, forme ale oboselii, cadrul legislativ) și o analiză privind oboseala în mediul educațional, utilizând ca instrument principal de cercetare chestionarul structurat.

DOMENIUL A. GEOLOGIE

RESTURI DE CROCODILI DE LA LIMITA EOCEN/OLIGOCEN DIN TRANSILVANIA

Autor: Elena T. IUNIAN¹
iunian.elena@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. Vlad A. CODREA²

¹ *Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie-Geologie, Departamentul de Geologie, Laboratorul de Paleotheriologie și Geologia Cuaternarului, Specializarea Geologie, anul I*

² *Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie-Geologie, Departamentul de Geologie, Laboratorul de Paleotheriologie și Geologia Cuaternarului.*

Rezumat:

Lucrarea semnalează o serie de fosile de crocodilieni paleogeni colectate din bazinul sedimentar paleogen al Transilvaniei, aria de sedimentare Gilău, din formațiunile Calcarului de Cluj (Priabonian) și de Dâncu (Rupelian). Depozitele studiate se poziționează stratigrafic în proximitatea limitei Eocen/Oligocen, care în aria studiată este consemnată în Formațiunea de Brebi. Intervalul temporal geologic respectiv este extrem de semnificativ grație succesiunii de modificări climatice și paleogeografice petrecute la nivelul succesiunii de evenimente încadrate sub denumirea ”Grande Coupure”. Toate resturile de crocodili colectate și descrise aici revin genului *Diplocynodon*. Dacă în Calcarul de Cluj calitatea fosilelor nu permite atriburi specifice ci doar generice, fragmentul de dentar din Formațiunea de Dâncu ne permite să îl atribuim, cu unele rezerve justificate de fragmentaritatea materialului, speciei *D.cf. ratelii*. Tafonomia sitului priabonian de la Cluj-Napoca (Someș-Dig) indică aporturi continentale în bazinul marin, controlate de aporturi fluviale. Situl Rupelian de la Suceag (Valea Cipcheș) este indicativ pentru o zona de interferență continental/marin.

Cuvinte-cheie:

Bazinul Transilvaniei, Paleogen, Eocen/Oligocen, crocodilieni, paleomedi.

1. Introducere

Ordinul Crocodilia reunește reptile aparținătoare Subclasei Archosauria, având cranii de tip diapsid (cu două ferestre temporale; Romer, 1956; Weishampel et al., 2004). Anatomic, expune morfologii adaptate regimului de hrană carnivor. Legat de o astfel de dietă, au dezvoltat o etologie specifică, în multe dintre situații surprinzând vertebrate mari sosite la adăpat, prin strategia ambuscadei. În privința acestor aspecte au atins un nivel atât de perfecționat, încât de la apariția lor la începuturile Mezozoicului (mai exact, în Triasic; Nesbitt, 2011) nu au mai înregistrat modificări fizionomice esențiale până la formele actuale, constituind un exemplu de conservatorism evolutiv.

Fosilele diversilor crocodili nu sunt neapărat rare, fiind consemnate în inventarele de săpătură din numeroase localități cu vertebrate mezozoice și cenozoice din întreaga lume. În țara noastră însă, frecvența prezenței crocodililor fosili este mai degrabă modestă, numărul localităților din care sunt semnalate nefiind impresionant. O explicație ar putea fi legată de disparitatea existentă și actual între formele marine și cele continentale, valabilă în mare măsură și pe parcursul timpului geologic. Crocodilul marin (*Crocodylus porosus* SCHNEIDER, 1801) se întâlnește rar, în vreme ce taxonii continentali sunt considerabil mai numeroși, dintr-un astfel de taxon continental presupunându-se că a și derivat specia marină amintită, posibil să se fi petrecut la finalul Miocenului Mediu ori începutul Miocenului Superior. În trecutul mai îndepărtat, reține atenția genul mezozoic *Machimosaurus*, cu unii reprezentanți de talie extremă (Martin et al., 2015).

În România, crocodilienii mezozoici sunt consemnați extrem de rar. Cel mai vechi dintre ei a fost menționat din Jurassic terminal-Cretacic bazal de la Săndulești, lângă Turda. Din colecția de fosile a carierei Săndulești, Nițulescu (1936) a semnalat specia ”*Teleosaurus suprajurensis* SCHLOSSER 1881”, de fapt un sinonim junior al *Dakosaurus maximus* (PLIENINGER, 1846; Young et al., 2012). În prezent acele fosile par a fi pierdute, considerent pentru care nu le-am mai putut examina. Cert este că semnalarea lui Nițulescu a fost preluată în epocă de Rugonfalvi (1939), însă a fost ignorată în sintezele asupra vertebratelor fosile din România, mai vechi ori mai recente, precum cele ale lui Simionescu & Barbu (1944) ori Macarovici și Turculeț (1982). Dragastan et al. (1987) asociază rocile gazdă ale acestei fosile care revin Formațiunii de Săndulești (Oxfordian Superior-Berriasian Inferior) unui paleomedi aflat la limita dintre marginea pantei unui bazin și sectorul distal al unui șelf.

Din Cretacicul terminal (Maastrichtian) este cunoscută o diversitate de crocodilieni continentali care provin din depozite ale bazinelor de sedimentare Hațeg (Venczel și Codrea, 2019 cu referințele precizate; Formațiunile de Sânpetru și Densuș-Ciula), Rusca Montană (Codrea et al., 2012) sau Transilvaniei (Delfino et al., 2008; Codrea et al., 2010; Formațiunea de Șard din aria de sedimentare Metaliferi). Ca prădător de top în aceste ecosisteme este de reținut

Allodaposuchus precedens NOPCSA, 1928, în vreme ce cel mai mic dintre ei este *Aprosuchus ghirai* (Venczel et Codrea, 2019).

În Cenozoic, cei mai vechi reprezentanți provin din Formațiunea de Jibou (Maastrichtian-Eocen), mai exact din Membrul de Rona (Thanetian- ?Sparnacian; Codrea & Săsăran, 2002). Din depozitele de la Jibou-Rona, sunt semnalati un număr mare de dinți, îndeosebi izolați, de crocodili, care însă nu au fost deocamdată studiați.

După depunerea Formațiunii de Jibou, în porțiunea nord-vestică a bazinului paleogen al Transilvaniei se produce instalarea primului bazin marin, a cărui evoluție se poate urmări între formațiunile de Foidaș (Bartonian) și Viștea (Priabonian; Codrea et al., 2010a). Din aceste depozite, crocodilienii nu sunt semnalati.

Episodul continental care revine formațiunilor de Valea Nadășului și Turbuța, deși a livrat resturi de vertebrate fosile cunoscute din diferite localități precum Rădaia, Treznea ori Morlaca, este încă puțin valorificat sub aspectul datelor publicate. Crocodilienii sunt prezenți în două dintre aceste localități (pentru Treznea date în Codrea și Fărcaș, 2002a, iar pentru Morlaca date inedite), însă apartenența lor sistematică este deocamdată neclară.

Următorul bazin marin se instalează în Priabonian, prin secvența bazală evaporitică a Formațiunii de Jebucu, urmat de platforma carbonatică a Formațiunii Calcarului de Cluj (Priabonian; Codrea et al., 2010a). Depozitele cuprinse între această ultimă formațiune și Formațiunea de Dâncu (Rupelian) constituie obiectul acestei lucrări.

În orice caz, post-Rupelian, crocodilienii mai sunt prezenți pe teritoriul României (întocmirea unei liste exhaustive a localităților și vârstelor geologice în care aceștia apar nu constituie obiectul acestei lucrări), însă ei se rarefiază vizibil. Ultimul episod climatic care a favorizat acest grup de reptile este cel numit Optimum Miocen Mediu, care a dus la încălzirea climatică ce a inclus și teritoriul românesc. În consecință, crocodilienii au supraviețuit până în Badenian și Sarmatianul bazal în județul Bihor, la Subpiatră 2/1 și Tășad (Hir et al., 2002; Venczel et al., 2005; Hir și Venczel, 2005) de unde paleontologii specificați au semnalat *Diplocynodon* sp., după care dispar definitiv din această parte a Europei.

Această trecere în revistă ar fi incompletă dacă am omite sudul bazinului paleogen al Transilvaniei. Din acel sector, sunt cunoscuți de asemeni dinți de crocodilieni păstrați în colecțiile Muzeului Brukenthal din Sibiu și Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, dar a căror proveniențe stratigrafice exacte, la fel ca și atribuirile sistematice rămân încă extrem de vagi. Provenind din colectări vechi, datele geologice însoțitoare înscrise pe etichetele muzeale sunt extrem de sumare, de regulă fiind menționată strict localitatea de proveniență, Porcești (actuala Turnu Roșu, jud. Sibiu). Este extrem de probabil ca o parte a lor să provină, la fel ca și abundenții dinți de rechin semnalati din acea localitate (Trif & Codrea, 2018), din Formațiunea de Valea Nișului (Priabonian; Mészáros, 1996). În consecință, acești dinți au fost omiși în acest studiu.

2. Scopul lucrării

Scopul acestei contribuții constă în a semnală noi materiale inedite diagnostice, care să permită încadrări sistematice pentru unele fosile de crocodilieni colectate din depozite aflate în proximitatea limitei Eocen/Oligocen, din regiunea nord-vestică a bazinului paleogen al Transilvaniei. Acest interval stratigrafic este de interes deosebit datorită schimbărilor paleogeografice și climatice, specificate pentru întâia oară de Stehlin (1909) sub denumirea "La Grande Coupure". Mai exact, se află în analiză aria de sedimentare Gilău (Rusu, 1970; Codrea și Hosu, 2001). Până în acest moment, resturile craniene au lipsit complet, astfel încât tentativele de atribuire sistematice nu au avut un suport suficient de credibil.

3. Geologia zonei studiate

Zona cercetată revine teritoriului municipiului Cluj-Napoca și a zonei cuprinse înspre vest-nord-vest, până în hotarul comunei Suceag. Având în vedere că această zonă a fost intens cercetată în ultimii ani (sinteze în Venczel et al., 2013 și Gál et al., 2018), nu vom insista asupra unor descrieri detaliate de succesiuni sedimentare. Vom sublinia însă că depozitele de interes, i.e. Formațiunea Calcarului de Cluj și Formațiunea de Dâncu revin în aria de sedimentare Gilău primului bazin de sedimentare "post-laramic" de pe teritoriul actualei Depresiuni a Transilvaniei. Este știut că sub aspectul analizei bazinelor sedimentare, această regiune este caracterizată de bazine sedimentare, succesoare, parțial congruente și recurente (Balintoni et al., 1998). În jurul limitei Eocen/Oligocen (care se poziționează în Formațiunea de Brebi), au existat tranziții de la domeniul marin la cel continental. Astfel, Formațiunea Calcarului de Cluj semnifică o platformă carbonatică, iar după adâncirea bazinului de la nivelul Formațiunii de Brebi, începând cu Rupelianul apar episoade continentale: topul Formațiunii de Mera, respectiv formațiunile de Moigrad și de Dâncu (Codrea și Hosu, 2001).

4. Material și metode de cercetare

Din formațiunile Calcarului de Cluj (Priabonian; aflorimentul de la Cluj-Napoca, la Someș-Dig; Codrea et al., 1997) și de Dâncu (Oligocen Inferior, Rupelian; Suceag, Valea Cipcheș; Reichenbacher și Codrea, 1999) am recoltat dinți izolați și fragmente craniene și postcraniene, care se află în colecția Laboratorului de Paleotherologie și Geologia Cuaternarului a Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca. Fosile colectate în epoca lui Antal (Anton) Koch existente în colecția Muzeului de Paleontologie a aceleiași universități, au fost studiate complementar pentru comparații, deși unele dintre ele necesită încă preparări. Fosilele din Formațiunea Calcarului de Cluj au fost degajate din roca gazdă prin metode mecanice, folosind un microjack profesional alimentat de un electrocompresor. Aceste fosile nu au

necesitat consolidări cu polimeri profesionali. Fosilele provenite din Formațiunea de Dâncu au fost degajate cu unelte de oțel uzuale (ace paleontologice și dălți fine). Nu au necesitat consolidare cu polimeri. Materialele au fost fotografiate la Universitatea Babeș-Bolyai, cu un aparat marca Nikon D700 cu lentile 105 mm Sigma, de pe un trepied profesional, apoi procesate în Adobe Photoshop®CS2, Version 9. Măsurătorile au fost efectuate cu un șubler profesional de 250 mm. Orientările anatomice standard au fost utilizate în această lucrare. Atribuirile sistematice se bazează pe comparații directe cu materiale similare de la Muzeul de Istorie Naturală Paris (MNSN; Franța).

Abrevieri instituționale: **LPGC**, Laboratorul de Paleotheriologie și Geologia Cuaternarului a Universității Babeș-Bolyai Cluj-Napoca; **MPUBB**, Muzeul de Paleontologie al Universității Babeș-Bolyai Cluj-Napoca.

5. Rezultate și discuții

Sistematică paleontologică

Clasa Reptilia Laurenti, 1768

Supraordinul Crocodyliformes Hay, 1930 (sensu Benton și Clark, 1998)

Ordin Crocodylia Gmelin, 1789 (*sensu* Martin & Benton, 2008)

Subordin Eusuchia Huxley, 1875

Superfamilia Alligatoroidea Gray, 1844 (*sensu* Brochu, 2003)

Familia Diplocynodontidae Hua, 2004

Subfamilia Diplocynodontinae Brochu, 1999

Gen *Diplocynodon* Pomel, 1847

Diplocynodon sp.

Din Formațiunea Calcarului de Cluj (detalii în Codrea et al., 1997), au fost colectați îndeosebi dinți izolați. Din eșantionajul care însumează cca. două duzini de specimene, au fost selecționați doar dinții care conservă suficiente elemente morfologice. Toți dinții în discuție păstrează doar coroana, rădăcinile fiind rupte. În general, sunt dinți lanceolați, având coroane înalte și înguste, comprimate transversal, având carene tăioase mesial și distal, lipsite de serații. Coroanele sunt recurbate lingual. Suprafețele sunt ornamentate de striuri verticale, care pot fi urmărite dinspre apex până la baza coroanei. Acești dinți ocupau poziții anterioare pe premaxilare și maxilare. Ei sunt similari cu cei descriși din același afloriment de Codrea et al. (1997).

În Europa, astfel de dinți au fost descriși de Hua (2004), Martin (2010), respectiv Martin et al. (2014), fiind caracteristici genului *Diplocynodon*. Din Priabonian, Martin (2010) semnalează speciile *D. elavericus* MARTIN 2010, *D. hantoniensis* (WOOD, 1846), respectiv "Borken *Diplocynodon*". Diferențierile între aceste specii sunt excluse dacă se limitează la dinți. În consecință, pentru Calcarul de Cluj, menținem doar atribuirea generică, fără a putea avansa spre una specifică. Atribuirile unor dinți la genul *Asiatosuchus* rămân extrem de problematice (Codrea et al., 1997).

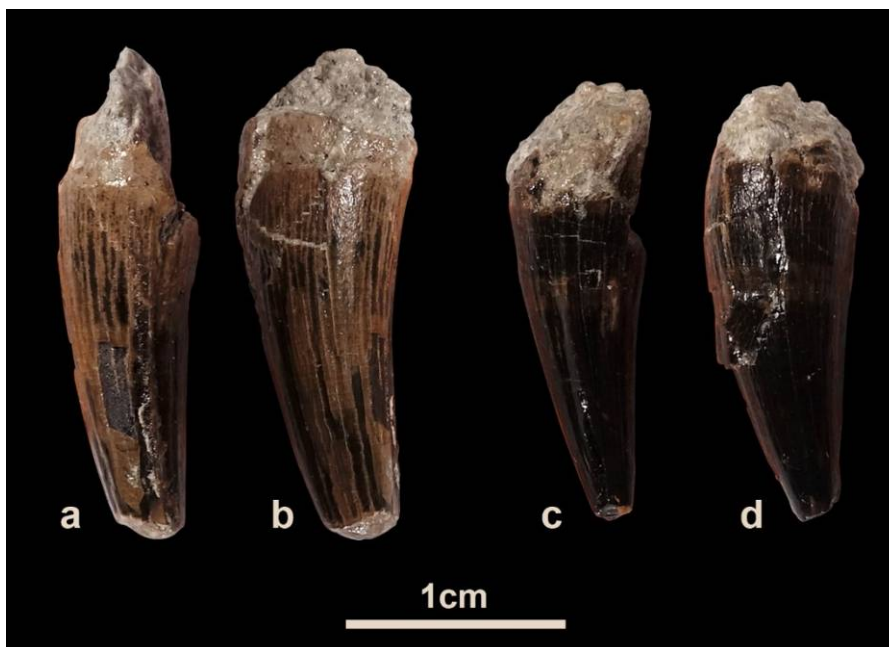


Fig 1. *Diplocynodon* sp., dinți anteriori stângi, Someș-Dig, Cluj-Napoca, Priabonian. a, c – vedere posterioară; b, d – vedere bucală.

Diplocynodon cf. *ratelii* Pomel, 1847

Cea mai diagnostică piesă colectată vreodată din Formațiunea de Dâncu se referă la un fragment de dentar stâng (Fig. 2). Nu păstrează niciun dinte, ci doar 14 alveole dentare, începând cu a doua alveolă (incompletă). Caracteristic,

marginile alveolare ale alveolelor 3 și 4 care revin dublului caniniform sunt confluențe, fiind subegale (mesiodistal, lungime ca. 7,20 mm, lățime 7,6 mm). Porțiunea posterioară a simfizei începea la jumătatea alveolei 3. Alveolele 5-9 sunt relativ mici (îndeosebi 7 și 8) și judecând după contururi, au gazduit dinți conici, cu o sensibilă comprimare transversală. Alveolele 10 și 11 sunt mai mari (lungime maximă la alveola 10, 11,41 mm, lățime maximă la alveola 11, 7,96 mm) în raport cu alveola 12 (8,01/6,7 mm). Alveola 13 este incompletă. Lungimea totală păstrată a dentarului este 121,6 mm, iar lățimea maximă (excluzând resturile de simfiză) este de 14,2 mm la alveola 13. Osul prezintă ornamentații pe fața laterală. Partea posterioară a simfizei este poziționată între alveolele 3 și 4.



Fig 2. *Diplocynodon cf. ratelii* POMEL, fragment de dentar stâng, Suceag, Valea Cipcheș, Rupelian. a – vedere dorsală; b – vedere laterală.

Dintre crocodilienii semnalati din Rupelian, din Europa occidentală (Martin, 2010), cea mai mare apropiere a dentarului de la Suceag este de *D. dalpiazi* (FABIANI, 1915) (MP 24; Martin, 2010). Însă Brinkmann și Rauhe (1998) au considerat că specia nu este altceva decât un sinonim junior a *D. ratelii*, punct de vedere menținut subsecvent de Kotsakis et al. (2004) iar mai recent de Pandolfi et al. (2016). La acest punct de vedere ne raliem și indicăm atribuirea sistematică specificată.

6. Concluzii

Resturile de crocodilieni colectate din formațiunile paleogene menționate documentează forme continentale. În cazul Formațiunii Calcarului de Cluj, dinții și fragmentele scheletice au ajuns în sedimentele marine după un transport prealabil dinspre ariile emerse, prin cursurile fluviale. Hidrotafonomia este evidentă pe diferitele resturi conservate, îndeosebi dinții prezentând semnele unor astfel de intervenții pre-îngropare în sediment. De altminteri, nu este singurul caz în care astfel de aporturi au fost semnalate, în aceeași categorie încadrându-se și resturile de nuferi descrise din diferite aflorimente din Cluj-Napoca și împrejurimi (Fehér, 2002, cu referințele precizate). Aceiași interpretare este valabilă și în privința aparițiilor resturilor unor țestoase de apă dulce, colectate din același calcar marin (Farkas, 1995). Dacă este să comparăm platformele carbonatice priaboniene din aria de sedimentare Gilău, remarcăm că în Formațiunea Calcarului de Viștea mai veche decât Calcarul de Cluj, resturi de crocodilieni nu au fost semnalate. Acest detaliu poate fi indicativ pentru o modificare a paleogeografiei în care a evoluat platforma carbonatică mai recentă, în care aporturile fluviale au fost mult mai accentuate în raport cu cele din baza Priabonianului.

Pentru Rupelian, situl de pe Valea Cipcheș indică un paleomediul fluvial, care cu siguranță era însoțit de sisteme aferente lacustre, cu tendințe mlăștinoase, paleomedii preferate de crocodilieni. Resturile de pești studiate din aflorimentul care a furnizat și fosilele de crocodilieni (Reichenbacher și Codrea, 1999) indică aceleași interpretări. Fragmentele scheletice recoltate din această locație, indică de asemenea o hidrotafonomie care reflectă un transport antedepozițional al oaselor fosilizate. Specia pe care o indicăm din aflorimentul aflat pe valea menționată, a fost una de succes sub aspectul longevității geologice, ultimii reprezentanți dispărând în Europa, în Miocen (Aráez et al., 2017). Numărul ridicat de specii incluse în acesta (Aráez et al., 2017), consemnează și o formă bazală, la nivelul Paleocenului (Martin et al., 2014). În România, nu ar fi exclus ca resturi de astfel de crocodilieni să apară pe parcursul cercetărilor viitoare, și din localități altele decât Subpiatră ori Tășad, în Bihor. Este însă dificil de presupus că acestea ar fi mai tinere decât Sarmățianul Inferior (Volhinianul), dat fiind degradările climatice înregistrate la final de Miocen Mediu-Superior.

Bibliografie:

1. Aráez J.L.D., Delfino M., Luján A.H., Fortuny J., Bernardini F., Alba D.M. (2017). *New remains of Diplocynodon (Crocodylia: Diplocynodontidae) from the Early Miocene of the Iberian Peninsula*. C. R. Palevol 16: 12–26.
2. Balintoni I., Mészáros N., Györfi I. (1998). *La Transylvanie, dépression et bassins*. Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, XLIII, 1: 43-59.

3. Brinkmann W., Rauhe M. (1998). *Diplocynodon ratelii* Pomel, 1847 (Crocodylia, Leidyosuchidae) aus dem Unter-Olig-Miozän von Cereste (Südfrankreich). Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 209, 295-321.
4. Codrea V., Vremir M., Dica P. (1997). *Calcarul de Cluj de la Someș-Dig (Cluj-Napoca): semnificații paleoambientale și impactul activităților antropice asupra aflorimentului*. Studii și cercetări, Geologie-Geografie 3: 31-39.
5. Codrea V., Hosu Al. (2001). *The Paleocene-Eocene formations and the Eocene/Oligocene boundary in the Jibou area (Sălaj County)*. In: I.I.Bucure, S. Filipescu, E. Săsăran (eds.): Field trip Guide, 4th Meeting of IFAA: 93-107, Presa Universitară Clujeană.
6. Codrea V., A., Săsăran E. (2002). *A revision of the Rona Member*. Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, 2: 27-36.
7. Codrea V., Fărcaș C. (2002a). *Principalele asociații de tetrapode continentale paleogene din Transilvania: distribuție stratigrafică și semnificații paleoambientale*. Armonii Naturale IV: 80-90.
8. Codrea V., Vremir M., Jipa C., Godefroit P., Csiki Z., Smith T., Fărcaș C. (2010). *More than just Nopcsa's Transylvanian dinosaurs: A look outside the Hațeg Basin*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 293: 391-405.
9. Codrea V., Jipa-Murzea C., Csiki Z., Barbu O. (2010a). *Maastrichtian dinosaurs in SW Transylvania (Romania)*. Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki, Proceedings of the XIX CBGA Congress, Thessaloniki, Greece, Special volume 99: 69-74.
10. Codrea V., Godefroit P., Smith T. (2012). *First Discovery of Maastrichtian (Latest Cretaceous) Terrestrial Vertebrates in Rusca Montană Basin (Romania)*. In: Bernissart Dinosaurs and Early Cretaceous Terrestrial Ecosystems (Ed.: P. Godefroit), Indiana University Press.
11. Delfino M., Codrea V., Folie A., Dica P., Godefroit P., Smith T. (2008). *A complete skull of Allodaposuchus precedens NOPCSA, 1928 (Eusuchia) and a reassessment of the morphology of the taxon based on the Romanian remains*. Journal of Vertebrate Paleontology, 28 (1) : 111-122.
12. Dragastan O., Ciubotaru T., Brustur T. (1987). *Neoteutloporella socialis (Praturlon), algue "récifale" du domaine tethysien*, Revue du Paleobiologie, 6/1: 143-149.
13. Farkas B. (1995). *Fossil trionychid turtle types in Hungarian collections – a preliminary review (Reptilia, Testudinae)*. Annals historico-naturales Musei Nationalis Hungarici, 87: 57-62.
14. Fehér L. (2002). *A rare Eocene water lily (Nymphaea) fossil from Cheile Baciului (Cluj-Napoca, Romania)*. Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, XLVII: 47-50.
15. Gál A., Ionescu C., Bajusz M., Codrea A.V., Hoeck V., Barbu-Tudoran L., Simon V., Mureșan-Pop M., Csók Zs. (2018). *Composition, technology and provenance of Roman pottery from Napoca (Cluj-Napoca, 2 Romania)*. Clay Minerals, 53: 621-641.
16. Hír, J., Kókai, J., Venczel, M., 2002. *Middle Miocene molluscs and microvertebrata from Tășad (Bihar County, Romania)*. Acta Palaeontologica Romaniae, 3: 161-172.
17. Hír J., Venczel M. (2005). *New Middle Miocene vertebrate localities from Subpiatră (Bihar District, Romania)*. Acta Palaeontologica Romaniae, 5: 211-221.
18. Hua S. (2004). *Les crocodyliens du Sparnacien (Eocene Inferieur) du Quesnoy (Oise, France)*. Oryctos, 5: 57-62.
19. Kotsakis T., Delfino M., Piras P. (2004). *Italian Cenozoic crocodylians: taxa, timing and palaeobiogeographic implications*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 210, 67-87.
20. Macarovici N., Turculeț I. (1982). *Paleontologia stratigrafică a României*. Ed. Tehnică, București.
21. Martin J. (2010). *A new species of Diplocynodon (Crocodylia, Alligatoroidea) from the Late Eocene of the Massif Central, France, and the evolution of the genus in the climatic context of the Late Palaeogene*. Geol. Mag. 147 (4): 596-610.
22. Martin J. (2015). *The taxonomic content of Machimosaurus (Crocodylomorpha, Thalattosuchia)*. C.R. Palevol, 14: 305-310.
23. Martin J., Smith T., De Lapparent de Broin, Escuillé F., Delfino M. (2014). *Late Palaeocene eusuchian remains from Mont de Berru, France, and the origin of the alligatoroid Diplocynodon*. Zoological Journal of the Linnean Society, 172: 867-891.
24. Mészáros N. (1996). *Stratigrafia regiunii Turnu Roșu Porcești*. Convergențe transilvane, 4: 42-45.
25. Nesbitt S.J. (2011). [The early evolution of archosaurs: relationships and the origin of major clades](#). Bulletin of the American Museum of Natural History. 352: 1-292
26. Nițulescu O. (1936). *Contribuțiuni la cunoașterea faunei jurasice a calcarelor de la Săndulești*. Revista Muzeului de Geologie și Mineralogie a Universității din Cluj, VI/1-2 : 63-66.
27. Pandolfi L., Carnevale G., Costeur L., Del Favero L., Fornasiero M., Ghezzi E., Maiorino L., Mietto P., Pira P., Rook L., Sansalone G., Kotsakis T. (2016). *Reassessing the earliest Oligocene vertebrate assemblage of Monteviale (Vicenza, Italy)*. Journal of Systematic Palaeontology, 15,2: 83-127.

28. Reichenbacher B., Codrea V. (1999). *Fresh- to brackish water fish faunas from continental Early Oligocene deposits in the Transylvanian Basin (Romania)*. Bulletin de l'Institut Royal de Sciences Naturelles Belgique, Sciences de la Terre, 69: 197-207, Bruxelles.
29. Romer A. S. (1956), *Osteology of the Reptiles*, Univ. of Chicago Press, Chicago
30. Rugonfalvi K.I. (1939). *A nemes Székely nemzet képe*. Nyomia Lehotai Pál könyvnyomdája, Debrecen.
31. Rusu A. (1970). *Corelarea faciesurilor Oligocenului din regiunea Treznea-Bizușa*. Studii și cercetări de Geologie, 15/2: 513-519.
32. Simionescu I., Barbu V. (1943). *Paleontologia României*. Ed. "Cartea Românească", București.
33. Trif N., Codrea V., 2018. *Critical overview on the odontological researches of the Mesozoic and Cenozoic fish from Romania*. Brukenthal Acta Musei, XIII.3: 497-516.
34. Venczel M., Hír J., Huza R.R., Popa E., Golban D. (2005). *A new Middle Miocene vertebrate fauna from Subpiatră (Bihar County, Romania)*. Nymphaea, Folia naturae Bihariae, XXXII: 23-38.
35. Venczel M., Codrea V., Fărcaș C. (2013). *A new palaeobatrachid from the early Oligocene of Suceag, Romania*. Journal of Systematic Palaeontology, 11, 2: 179-189
36. Venczel M., Codrea V. (2019). *A new Theriosuchus-like crocodyliform from the Maastrichtian of Romania*. Cretaceous Research, 100: 24-38.
37. Weishampel D. B., Dodson P., Osmolska H. (2004). *The Dinosauria*, second edition. University of California Press, Berkeley.
38. Young M.T., Brusatte S.L., de Andrade M.B., Desojo J.B., Beatty B.L., Steel L., Fernandez M.S., Sakamoto M., Ruiz-Omen J.I., Schoch R.R. (2012). *The Cranial Osteology and Feeding Ecology of the Metriorhynchid Crocodylomorph Genera Dakosaurus and Plesiosuchus from the Late Jurassic of Europe*. PLoS ONE 7(9): e44985. doi:10.1371/journal.pone.0044985.

STUDIUL MINERALIZĂRII APELOR DE IZVOR DIN VALEA JIULUI ȘI JUDEȚUL GORJ

Autori: Răzvan-Petru VITEL¹, Aladar-Iulian STAULINGER²
razvan.vitel@gmail.com

Coordonatori: Prof.univ.dr.fiz. Aurora STANCI³, Asist.univ.dr.ing. Andreea Cristina TĂTARU⁴

¹ Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Specializarea: Ingineria și managementul calității, anul I

² Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Specializarea: Ingineria securității în industrie, anul I

³ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială

⁴ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Departamentul de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi

Rezumat:

Apa este indispensabilă existenței umane, având un rol deosebit de important în desfășurarea tuturor proceselor vitale. Fiecare om depinde de o sursă de apă. Toate celulele corpului uman conțin apă și depind de aceasta. Apa influențează sănătatea populației prin calitățile sale biologice, chimice și fizice. Pentru a studia mineralizarea apelor de la izvoarele aflate în Valea Jiului și în județul Gorj, am recolatat probe de apă și am determinat mineralizarea lor cu ajutorul conductometrului. S-a efectuat o comparație între apele comercializate și cele recoltate.

Cuvinte cheie:

apă, mineralizare, calitate

1. Introducere

Cea mai mare parte din apa de pe Terra e apă de suprafață. Pentru noi ca oameni o importanță deosebită o prezintă apa dulce, și în particular apa potabilă care se obține de cele mai multe ori din ape dulci de suprafață. De aceea este regretabilă tendința oamenilor de a acorda cea mai mare parte a atenției lor apei potabile cu neglijarea apelor de suprafață. Apele dulci de suprafață reprezintă majoritatea rezervei de apă dulce lichidă, în plus, o multitudine de utilizări ale apei în colectivitățile umane se bazează pe apele de suprafață, ceea ce impune să li se acorde importanța cuvenită.

Apa este un factor indispensabil vieții și totodată are un rol important în echilibrele ecologice, iar poluarea acesteia este o problemă actuală cu consecințe grave asupra populației.

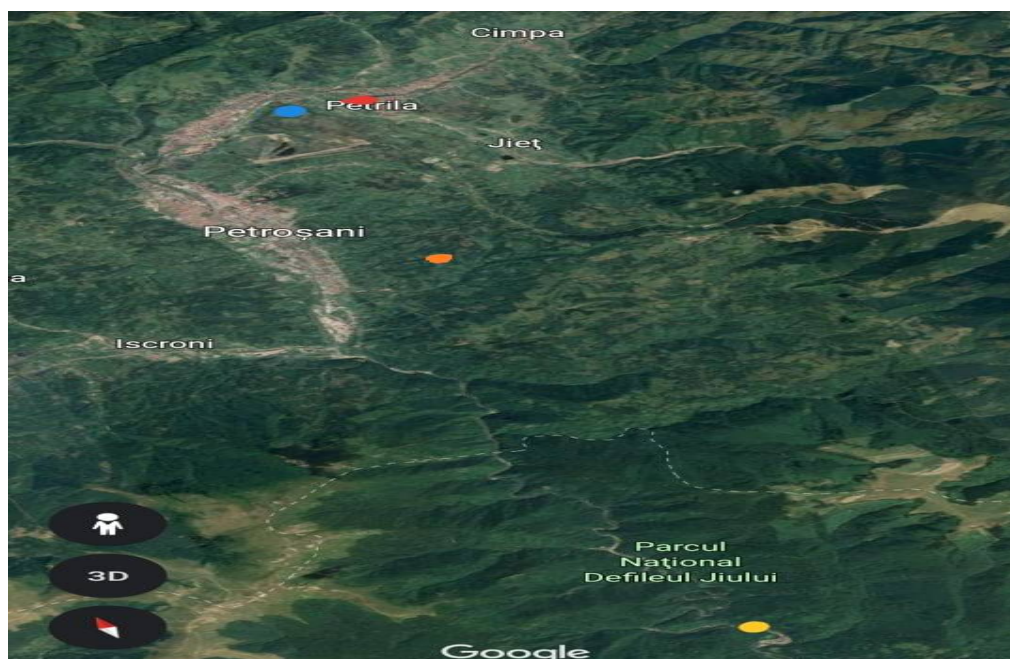


Fig. 1. Localizarea izvoarelor

2. Aplicabilitate

Apa din natură conține în soluție, funcție de sursă, diferite substanțe dizolvate. Conductivitatea, în cazul soluțiilor apoase, este puternic influențată de concentrația substanțelor, fiind folosită astfel ca indicator al gradului de mineralizare a apei. Datorită variației importante a conductivității cu temperatura, pentru a decide asupra calității apei, toate rezultatele trebuie aduse la aceeași temperatură de referință. În figura 1 sunt prezentate zonele din care au fost recoltate probele.

Pentru determinarea conductivității echipamentul este format în principiu dintr-un montaj de tipul unei punți echilibrate sau neechilibrate, o celulă de măsurare și un traductor de temperatură. Ansamblul se etalonează direct în unități de rezistență sau de conductivitate la temperatura de referință. Celula de măsurare este compusă dintr-un cilindru deschis, conținând electrozi de platină lucioși.

Pentru determinarea conductivității există două procedee: primul pe baza măsurării directe a conductanței G și pe baza folosirii constantei celulei de măsurare și al doilea pe baza etalonării lanțului direct în unități de conductanță cu soluții etalon.

În primul procedeu, cunoscând constanta celulei de măsurare k [m^{-1}] sau [cm^{-1}], și măsurând conductanței G cu ajutorul punții, din relația

$$\lambda = k \cdot G \quad (1)$$

se obține conductivitatea λ .

Ca și rezistivitatea, conductibilitatea depinde de natura substanței, de temperatură, iar în cazul soluțiilor și de concentrație.

Analitic, dependența conductibilității de temperatură poate fi exprimată prin relația:

$$\lambda = \lambda_0 (1 + \alpha t + \beta t^2) \quad (2)$$

în care α și β sunt coeficienții care depind de natura substanței dizolvate și de concentrația ei, iar λ_0 conductibilitatea la $0^\circ C$.

Constanta de celulă este determinată cu ajutorul formulei:

$$k = d / S \quad (3)$$

unde d reprezintă distanța dintre cei doi electrozi și S este zona de suprafață a electrodului.

Valoarea conductivității este găsită prin înmulțirea conductanței și a constantei celulei. Având în vedere că senzorul are o constantă de celulă de $1 cm^{-1}$ conductivitatea și conductanța au aceeași valoare numerică.

În procedeul bazat pe etalonarea lanțului de măsurare este necesar să dispunem de un set de soluții etalon cu conductivități λ cunoscute și de posibilitatea unor reglaje de zero și de pantă la punte la afișaj. Prin aceste reglaje, pe baza valorilor soluțiilor etalon, aparatul este pus să afișeze direct valori ale conductivității.

Pe baza valorilor conductivității se apreciază gradul de mineralizare cu relația:

$$\text{Gradul de mineralizare [mg/l]} = C \times \text{Conductivitatea } [\mu S/cm] \quad (4)$$

unde coeficientul C are valorile orientative.

Tabelul 1. Valorile coeficientului C pentru diferite valori ale conductivității

Λ [$\mu S/cm$]	<50	50-166	166-333	333-833	833-10000	>10000
C [mg/l]/[$\mu S/cm$]	1,365	0,48	0,769	0,716	0,758	0,850

Pentru măsurarea rapidă a conductibilității electrice s-a utilizat conductometrul de tip Gt 12 A. (fig. 3), principiul de funcționare al acestui aparat se bazează pe măsurarea căderii de tensiune pe o pereche de electrozi bine definiți din punct de vedere geometric când sunt introduși în lichidul de analizat.



Fig. 2. Conductometrul de tip Gt 12 A

Monstrele de apă au fost depozitate în borcane, notându-se data și ora recoltării.



Fig. 3. Recipiente izvoare

Penru comparație am determinat conductivitatea și gradul de mineralizare pentru câteva ape minerale care se comercializează. Rezultatele obținute în urma analizării probelor de apă sunt prezentate în tabelul 2.

Tab.2. Conductivitatea și gradul de mineralizare pentru probele analizate

Locul de recoltare	Conductivitatea λ [$\mu\text{S}/\text{cm}$]				Gradul de mineralizare [mg/l]
	I	II	III	medie	
Izvor Petrila	125	130	135	130	63
Izvor Lonea	195	205	200	200	154
Izvor Dealul 6	56	62	62	60	29
Izvor Lainici	154	166	160	160	77
Izvor Rugi	130	125	135	130	63
Aqua Plata	65	75	70	210	162
Borsec Plata	340	330	320	330	254
Aqua Plata(Bebelusi)	190	210	200	200	153
Dorna Plata	150	190	200	180	138

Bibliografie:

1. Lazăr Maria, Dumitrescu Ioan, (2006), *Impactul antropic asupra mediului*, Editura Universitas.
2. Iojă Cristian, (2008), *Metode și tehnici de evaluare a calității mediului în aria metropolitană a municipiului București*, Editura Universității, București.
3. Iojă C., Pavelescu G., Matache M., Stănciulescu M., Vasilescu J., (2007), *Water Quality Changes in the Arges Lower Basin under the Influence of the Human Activities*, Proceedings of 10th International Conference on Environmental Science and Technology (CEST 10), ISSN 1106-551.

HIPPOTAMODON MAJOR (MAMMALIA: ARTIODACTYLA) ÎN DEPOZITELE MIOCEN SUPERIOARE DE LA CREȚEȘTI - DOBRINA 1 (JUDEȚUL VASLUI)

Autor: **Izabella SABĂU**¹
izabella.sabau@outlook.com

Coordonatori: Prof.univ.dr.ing **Vlad A. CODREA**²; Drd. **Marian BORDEIANU**²

¹ Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie-Geologie, Departamentul de Geologie, Laboratorul de Paleotheriologie și Geologia Cuaternarului, Specializarea Geologie, anul I

² Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie-Geologie, Departamentul de Geologie, Laboratorul de Paleotheriologie și Geologia Cuaternarului

Rezumat:

Platforma Moldovenească este cunoscută în literatura geologică ca fiind o zonă semnificativă pentru reconstituirea paleomediilor continentale care s-au succedat în Miocenul Mediu – Superior. Acest fapt se datorează îndeosebi abundenței de vertebrate fosile descoperite cu precădere în intervalul Miocen Mediu – Superior. Scopul acestui studiu este să confirme prezența unui suid în Miocenul Superior din Valea Lohanului, localitatea Crețești – Dobrina 1 (Județul Vaslui), pe baza unui material inedit, respectiv a doi molari identificați într-un depozit sedimentar recent investigat prin săpături sistematice. Suidul identificat revine speciei *Hippopotamodon major* GERVAIS 1850. Acest taxon este specific intervalului Vallesian Superior – Turolian Mediu (MN9 – MN12).

Cuvinte-cheie:

Platforma Moldovenească, Neogen, Miocen Superior, suidae, paleogeografie.

1. Introducere

Recerțările paleontologice din Platforma Moldovenească s-au dovedit de-a lungul timpului determinante pentru stabilirea taxonilor participanți la ecosistemele miocene. În varii ambianțe sedimentare s-au conservat numeroase resturi de vertebrate fosile de importanță sistematică taxonomică dovedită, cu valențe pentru interpretările regionale și chiar la scară continentală. O serie de taxoni dovedesc succesiuni de bioevenimente, care la rândul lor își găsesc explicații în modificări paleogeografice sau paleoclimatice. Discutăm despre un spațiu aflat la interferența dintre Europa occidentală, Asia și Africa, în care s-au desfășurat migrații majore, consemnate de registrele fosile terestre.

Aflorimentul fosilifer a fost reperat între localitățile Crasna și Huși, în imediata proximitate a șoselei E 581. Dechiderea antropică este modestă (ca. 2 m), ilustrând o sedimentație de câmpie fluvială, cu strate cvasi-orizontale la scara porțiunii excavate. De aici au fost extrase prin săpătură sistematică, diferite elemente scheletice fosile, aparținând unor micro- și macromamifere, țestoase (Ursachi et al., 2015) și alte reptile (Codrea et al., 2017a, 2017b; Ursachi et al., 2015). Aceste faune au fost atribuite la Vallesian - MN9 (Codrea et al., 2017a).

În ceea ce privește suidele din Miocenul Superior, trebuie subliniat cu precădere că acestea aveau deja o distribuție vastă pe întreg continentul eurasiatic, constituind un indiciu important pentru recunoașterea tendințelor de migrație. Suidele reprezintă elemente faunistice ilustrative, grație răspunsurilor adaptative la varii paleomedii. În diferitele comunități faunistice, intră în conflicte competitive cu un număr limitat de taxoni. Suidele miocen superioare eurasiatice, pe parcursul istoriei cunoașterii lor paleontologice au fost încadrate la diferiți taxoni, în funcție de percepțiile diferiților paleontologi care le-au studiat. În consecință, putem discuta despre o adevărată luxurianță în materie de tentative de alocare la unul sau la altul dintre genuri și specii. Pickford (2015) a revizuit relativ recent sistematica unora dintre suidae. Pentru obiectul de studiu al acestei contribuții, putem sublinia că el acceptă ca unic gen valid pentru aria eurasiatică din Miocenul Superior, *Hippopotamodon* Lydekker 1877.

Cu privire la suidele miocen superioare din sectorul românesc al Platformei Moldovenești, nu se pot detalia prea multe aspecte, în principal pentru că nu a existat un interes deosebit pentru studierea acestora. În schimb, pe teritoriul Republicii Moldova au fost identificați taxoni în mai multe puncte fosilifere (Lungu și Rzebik-Kowalska, 2011). Deși nu toți dintre acești taxoni au fost atribuiți unui gen anume, putem presupune că bună parte a lor revin genului *Hippopotamodon* (Pickford, 2015). Aceste date sunt de interes pentru conturarea distribuției areale, în ceea ce numim Platforma Moldovenească în integralitatea ei, i.e. sectoarele românesc și moldovenesc, reunite.

De altminteri, Trofimov (1954) preciza că arealul de distribuție geografică a speciei *Microstonyx major* Gervais 1848 (reconsiderat după cum am arătat, drept *Hippopotamodon major*) este congruent în linii mari cu cel al mistrețului contemporan *Sus scrofa* Linnaeus 1758, considerând pe această bază o descendență directă, pornind de la taxonul miocen superior, la al celui actual precizat. Desigur, interpretările paleontologului sovietic de la acea vreme, nu erau bazate pe reconstituiri filogenetice bazate pe cladistică, care au intrat în uzanță mult mai recent.

2. Scopul lucrării

Scopul acestei lucrări este de a confirma ocurența suidului *Hippopotamodon major* Gervais 1850 în depozitele miocen superioare din punctul fosilifer Crețești – Dobrina 1, Județul Vaslui. Totodată, lucrarea constituie și o tentativă de conturare pe baza datelor existente a distribuției genului *Hippopotamodon* pe teritoriul Platformei Moldovenești, cu alte cuvinte în sectorul extrem sud-vestic al Platformei Europei Orientale.

3. Geologia zonei studiate

Pentru a înțelege mai bine modul în care suidele din Miocenul Superior au ajuns să populeze zonele ce se găsesc în prezent pe teritoriul Moldovei (România), este necesară o scurtă descriere a geologiei regionale, pentru a se sublinia tendințele de continentalizare ale platformei în discuție.

Platforma Moldovenească este de fapt un sector al Platformei Europei Orientale, situat la limita sud-vestică a acesteia din urmă (Săndulescu, 1984). Cu alte cuvinte, denumirea specificată în sine nu este decât una strict locală, adoptată de geologii români și moldoveni. În România, limitele acestei unități sunt administrative la est și la nord, i.e. granițele cu Republica Moldova și Ucraina. Spre vest limita este disputată, în funcție de natura soclului/socurilor, după cum arată Ionesi (1994), însă acest aspect nu face obiectul acestei contribuții. Aceeași vagă cunoaștere face dificilă trasarea exactă a limitei sudice, propusă de către unii tectonicieni la falia Fălciu-Plopana (Săndulescu, 1994), în vreme ce alții văd la sud de această fractură, doar un compartiment scufundat al uneia și aceleași platforme (Dumitru Paraschiv, în Ionesi 1994).

Soclul platformei este alcătuit din metamorfite cu tendințe migmatitice și roci magmatice precambriene, intens cutate și subsecvent erodate până la stadiul de peneplenă (Băgu și Mocanu, 1984). Cuvertura sedimentară este dispusă transgresiv peste soclu. Aceasta debutează cu depozite sedimentare detritice necutate, care formează trei megasecvențe ("mega-cicluri" în Ionesi, 1994) sedimentare. Prima include depozite proterozoic terminal – devoniene (Ionesi, 1994) și este succedată de o a doua cu evoluție între Cretacic Inferior – Paleogen (marcată de numeroase episoade non-depoziționale în interiorul succesiunii), în vreme ce ultima este exclusiv cenozoică, cu depozite eșalonate ca vârste între Miocenul Mediu și cel Superior. Între aceste megasecvențe există anumite lacune de sedimentare care reflectă exondări îndelungate și procese erozionale ample, care ar fi rezultatul tectogenezelor majore petrecute în zonele învecinate (Săndulescu, 1984).

Succesiunea cenozoică începe cu Paleocenul reprezentat prin depozite pelitice și calcaroase (Mutihac, 1982). Eocenul este prezent prin cuarțarenite glauconitice în marginea vestică a Platformei (Mutihac, 1990). Badenianul apare la zi în nordul Platformei Moldovenești, în malul Prutului. Acesta evidențiază sedimente marin-lagunare reprezentate prin alternanțe de conglomerate cu remanieri de silixuri cenomaniene, nisipuri silicioase cu intercalații de gresii, calcare, gipsuri, anhidrite, marne și argile, împărțite în 8 orizonturi stratigrafice de către Oncescu (1965). Depozitele de la limita Badenian – Sarmațian s.l. ("Buglovian") sunt alcătuite din calcare recifale, marne, gresii și nisipuri argiloase (Oncescu, 1965; Băcăuanu, 1968; Băgu și Mocanu, 1984; Mutihac, 1990). Cobălcescu (1883) a împărțit Sarmațianul s.l. din Platforma Moldovenească în 3 orizonturi aparținând subdiviziunilor cunoscute actual drept Volhinian, Besarabian și Chersonian care se succed ca apariții la zi dinspre nord înspre sud. Volhinianul care domină nordul, și Besarabianul care domină partea centrală a Platformei au depozite litologic asemănătoare, alcătuite din calcare oolitice, argile, nisipuri, prundișuri, gresii și marne (Ilie, 1956). Pentru Volhinian, este însă de consemnat o dominanță a argilelor, care explică și relieful domol al sectorului nordic al platformei, în vreme ce alternanțele de litologii contrastante, determină un relieful cu cueste în cel sudic.

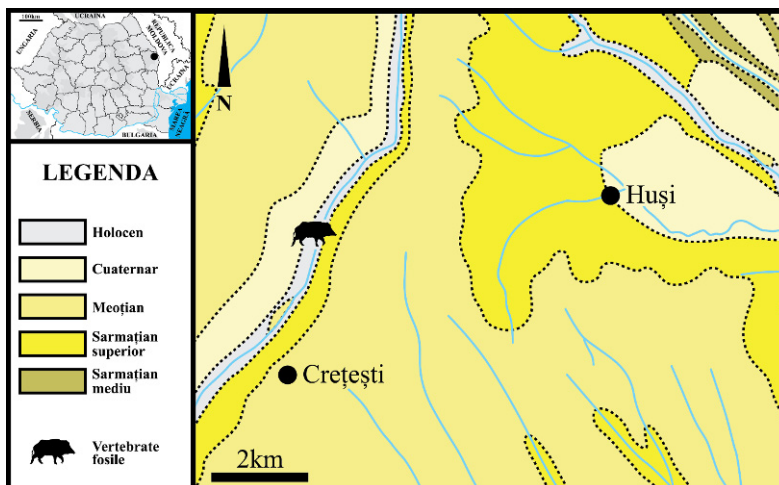


Fig. 1. Harta geologică a zonei studiate și localizarea punctului fosilifer Crețești – Dobrina 1 (după Gugiuman 1959, cu modificări)

În Besarabian se petrece un proces structural de basculare, cu înălțarea sectorului nordic și afundarea în contrapondere a celui sudic, cu emersia ariilor respective și depunerea unor succesiuni sedimentare de natură continentală, îndeosebi în ambianțe fluviale (exondare prezentată de B. Ionesi & L. Ionesi, 1971; L. Ionesi & B. Ionesi, 1976, 1984, 1994). În Chersonian se remarcă o tranziție marin/continental, în care la început se remarcă sedimente cu fosile indicative pentru o diminuare a salinității. Practic, spre finalul acestui timp geologic se instalează faciesuri salmastre cu salinități foarte reduse (Ionesi et al., 2005). În sectoarele estice ale platformei, apar faciesuri dulcicole, deltaice. Sedimentele chersoniene sunt caracterizate de litologii diverse, cu predominanța celor clastice (nisipuri și gresii), în cele fluviale existând și aporturi argiloase mai substanțiale (Macarovici, 1955; Bâgu & Mocanu, 1984). Mutihac (1982), Bâgu și Mocanu (1984), și Ionesi et al. (2005) au semnalat în aceste depozite resturi de mamifere aparținând perissodactylelor (*Aceratherium*, *Hipparion*), proboscidiienilor (*Mammut*, *Tetralophodon*, *Deinotherium*), carnivore (*Ictitherium*, *Machairodus*, *Felis*), ș.a.. La sfârșitul Chersonianului s-a acumulat un material piroclastic alcătuit din tufuri vulcanice (cinerite andezitice) care ar marca limita Chersonian/Meoțian. Depozitele meoțiene includ nisipuri și cinerite cu intercalații de argile, marne și gresii, acestea fiind împărțite în două entități litologice de către unii geologi care au studiat regiunea (Jeanrenaud, 1961, 1971; Bâgu și Mocanu, 1984) sau în mai multe orizonturi, de către alții (e.g. Oncescu, 1965). În sedimentele meoțiene au fost găsite resturi de mamifere fosile aparținând următoarelor genuri: *Hipparion*, *Gazella*, *Deinotherium*, *Tragoceras*, *Aceratherium*, și *Mastodon*, semnalate de autori precum Sevastos, Macarovici și Ștefănescu. În Depresiunea Huși lipsesc depozitele ponțian – pliocene (Gugiuman, 1959), iar cele cuaternare sunt depozite de terase și aluviuni, adică depozite fluviale clastice (pietrișuri și nisipuri), drapate de loess și roci loessoide (Ilie, 1956; Oncescu, 1965).

Referitor la geologia locală, se poate preciza că zona fosiliferă Crețești – Dobrina 1 este alcătuită din depozite chersonian – meoțiene (Fig. 1). Prezența acestor depozite în zona Huși – Vaslui a fost semnalată de Macarovici (1955, 1960), Gugiuman (1959) și Jeanrenaud (1961, 1971). Gugiuman (1959) precizează modul în care zona a fost afectată de eroziunea superficială din timpul Cuaternarului, și cum a ajuns să se dezvolte într-o zonă stabilă din punct de vedere geomorfologic. Litologia punctului fosilifer este reprezentată în Fig. 2.

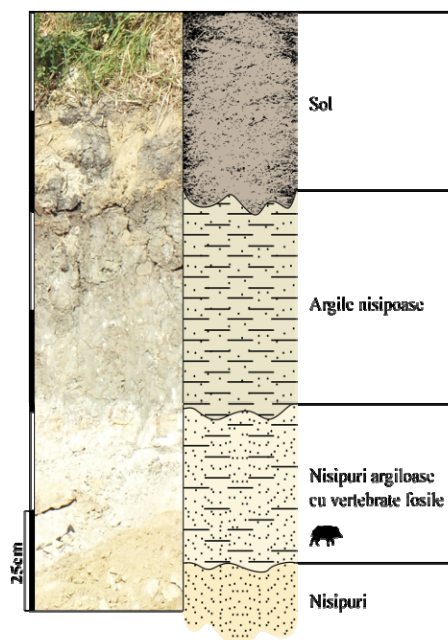


Fig. 2. Coloana litologică a punctului fosilifer

În ultimii ani, punctul fosilifer s-a dovedit a fi deosebit de productiv, acesta devenind un punct de interes regional pentru colectarea de vertebre fosile. Codrea et al. (2017a) precizează că sedimentele fosilifere sunt specifice unei câmpii de denudație, pe a cărei suprafață se formau și acumulări de elemente scheletice, cel mai probabil în urma unor inundații episodice cu caracter torențial. Oasele recuperate din sit de-a lungul timpului, nu prezintă urme intense de rulare, ceea ce dovedește faptul că nu au fost transportate pe distanțe mari înainte de îngroparea definitivă. Pe de altă parte însă, cu excepția țestoaselor, nu sunt consemnate conexiuni anatomice între oasele post-craniene.

4. Material și metode de cercetare

Din depozitele miocen superioare din punctul fosilifer Crețești – Dobrina 1 a fost colectat între alte numeroase eșantioane și un mic bloc de sediment nisipos-argilos (cca. 2 kg) pentru a fi preparat și verificat sub aspectul conținutului fosilifer. În urma îndepărtării fracției argiloase cu apă oxigenată (perhidrol), s-au descoperit fragmente de oase ce revin unor microvertebrate în asociație cu 2 molari superiori compleți în conexiune, un molar superior intens fragmentat și incomplet, și o porțiune palatală, atribuite aceluiași individ. Studiul prezent se referă doar la descrierea celor doi molari compleți, atribuiți unui suid. Molarii au necesitat lipire și consolidare cu adezivi și polimeri

profesionali, fiind fisurați. În momentul de față se află în colecția Laboratorului de Paleotherologie și Geologia Cuaternarului a Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, urmând ca după finalizarea acestui studiu să fie predați Muzeului "Vasile Pârvan" din Bârlad. În trecut, atribuirea generică a unor alte resturi dentare la *Hippopotamodon* a fost precizată în depozitele de la Crețești – Dobrina 1 de către Codrea et al. (2017a). Trebuie menționat și faptul că am încercat comparații cu un craniu fosil fragmentar de suid aflat în colecția Muzeului de Paleontologie – Stratigrafie a Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca. Craniul în discuție prezintă similitudini evidente cu *Hippopotamodon*. Stratigrafia fosilei în discuție este din nefericire, extrem de săracă: a fost găsit pe un mal al râului Tisa în sudul actualei Ungarii, fără alte detalii. Este cazul multora dintre fosilele descoperite în secolul XIX, ceea ce le limitează mult utilitatea și valoarea.

Materialele au fost fotografiate la Universitatea Babeș-Bolyai, cu un aparat marca Nikon D700 cu lentile 105 mm Sigma, stabilizat pe un trepied profesional, imaginile fiind subsecvent procesate în Adobe Photoshop@CS2, Version 9. Pentru măsurătorile standard a fost folosit un șubler profesional electronic de 250 mm.

Pentru morfologia dentară și clasificarea sistematică am folosit terminologia și măsurătorile standard după Hardjasmita (1987) și Van der Made (1991, 1996, 1997). Abrevierile sunt următoarele: DAP – diametrul antero-posterior, DTa – diametrul transversal al lobului anterior, DTp – diametrul transversal al lobului posterior.

5. Rezultate și discuții

Sistematică paleontologică

Clasa: Mammalia LINNAEUS 1758

Infraclasa: Eutheria HUXLEY 1880

Ordin: Artiodactyla OWEN 1841

Subordin: Suiformes JAECKEL 1911

Superfamilia: Suoidea GRAY 1821

Familia: Suidae GRAY 1821

Subfamilia: Suinae GRAY 1821

Gen: *Hippopotamodon* LYDEKKER 1877

Hippopotamodon major GERVAIS 1850 (Fig. 3.)



Fig. 3. *Hippopotamodon major*. Molarii $M^1 - M^2$ sin. : a – vedere ocluzală; b – vedere linguală

Sinonimii comune:

Sus major GERVAIS 1848

Microstonyx major GERVAIS 1848

Microstonyx erymanthius ROTH & WAGNER 1854

După cum este firesc, dacă este să judecăm după succesiunile erupțiilor dentare, primul molar (M^1) prezintă urme de uzură prin abraziune avansată, protoconul, metaconul și hypoconul devenind indistincți aproape în totalitate; valea mediană și coloana mediană nu sunt vizibile; DAP (18,25 mm) este mai mic față de DTa (20,3 mm) și DTp (20,5 mm). Molarul 2 (M^2) prezintă urme de uzură accentuată doar pe lobul anterior; paraconul prezintă o uzură accentuată spre partea mediană a cuspidului; protoconul este uzat spre partea postero-mediană; cuspidul median este proeminent, înclinat și alipit spre metacon, la o uzură mai avansată putându-se presupune că se ajungea la o coalescență a suprafețelor de abraziune; metaconul este aproape intact, prezentând urme de uzură doar spre partea centrală; hypoconul este intens uzat distal, suprafața de abraziune ajungând în contact cu cea a coloanei mediane; împreună cu metaconul și cu coloana mediană delimitează o cavitate rezultată cel mai probabil în urma contactului determinat de tuberculul

central accesoriu al molarului corespondent inferior. DAP (25,25 mm) este egal cu DTa și DTp. Totuși, este evident că DAP ar fi fost puțin mai alungit, deoarece lipsește o porțiune din smalțul din partea distală. Ambii molari prezintă un smalț relativ subțire, specific genului *Hippopotamodon* (Prothero și Foss 2007), primul molar fiind sub aspect morfologic doar o versiune mai mică a M². Judecând după dimensiuni, jugalii studiați aparțineau cel mai probabil unui individ mascul adult, de talie mare.

Paleogeografie

După Cumming (1975), suidele au o adaptare unică printre artiodactyle. Acestea își folosesc râțul pentru a căuta hrană sub pământ. Acest comportament face posibilă identificarea resurselor de hrană în diverse medii, chiar și în timpul sezoanelor drastice. Dieta lor omnivoră constă în rădăcini, tuberculi, ciuperci și animale mici, hrană care nu este consumată de alte ungulate. Dacă la dietă adăugăm o mobilitate areală deosebită, este de înțeles de ce distribuția lor spațială poate deveni vastă în perioade de timp relativ scurte.

Ancestorii își au originea încă din Oligocen, populând încă de atunci Eurasia și Africa. Datorită diversității lor, suidele au fost folosite ca repere biostratigrafice de multe decenii (Frantz et al., 2016). În România se cunosc suide din Miocenul Mediu (Venczel et al., 2005) și până în actual. În ceea ce privește suidele din Miocenul Superior de pe Platforma Europei Orientale, acestea sunt descrise în mare parte în țările învecinate României. Exemple de situri fosilifere din Republica Moldova sunt: Rășpopeni, Taraclia, Cimișlia, Gura-Galbenă, Tudora, Tiraspol, Pocești (Fig. 4.).

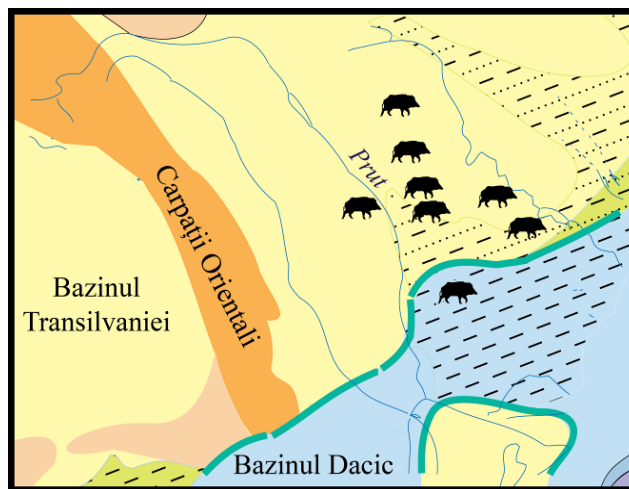


Fig. 4. Hartă cu distribuția paleogeografică a unor suide în România în Miocenul Superior din România și Republica Moldova (distribuția emers/submers, după Popov et al., 2004, cu modificări)

6. Concluzii

În urma unor săpături sistematice de la situl fosilifer Crețești – Dobrina 1 (Vaslui) au fost descoperiți mai mulți taxoni de vertebre fosile, atribuiți deocamdată Vallesianului. Studiul prezent analizează doi jugali de suid descoperiți neașteptat într-un bloc de sediment colectat în principal pentru recuperarea microvertebratelor. Aceștia au fost identificați ca fiind M1-M2 din șirul dentar senestru. Prin măsurători și prin comparație a rezultat că molarul aparținut unui mascul, iar prin faptul că prezintă o uzură pronunțată, vârsta a fost determinată ca fiind tipică unui suid adult. Suidul a fost identificat ca aparținând speciei *Hippopotamodon major* Gervais 1850, o specie comună în Miocenul Superior din Europa și din Asia. Distribuția paleogeografică a suidelor oligocen-miocene de pe teritoriul românesc nu este suficient de clar stabilită. În consecință sunt necesare cercetări adiționale pe acest topic, pentru o mai bună cunoaștere a bioevenimentelor miocene și clarificări stratigrafice privitoare la depozitele continentale de această vârstă.

Mulțumiri: Mulțumesc coordonatorilor Prof. Univ. Dr. Vlad A. Codrea și Drd. Marian Bordeianu pentru îndrumarea primită în scopul realizării acestei lucrări, și Dr. Jan van der Made (Muzeul de Științe Naturale din Madrid, Spania) pentru sprijinul bibliografic acordat prin furnizarea de referințe.

Bibliografie:

1. Băcăuanu V. (1968) *Cîmpia Moldovei*, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, 221pp.
2. Bâgu G., Mocanu A. (1984) *Geologia Moldovei*, Editura Tehnică, București, 296pp.
3. Chițimșu V. (2013) *Structura geologică a părții de nord a Platformei Moldovenești*, Editura AGIR, București, 158pp.
4. Cobălcescu, G. (1883) *Studii geologice și paleontologice asupra unor tărâmuri terțiare din unele părți ale României*, Memoriile Geologice ale Școlii Militare din Iași, 1:1-161p.
5. Codrea V., Venczel M., Ursachi L., Rățoi B. (2017a) *A large viper from the early Vallesian (MN 9) of Moldova (Eastern Romania) with notes on the palaeobiogeography of late Miocene "Oriental vipers"*, *Geobios*, 50(5-6):401-411p.

6. Codrea V., Venczel M., Ursachi L. (2017b) *Amphibians and squamates from the early Vallesian of Crețești (Vaslui County, E-Romania)*, *Nymphaea Folia naturae Bihariae*, XLIV:37-56p.
7. Cumming D. H. M. (1975), *A Field Study of the Ecology & Behaviour of Warthog*, The Trustees of the National Museums and Monuments of Rhodesia Salisburv, Rhodesia, Museum Memoir No 7, 179pp.
8. Frantz L., Meijaard E., Gongora J., Haile J., Groenen M. A. M., Larson G., (2016) *The Evolution of Suidae*, *The Annual Review of Animal Biosciences*, 4:61-85p.
9. Gugiuman I. (1959) *Depresiunea Huși*, Editura științifică, București, 218pp.
10. Hardjasmita, H.S. (1987) *Taxonomy and phylogeny of the Suidae (Mammalia) in Indonesia*, *Scripta Geol.*, 85:1-68p.
11. Ilie M. (1956) *Alcătuirea geologică a pământului românesc*, Editura științifică, București, 286pp.
12. Ionesi Bica, Ionesi L. (1971) *Sur la limite Bessarabien-Kersonien dans la Dobrogea de Sud*, *Anal. St. Univ. "Al. I. Cuza" Iași*, s. 11 b. *Geol.*, XVIII.
13. Ionesi L., Ionesi Bica, Lungu A., Roșca V., Ionesi V. (2005) *Sarmațianul mediu și superior de pe Platforma Moldovenească*, Editura Academiei Române, Iași, 559pp.
14. Ionesi L., Ionesi Bica (1976) *Asupra vârstei "nisipurilor de Văleni"*, *An. Muz. Șt. Nat. Piatra Neamț, Geol.-Geogr.*, III, Piatra Neamț.
15. Ionesi L., Ionesi Bica (1984) *Limita Basarabian Chersonian în Platforma Moldovenească*, "Univ. Al. I. Cuza", Iași, volum festiv "150 de ani de la înființarea Muzeului de Istoria Naturii", Iași.
16. Ionesi L., Ionesi Bica (1994) *Vue générale sur le Sarmatien des unités de plate-forme de Roumanie*, *The Miocen Transylvanian Basin-Romania*, Univ. "Babeș-Bolyai", Ed. Carpatica, Cluj-Napoca.
17. Jeanrenaud P. (1961) *Contribuții la geologia Podișului Central Moldovenesc*, *Anal. Șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași*, s. II (Șt. Nat.), b. *Geol.-Geogr.*, IX.
18. Jeanrenaud P. (1971) *Geologia Moldovei Centrale dintre Siret și Prut*, Teza de doctorat, Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 196pp.
19. Lungu A., Rzebik-Kowalska B., (2011) *Faunal assemblages, stratigraphy and taphonomy of the Late Miocene localities in the Republic of Moldova*, *Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Science, Kraków*, 62pp.
20. Macarovici N. (1955) *Cercetări geologice în Sarmațianul Podișului Moldoveemsc*, *An. Com. Geol.*, XXVIII, București.
21. Macarovici N. (1960) *Contribuții la cunoașterea Moldovei Meridionale*, *Anal. Șt. Univ. "Al. I. Cuza" Iași*, s. II. *Șt. Nat.*, VI(4).
22. Made J. v. d. (1991) *Sexual bimodality in some recent pig populations and application of the findings to the study of fossils* *Z. SAugetierkde.*, 56:81-87p.
23. Made J. v. d. (1996) *Listriodontinae (Suidae, Mammalia): their evolution, systematics and distribution in time and space*, *Contributions to Tertiary and Quaternary Geology*, 33:3-254p.
24. Made J. v. d. (1997) *The fossil pig from the late Miocene of Dorn-Dürkheim I in Germany*, *Courier ForschungsInstitut Senckenberg*, 197:205-230p.
25. Mutihac V. (1982) *Unitățile geologice structurale și distribuția substanțelor minerale utile în România*, Editura didactică și pedagogică, București, 203pp.
26. Mutihac V. (1990) *Structura geologică a teritoriului României*, Editura Tehnică, București, 419pp.
27. Oncescu N. (1965) *Geologia României*, Editura Tehnică, București, 534pp.
28. Pickford M. (2015) *Late Miocene Suidae from Eurasia: the Hippopotamodon and Microstonyx problem revisited*, *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A: Geologie und Paläontologie*, 42:126pp.
29. Popov S. V., Rögl F., Rozanov A. Y., Steininger S. S., Shcherba I. G., Kovac M., (2004) *Lithological-Paleogeographical maps of the Paratethys*, *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, Frankfurt*, 250:1-46p.
30. Prothero D. R., Foss S. E. (2007) *The Evolution of Artiodactyls*, The John Hopkins University Press, Baltimore.
31. Săndulescu M. (1984) *Geotectonica României*, Editura Tehnică, București, 334pp.
32. Sevastos M. (1922) *Limita Sarmațianului, Meoșianului și Ponțianului între Siret și Prut*, *An. Inst. Geol. Rom.*, IX (1915-1920), București.
33. Ștefănescu S. (1897) *Étude sur les terrains tertiaires de Roumanie. Contributions a l'étude de faunes sarmatique, pontique et levantine*, *Mém. Soc. Geol. France, Paris*, 15:147pp.
34. Trofimov B. A. (1954) *The fossil suids of the genus Microstonyx. Tertiary Mammals, part 2: on the Mammalia of the southern SSSR and Mongolia*, *Doklady Akademii Nauk SSSR* 47:61-99p.
35. Ursachi L., Codrea V., Venczel M., Solomon A., Rățoi B. (2015) *Crețești-Dobrina I: a new Early Vallesian locality in Moldova*, *Tenth Romanian Symposium on Paleontology, Abstracts and Field Tripe Guide*, Cluj Napoca, 115pp.
36. Venczel M., Hír J., Huza R. R., Popa Elisabeta, Golban Dorina, (2005) *A new Middle Miocene Vertebrate fauna from Subpiatră (Bihor county, Romania)* *Nymphaea Folia naturae Bihariae, Oradea*, XXXII:23-38p.

DOMENIUL B. INGINERIA MEDIULUI ȘI VALORIFICAREA DEȘEURILOR

UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR MODERNE ÎN FRÂNAREA TRENURILOR ÎN
VEDEREA REDUCERII CONSUMURILOR DE ENERGIE

Autor: **Constantin Alin TĂRĂȘĂSCU**¹
tarasascualin@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Lorinț CSABA**²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Controlul și monitorizarea calității mediului, anul II

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie

Rezumat:

Transportul feroviar reprezintă unul dintre cele mai ecologice mijloace de transport. Odată cu avansul tehnologic și materialul rulant feroviar a cunoscut o dezvoltare tot mai largă, cele mai importante aspecte vizate de modernizarea acestuia fiind scăderea consumurilor energetice, creșterea vitezei și a siguranței circulației. Îmbunătățirea sistemelor de frânare ajută la toate acestea, usurează exploatarea de către personalul de locomotivă și scade impactul transportului feroviar asupra mediului.

Cuvinte cheie:

Transport feroviar, material rulant, impact, siguranță feroviară, economie energie

1. Introducere

Transportul feroviar este una dintre cele mai utilizate modalități de transport, ocupând în traficul mondial locul II din punct de vedere al volumului de mărfuri transportate pe glob.

Industria transporturilor este o parte importantă a economiei Uniunii Europene. Sectorul de transport joacă un rol strategic în Uniunea Europeană, reprezentând aproximativ 5% din produsul intern brut, adjuccând peste 10 milioane de angajați din Uniunea Europeană.

Cota de piață a transportului feroviar în cadrul transportului terestru în Uniunea Europeană are o pondere de 27% bazat pe tone/km, în perioada 1995-2010.

2. Considerații de bază asupra conducerii trenurilor cu consumuri energetice minime

Conducerea economică a trenurilor este principalul instrument la îndemâna personalului de locomotivă pentru reducerea consumurilor energetice în transportul feroviar.

Un bun mecanic este acela care conducând trenul cu respectarea graficului de mers și în condiții de deplină siguranță a circulației, este în măsură să scoată maximum de profit pe plan energetic, prin valorificarea posibilităților locomotivei, a condițiilor favorabile date de profilul în lung al liniei, a energiei cinetice și potențiale înmagazinate în masa trenului și a rezervelor existente la timpul de mers.

În contextul actual când economisirea combustibilului și energiei este un imperativ de prim ordin, experiența veteranilor în conducerea trenurilor trebuie reluată, îmbogățită și ridicată la nivele superioare.

Efectuarea frânărilor de serviciu pentru reducerea vitezei trenurilor la opriri, limitări sau restricții de viteză în scurt, în spații și timpi mici de frânare, pornind de la viteze cât mai reduse posibil este prezentată în Figura 1.

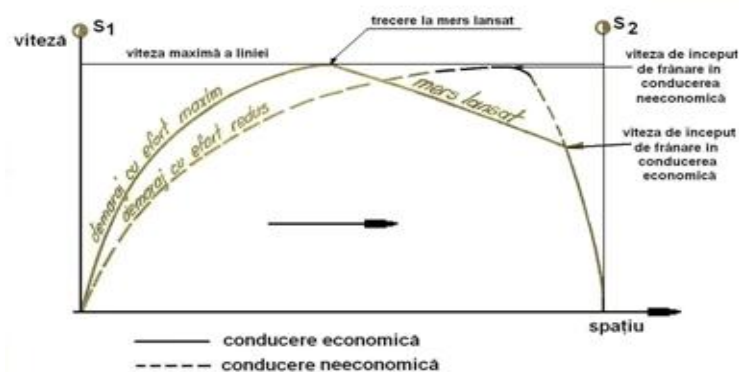


Fig.1. Diagramă Mers Lansat

Prin efectuarea frânărilor în timpi mici de frânare, deci cu decelerații mai mari, se creează condiții ca eventualele rezerve la timpul de mers să fie consumate eficient din punct de vedere energetic prin creșterea spațiului parcurs prin mers lansat în zona ce precede frânarea trenului.

În Figura 2 sunt reprezentate comparativ curbele de variație a vitezei în ipoteza utilizării conducerii economice, în care caz frânarea trenului este făcută cu decelerație mare (curba 1) și în ipoteza conducerii neeconomice (curba 2), în care caz trenul este frânat cu decelerație mică.

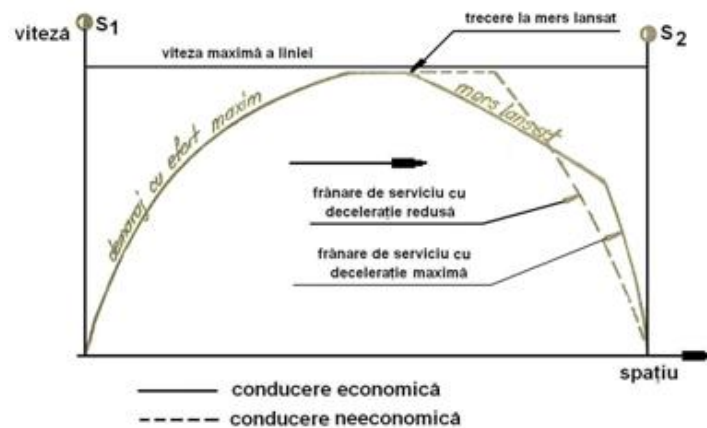


Fig.2. Diagramă frânare

Mecanicul trebuie permanent să aibă în vedere că frânarea trenului reprezintă de fapt un consum de energie și că acest consum este cu atât mai important, cu cât viteza de început a frânării este mai mare.

Câteva date pot fi mai edificatoare:

- La un tren de calatori de 600 t, frânat pe o linie în palier de la 50 km/h, se consumă transformându-se în căldură în parcursul frânării o cantitate de cca. 22,5 kWh în tracțiunea electrică și de cca. 5,7 kg motorina în tracțiunea diesel.

- Dacă frânarea trenului este efectuată de la 70 km/h, cantitatea de energie electrică consumată crește la cca. 44 kWh și cea de motorina la cca. 11,1 kg, iar dacă frânarea este efectuată de la 100 km/h cantitățile consumate cresc la cca. 90 kWh în tracțiunea electrică și cca. 22,8 kg motorina în tracțiunea diesel.

Un consum mai mare de cca. două ori la viteza de frânare de 70 km/h și de 4 ori la viteza de frânare de 100 km/h față de frânarea de la 50 km/h, conduce evident la necesitatea efectuării frânelor de serviciu de la viteze cât mai reduse posibil.

Pentru aceasta este necesar ca frânările de serviciu să fie precedate de parcursurile prin mers lansat pe zone cât mai mari posibil (funcție de rezervele existente la timpul de mers).

Conducerea economică înseamnă în primul rând disiparea prin frânare a unei cantități minime de energie. Generic se poate spune că un mecanic conduce cu atât mai economic un tren, cu cât apelează mai puțin la frânare. Și aceasta pentru că ponderea energiei disipate prin frânare este deosebit de însemnată, îndeosebi pe secțiunile de remorcare cu profil în pantă sau profil variabil, pe secțiunile cu frecvențe limitări sau restricții de viteză, precum și la trenurile cu opriri dese în parcurs (la care energia disipată ajunge să reprezinte 50 - 60% din energia consumată).

Este evident că recuperarea unei părți din această energie, posibilă prin utilizarea unei tehnici de conducere adecvată, are un efect major asupra reducerii consumurilor energetice la remorcarea trenurilor.

În plus față de conducerea economică utilizarea tehnologiilor moderne de frânare poate conduce la o economisire semnificativă de energie.

3. Tehnologii moderne pentru sistemele de frână pentru vehiculele feroviare

Principalele tehnologii moderne pentru sistemele de frână pentru vehiculele feroviare sunt:

- frâna cu disc - unde forța de frânare se realizează prin frecarea produsă între garniturile de frecare și discul de frână fixat pe corpul osiei sau pe roata disc;
- frâna electrică - la care, în timpul frânării, motoarele electrice de tracțiune trec în regim de generatoare și cedează energia electrică câștigată fie în rețeaua electrică (frânare recuperativă), fie în rezistențe electrice (frânare reostatică) sau inducerea unor curenți turbionari (frâna Foucault) în șină (liniară) sau roată (rotativă);
- frâna hidraulică - la care forța de frânare se realizează prin utilizarea transformatorului hidraulic ca organ de frânare;
- frâna magnetică - la care forța de frânare se realizează cu și fără frecarea produsă între patina magnetică fixată pe vehicul și suprafața superioară a ciupercii șinei.

3.1. Frânarea electrică

Dintre tipurile de tehnologii moderne cele mai folosite și prezente pe vehiculele feroviare din România sunt frânele de tip electrice (recuperative și reostatică).

Din punct de vedere al procesului de realizare a forței de frânare, frâna electrică se încadrează tot în categoria frânelor dependente de aderență. În timpul frânării, motoarele electrice de tracțiune sunt utilizate ca organe de frânare,

prin transformarea lor în generatoare. Energia cinetică acumulată de tren în timpul mișcării este folosită ca energie mecanică pentru antrenarea motoarelor de tracțiune, care produc la rândul lor energie electrică.

Energia electrică produsă de motoarele de tracțiune poate fi debitată în rețeaua electrică de alimentare a locomotivei, sau poate fi acumulată în reostate speciale. În primul caz avem o frânare electrică cu recuperare, iar în al doilea caz o frânare reostatică. Frâna electrică reostatică transformă energia de frânare în căldură cu ajutorul unor rezistențe, iar la frâna electrică recuperativă energia de frânare este debitată în catenară.

Parcul de locomotive din România este format în majoritate din locomotive electrice tip Ea 5100 kW. Acest tip de locomotive sunt dotate doar cu frânare electrică reostatică.

Locomotivele din clasa Eurosprinter sunt locomotive construite de Siemens pentru piața europeană. Au o putere de 6400kW. Sunt dotate din construcție cu frâna electrică recuperativă.

Pentru exemplificare vom lua porțiunea de cale ferată Petroșani-Simeria Triaj.

Această porțiune are o lungime de 77 km, pe distanța Petroșani-Bănița profilul liniei este de rampă, are o lungime 12 km cu o declivitate maximă de 14%, iar pe porțiunea Bănița-Simeria Triaj are profil de pantă o lungime de 65 km și o declivitate maximă de 20%.

Pentru Locomotivă de Tip EA5100kW s-au efectuat măsurători în tracțiune pentru trenul 51710 pe locomotiva 91530470422-3 în data de 21-22.09.2018. Măsurătorile s-au făcut cu un Contor electronic monofazat de energie electrică tip CEL 02-100 V (Q).

În staționare locomotiva a înregistrat un consum uniorar de 23 kW/h. La demarare locomotiva înregistrează un consum de 590 kW la curent mediu de 600 A pe motoarele de tracțiune. La creșterea curentului la 1000 A pe motoarele de tracțiune consumul a crescut la 1200 kW/h. Pe cea mai mare declivitate pe distanța Petroșani-Bănița locomotiva a înregistrat un consum de 2200 kW la un curent mediu de 1000 A pe motoarele de tracțiune. Consumul de curent total a fost de 601 kW rezultând un consum uniorar de 1000 kW/h.

La coborâre de la Bănița la Simeria Triaj locomotiva a consumat în regim de frânare fără tracțiune electrică 123kW. Timpul de deplasare de la Bănița la Simeria Triaj a fost de 2h. Rezulta un consum uniorar de 61,5 kW/h. Pe aceasta distanță trenul a fost frânat doar cu frâna automată (pneumatică) a trenului.

Pentru locomotiva Tip ES640U datele au energetice au fost furnizate direct din aplicația RAILPOWERCLIENT a companiei de stat austriece OBB (Figura 3).

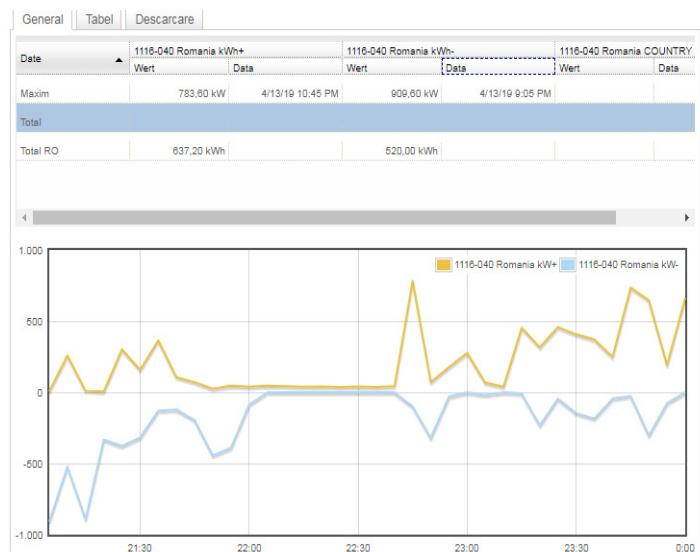


Fig. 3. Grafic consum Locomotiva ES64U

Măsurătorile au fost făcute pe aceeași porțiune de cale ferată ca și pentru locomotive de tip EA5100kW.

Pe distanța Petroșani-Simeria Triaj locomotiva a avut un consum de 520 kW.

Efectuând frânările de servicii cu frânare combinată recuperativă (frânare pneumatică+frânare electrică recuperativă) s-a recuperat 637 kW energie electrică reîntoarsă în rețeaua electrică prin pantografe.

Comparând consumurile celor două locomotive a rezultat că locomotivă tip EA5100 kW a avut un consum de 724 kW iar locomotivă ES64U a avut un consum de 520 kW. Diferența a constat în cei 673 kW recuperați de locomotivă ES64U, pe când locomotivă EA5100 kW nu a frânat deloc electric.

4. Concluzii

Utilizând frâna electrică a locomotivei nu doar s-a făcut economie de energie electrică dar pe anumite porțiuni s-a recuperat mai multă energie decât s-a consumat.

Utilizând frâna electrică se reduce uzura sistemului de frânare pneumatic al trenului, se reduc costurile legate de mentenanță și crește fiabilitatea în exploatare.

Prin utilizarea sistemelor moderne de frânare se scade drumul de frânare al trenurilor crescând siguranța în exploatare la viteze sporite de circulație.

Bibliografie:

1. Stoica M., (1998), *Frânarea trenurilor*, Editura Feroviară.
2. ***, *Conducerea economică a trenurilor (îndrumător de conducere economică a trenurilor în tracțiunea feroviară)*, Direcția Tracțiune și vagoane, MTTc.
3. ***, *Curs frâne*, (1988), CENAFER-Timișoara.
4. <https://rpclient.oebb.at> (2019).
5. https://ro.wikipedia.org/wiki/Frânare_regenerativă (2019).

**ASPECTE CRITICE LEGATE DE SISTEMUL DE GESTIONARE A DEȘEURILOR
MENAJERE ÎN MUNICIPIUL VULCAN**

Autori: Adnana-Anamaria DRĂGAN¹, Dan-Pompei BECUȘ², Laura-Anamaria GÂNȚĂGAN³,
Gheorghe MICLĂUȘ⁴
adnanadragan@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR⁵

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul IV*

^{2, 3, 4} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul III*

⁵ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Gestionarea deșeurilor, cunoscută și ca managementul deșeurilor, se referă la educația privind colectarea, transportul, tratarea, reciclarea și depozitarea deșeurilor. De obicei, termenul se referă la materialele rezultate din activități umane și la reducerea efectului lor asupra sănătății oamenilor, a mediului, sau aspectului unui habitat. Gestionarea deșeurilor are ca scop și economisirea unor resurse naturale prin reutilizarea părților recuperabile. Deșeurile gestionate pot fi atât solide, cât și lichide sau gazoase, precum și cu diverse proprietăți (de exemplu radioactive), necesitând metode de tratare specifice fiecăroră.

În România activitatea de gestionare a deșeurilor este fundamentată pe Legea 211/2011, care implementează o serie de directive ale Consiliului Europei. Coordonarea acestei activități cade în sarcina Ministerului Mediului și a Agenției Naționale pentru Protecția Mediului (ANPM).

Cuvinte cheie:

Deșeuri menajere, gestionare, critic, Vulcan

1. Introducere

Având o structură incipientă de reglementare a gestionării deșeurilor, practicile de management din România nu sunt bine dezvoltate și se bazează foarte mult pe depunerea în gropi de gunoi. Este de menționat că majoritatea gropilor de gunoi, prin modul în care sunt realizate, în care sunt exploatate, sunt departe de respectarea exigențelor de mediu (stabilite de reglementările europene în domeniu). În prezent se poate afirma că România nu are o capacitate tehnologică suficientă pentru gestionarea, reciclarea sau recuperarea unor cantități mari de deșeuri. În aceste condiții peste 90% din deșeurile generate în România (incluzând aici și deșeurile industriale) ajung pe astfel de amplasamente, cu toate că înglobează în ele materii utile ca: sticlă, metal, hârtie, plastic etc. (Bold și Mărăcineanu, 2003).

În comparație cu mediile Uniunii Europene, gradul recuperării și refolosirii materialelor utile din deșeuri este relativ redus, așa cum reiese din tabelul 1.

Tabelul 1. *Gradul de recuperare a materialelor utile din deșeuri*

Material refolosibil	Gradul de recuperare	
	România	Valoarea medie europeană
Cupru	39%	43%
Aluminiu	33%	40%
Hârtie și carton	23%	40%
Sticlă	11%	53%
Plastic	7%	25%
Cauciucuri uzate	15%	50%

Una dintre cauze este reprezentată de nivelul de educație și conștiința civică a populației (a unei părți a populației) rezidente în zona municipiului Vulcan cu privire la gestionarea corectă a deșeurilor și a pericolului pe care le reprezintă acestea (atât pentru sănătate cât și pentru mediu) atunci când sunt depozitate la întâmplare, în condiții necorespunzătoare.

Dincolo de această primă cauză, se impune și o analiză critică a sistemului actual de gestionare a deșeurilor în vederea identificării disfuncționalităților din cadrul acestuia și a slouțiilor de corectare.

2. Descrierea situației actuale

În cele ce urmează este prezentat sistemul actual de gestionare a deșeurilor la nivelul municipiului Vulcan, încercându-se totodată identificarea curențelor acestuia.

Autoritățile locale au încheiate contracte cu diferite firme pentru colectarea deșeurilor. Aceste deșeuri sunt apoi preluate de către firma S.C. Preoterm S.A. Vulcan care se ocupă de sortarea anumitor categorii de deșeuri (PET-uri și deșeuri metalice) și de depozitare.

2.1. Cantități de deșeuri generate în Vulcan și compoziția lor

Deșeuri menajere, asimilabile și stradale

Datele oferite de S.C. Pregoterm S.A. Vulcan cu privire la cantitățile de deșeuri colectate din orașele Văii Jiului în anul 2018 sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Cantități de deșeuri generate în municipiul Vulcan în 2018

Localitatea	Cantități deșeuri depozitate (tone/an)
Vulcan	7359

Din această cantitate aproximativ 20-25% sunt recuperate, restul fiind direcționate spre depozitul de deșeuri.

În ceea ce privește evoluția în timp a cantităților de deșeuri generate, cu toate că la nivelul municipiului Vulcan nu există studii temeinice în acest sens, analizând datele medii la nivel de țară, constatăm că, cantitatea de deșeuri solide urbane (DSU) este într-o continuă creștere, în special fracția constituită din hârtie, materiale biodegradabile și plastic, așa cum se poate observa din tabelul 3.

Tabelul 3. Tendința de generare în timp a deșeurilor în România (Bold și Haneș, 2006)

Materialul	U.M.	1988	1995	2000	2010
Hârtie și carton	Kg/loc.	0,725	0,816	0,889	1,065
Sticlă		0,127	0,104	0,095	0,081
Metale feroase		0,154	0,154	0,158	0,154
Plastic		0,145	0,176	0,195	0,226
Cauciuc și piele		0,045	0,045	0,049	0,049
Textile		0,040	0,040	0,040	0,040
Lemn		0,069	0,079	0,084	0,098
Altele		0,034	0,029	0,029	0,029
Reziduuri alimentare		0,143	0,138	0,133	0,133
Deșeuri gospodărești		0,346	0,346	0,346	0,346
Diferite		0,029	0,029	0,029	0,029
Total DSU generale		1,977	2,081	2,180	2,402

Deșeurile municipale reprezintă totalitatea deșeurilor generate în mediul urban și rural din gospodării, instituții, unități comerciale, unități economice (deșeuri menajere și asimilabile), deșeuri stradale colectate din spații publice, străzi, parcuri, spații verzi, precum și deșeuri din construcții și demolări colectate de operatorii de salubritate.

În ceea ce privește compoziția medie a deșeurilor colectate la nivelul municipiului Vulcan, datele oferite de către aceeași firmă arată următoarea distribuție: Biodegradabile – 25 %; Sticlă – 1,5 %; Hârtie/carton – 12,5 %; Metale – 9 %; Plastic – 35 %; Textile – 2 %; Altele – 15 %;

Așa cum se observă ponderea cea mai mare o ocupă deșeurile din plastic, materiale biodegradabile și hârtie, ceea ce confirmă într-un fel tendințele de generare a deșeurilor prezentate în tabelul 3.

Deșeuri industriale

Deșeurile industriale generate la nivelul municipiului Vulcan sunt variate, în funcție de fiecare sector de activitate.

De departe cea mai mare parte o constituie deșeurile provenite din industria minieră (sterilul), fiind urmat de deșeurile provenite din prelucrarea lemnului.

Deșeurile industriei miniere sunt gestionate la nivelul DM CEH, fiind depozitate în halde de steril sau iazuri de decantare, acest proces fiind reglementat prin autorizații și alte documente care permit desfășurarea activității.

Firmele care prelucrează lemnul au contracte cu firme specializate care preiau deșeurile rezultate pentru a fi ulterior valorificate (fabricarea plăcilor, brichetare etc.).

Alte deșeuri provenite din activități industriale sunt fie reciclate la fața locului (de exemplu deșeuri metalice) fie există contracte cu firme specializate în acest sens.

Nu există date concrete cu privire la cantitățile de astfel de deșeuri generate la nivelul municipiului Vulcan.

În general putem afirma că deșeurile provenite din activități industriale, datorită legislației mai bine pusă la punct și a controalelor efectuate de autoritățile competente, sunt gestionate corespunzător.

Deșeuri din construcții

La nivelul municipiului Vulcan se generează anual cantități importante de deșeuri provenite din construcții, fie că vorbim de cele rezultate din construcția unor obiective fie că vorbim de demolarea altora. Având în vedere strategia pentru sectorul minier, respectiv închiderea exploatarea minieră și a celei de preparare a cărbunului (EPCVJ Coroești) în

viitorul apropiat (2024) este de așteptat ca și pe viitor să se genereze cantități mari de astfel de deșeuri.

În general pentru obiectivele ce urmează a fi demolate se încheie contracte cu firme specializate care să preia și ulterior să valorifice sau neutralizeze aceste deșeuri, și deci cantitățile și compoziția acestora nu sunt semnificative pentru prezentul studiu.

Lucrurile stau total diferit în ceea ce privește deșeurile din construcții generate la nivel individual.

Indiferent că vorbim de construcția unor noi clădiri, modernizarea locuințelor sau demolarea altora, la ora actuală nu există la nivelul municipiului Vulcan o firmă care să se ocupe de preluarea și gestionarea acestora, motiv pentru care nu există nici date cu privire la cantitățile de astfel de deșeuri generate anual.

Trebuie precizat ca aceste deșeuri, de obicei voluminoase nu pot fi tratate ca deșeuri menajere sau asimilabile acestora, motiv pentru care autoritățile responsabile trebuie să pună la punct un sistem separat de gestionare a acestora.

Deșeuri agricole

Cu toate că municipiul Vulcan nu este o regiune cu specific agricol, populația care locuiește în zonele ce înconjoară zonele urbane (satele și comunele aparținătoare) au preocupări în acest sens, și pe cale de consecință practicarea agriculturii, chiar la scară redusă, generează deșeuri specifice.

Deșeurile rezultate din curățarea terenurilor arabile și toaletarea pomilor sunt de obicei incinerate de oameni cu toate că această practică este ilegală. Acest obicei continuă să fie practicat pe de-o parte datorită absenței unei strategii clare de gestionare a acestei categorii de deșeuri, iar pe de altă parte datorită lipsei de reacție a autorităților competente.

Deșeurile solide rezultate din creșterea animalelor sunt de regulă compostate la nivel individual, în grămezi active, compostul rezultat fiind apoi utilizat pentru fertilizare terenurilor agricole.

Deșeuri speciale

În această categorie intră deșeurile spitalicești, cadavrele de animale, electrocasnice și electronice, baterii, filtre de ulei etc.

Deșeurile spitalicești – acestea sunt colectate la nivel de unitate și sunt preluate de firme specializate în scopul neutralizării (aceste deșeuri sunt incinerate la temperaturi foarte ridicate pentru eliminarea posibilității de contaminare cu agenți patogeni).

Cadavrele de animale – la ora actuală în România există o singură firmă care se ocupă de colectarea, transportul și neutralizarea acestor deșeuri (Protan). Acolo unde activitățile legate de sacrificarea animalelor sunt organizate există contracte cu această firmă, rămâne însă o problemă legată de sacrificarea animalelor în gospodării individuale și legată de cadavrele animalelor care mor din diverse cauze în sensul că nu există reglementări precise în acest sens și deci nici un sistem adecvat de gestionare a acestor deșeuri.

Electrocasnice și electronice – în ceea ce privește aceste deșeuri sunt organizate periodic campanii de colectare a acestora direct de la populație, existând și două firme specializate în preluarea și gestionarea în afara campaniilor amintite.

Baterii de mașină, filtre de ulei – aceste deșeuri sunt produse de regulă la atelierele auto specializate, ateliere care au încheiate contracte cu firme specializate în preluarea și gestionarea lor.

Alte deșeuri speciale (lacuri, vopsele, anvelope uzate etc.) cu toate că există reglementări în vigoare cu privire la colectarea și gestionarea lor intră de obicei în compoziția deșeurilor menajere.

Acest lucru se datorează lipsei de cultură, proastei informări a publicului, a nepăsării, dar în special incapacității de reacție a autorităților.

2.2. Colectarea deșeurilor

Prin colectarea deșeurilor solide urbane se înțelege efectuarea operațiilor de strângere, prelucrare și transport a DSU în vederea valorificării, neutralizării sau depozitării lor. Această operație este constituită în fapt din trei etape (Bold și Mărăcineanu, 2003; Bold și Haneș, 2006):

- precolectarea primară – strângerea deșeurilor și depozitarea lor în recipiente mici (cutii, coșuri, găleți) la locul de producere;
- precolectarea secundară – adunarea deșeurilor în containere (puștele);
- colectarea propriu-zisă – ridicarea deșeurilor de la punctele de precolectare secundară și transportul lor la stația de sortare.

Precolectarea primară

Precolectarea primară este specifică pentru locuințele de la bloc. În ultimii ani populația s-a obișnuit să utilizeze sacii menajeri în acest scop, însă majoritatea colectează deșeurile în amestec.

Acest fapt se datorează în primul rând spațiului disponibil pentru depozitarea temporară a deșeurilor din apartamente dar și firmelor de salubritate.

În țările din vestul Europei firmele de salubritate distribuie gratuit saci menajeri, de diferite culori, pentru diferite tipuri de deșeuri, încurajând astfel operația de selecție a deșeurilor la sursă (selectarea ulterioară a deșeurilor fiind o operație dificilă, costisitoare și mai puțin eficientă).

Acest aspect reprezintă un prim minus în ceea ce privește sistemul de gestionare a deșeurilor în municipiul Vulcan, minus care poate fi eliminat prin includerea în taxa de salubritate a costurilor legate de distribuirea către populație a sacilor menajeri diferențiați pe categorii de deșeuri.

Precolectarea secundară

Precolectarea secundară se confundă cu cea primară în cazul gospodăriilor individuale (case) unde deșeurile produse sunt depozitate direct în pubele individuale (fig. 1). Este de apreciat faptul că în aproape toate gospodăriile individuale din municipiul Vulcan există astfel de pubele, dar și aici putem constata un mare neajuns.

Tocmai aici, la nivelul gospodăriilor individuale se poate implementa cu mai mult succes un sistem de sortare a deșeurilor la sursă. Existența unui spațiu mult mai mare unde să fie amplasate trei sau chiar cinci pubele destinate diferitelor categorii de deșeuri în curtea caselor, spre deosebire de spațiul limitat al unui apartament, este argumentul de bază.

Pentru implementarea unui astfel de program (dotarea gospodăriilor individuale cu pubele destinate diferitelor categorii de deșeuri) este nevoie de implicarea managerilor firmelor de salubritate, a autorităților locale, voință din partea populației dar în special de resurse financiare.

Aceste resurse financiare pot fi obținute prin realizarea unui proiect comun la nivelul Văii Jiului și accesarea fondurilor europene destinate sectorului de gestionare a deșeurilor.

Pentru populația care locuiește la bloc, pentru precolectare, în majoritatea cartierelor, există pubele care ar face inutilă separarea deșeurilor la sursă, deoarece acestea preiau deșeurile în amestec (fig. 1).



Fig. 1. Pubele individuale (120 l respectiv 180 l) și europubelă

Este de menționat faptul că începând cu anul 2013 și la nivelul municipiului Vulcan au început să fie amplasate pubele de precolectare selectivă a deșeurilor (fig. 2). Din păcate datorită aspectelor legate de dificultatea precolectării primare selective în apartamente, puțini cetățeni au răspuns pozitiv la această inițiativă.



Fig. 2. Pubele de precolectare secundară selectivă

Reticența populației față de aceste pubele rezidă și din modul în care se face următoarea operație, și anume colectarea propriu-zisă și transportul.

Colectarea propriu-zisă și transportul

Această operație la nivelul municipiului Vulcan se efectuează în principal cu vehicule compactoare, de construcție diferită (ca și capacitate și caracteristici tehnice ale mașinilor) dar asemănătoare ca principiu de colectare, compactare și transport, în funcție de fiecare firmă cu care primăriile au contract (fig. 3).



Fig. 3. Vehicule autocompactoare de colectare și transport a deșeurilor

Marele neajuns al sistemului de colectare și transport este acela că deșeurile depozitate pe categorii în pubelele de precollectare secundară (de către pușinii cetățenii cu simț de răspundere) sunt preluate de către același vehicul autocompactor. Cu alte cuvinte acestea sunt amestecate înainte de a ajunge la stația de sortare.

Autocompactoarele preiau același tip de deșeuri (de exemplu doar PET-uri) atunci când sunt solicitate de firmele de colectare.

Faptul că deșeurile sunt colectate în amestec este în măsură să îi descurajeze și pe pușinii locuitori ai municipiului Vulcan care au înțeles importanța selectării deșeurilor la sursă.

Pentru corectarea acestei deficiențe a sistemului de colectare a deșeurilor, firmele contractate de către primăria ar trebui să își mărească parcul auto, astfel încât să existe câte un autocompactor pentru fiecare tip de deșeu colectat.

O astfel de măsură ar conduce și la o creștere a cantității de materiale valorificabile recuperate din totalul de deșeuri generate la nivelul municipiului Vulcan, ceea ce conduce la o scădere a costurilor de ansamblu legate de gestionarea deșeurilor, lucru care la rândul lui se poate reflecta în reducerea taxelor de salubritate.

O altă parte din deșeuri, cele stradale (rezultate din curățenia arterelor de circulație, trotuare, spații verzi, toaletarea arborilor ornamentali etc.) sunt transportate cu camioane și camionete. Cu toate că legislația prevede ca acestea trebuie să fie acoperite, de cele mai multe ori acest lucru nu se întâmplă iar consecința directă este că în timpul transportului (datorită vântului și curenților de aer formați) o parte din aceste deșeuri se întorc acolo de unde au fost colectate, adică pe străzi, trotuare și spații verzi.

2.3. Sortarea deșeurilor

Societatea de gospodărire a deșeurilor S.C. Pregoterm S.A. dispune și de o stație de sortare a deșeurilor menajere, amplasată de asemenea pe raza localității Vulcan. Stația de sortare este compusă dintr-o hală de primire a deșeurilor de aproximativ 1400 m², o instalație de sortare și una de balotare a deșeurilor din plastic (PET-uri) (fig. 4).



Fig. 4. Hală de primire a deșeurilor, instalația de sortare și cea de balotare PET-uri (*, 2018)**

Stația de sortare a deșeurilor realizează în primă fază o separare a deșeurilor metalice (cu ajutorul unui separator magnetic) iar apoi, manual, pe banda orizontală de separare-sortare sunt recuperate PET-urile, în funcție de culoare (albăstre, verzi și maro).

Alte categorii de deșeuri care sunt recuperate relativ ușor sunt sticla (la fel ca și PET-urile pe categorii de culori), hârtie, carton și doze de aluminiu (utilizate ca ambalaje pentru băuturi alcoolice și răcoritoare).

Sunt sortate și o parte din deșeurile organice în vederea compostării.

PET-urile, hârtia și cartonul trec apoi în instalația de balotare, în timp ce dozele de aluminiu ajung într-un tocător.

2.4. Depozitarea deșeurilor

Deșeurile care nu pot fi recuperate (cea mai mare parte, aproximativ 75%), împreună cu deșeurile stradale sunt transportate către depozitul de deșeuri situat în localitatea Bârcea Mare.

3. Analiza critică a sistemului de gestionare al deșeurilor

Strategiile moderne de gestionare a deșeurilor, reglementate printr-o serie de directive europene, s-au constituit într-un element comun și fundamental denumit Sistemul de gestionare integrală a deșeurilor. Acesta vizează în special (***, 2019):

- reducerea volumului deșeurilor generate;
- valorificarea elementelor utile (prin reciclare, recuperare, compostare, incinerare etc.);
- optimizarea evacuării deșeurilor ultime (cele care nu pot fi valorificate).

În aceste condiții, municipiul Vulcan se confruntă cu mari dificultăți în ceea ce privește gospodărirea corectă a deșeurilor menajere în special datorită următoarelor cauze:

- nivel civic și educațional scăzut al populației în raport cu problematica deșeurilor;
- lipsa totală de informații și responsabilizare în ceea ce privește situația și circuitul deșeurilor;
- proliferarea surselor și tipurilor de deșeuri prin multiplicarea și diseminarea agenților economici, în special în comerțul stradal și în piețe;
- creșterea impresionantă a ambalajelor, în special a celor din hârtie și plastic, în circuitul de consum;

– preocupări insuficiente ale primăriilor localităților pentru abordarea și rezolvarea problemelor de salubritate pe tot fluxul cunoscut: colectare-transport-depozitare-reintegrare în natură;

– preocupări insuficiente de preluare a materialelor refolosibile din deșeuri și a ambalajelor, atât la nivelul societăților de gospodărire, cât și în cel comercial sau privat;

– lipsa de voință politică a diferitelor structuri ale statului de a se implica profund în rezolvarea gestionării deșeurilor;

- incapacitate managerială;
- neabordarea de către mass-media, la nivelul necesar a acestui subiect.

O gestiune modernă și ecologică a deșeurilor se poate realiza dacă sunt îndeplinite elementele de bază ale managementului deșeurilor (***, 2019):

- colectarea datelor și caracterizarea deșeurilor;
- colectarea selectivă a deșeurilor;
- separarea circuitului diferitelor tipuri de deșeuri;
- transportul deșeurilor;
- stocarea temporară a diferitelor categorii de deșeuri;
- reciclarea diferitelor categorii de deșeuri;
- valorificarea diferitelor fracții ale deșeurilor-energetic-incinerare-în agricultură-compostare;
- integrarea în natură – depozitare;
- organizare – planificarea activității.

4. Concluzii

Este imperios necesar să se conștientizeze faptul că nimeni nu trebuie să mai susțină modelul economic tradițional, acela de “creștere, consum și evacuare”, dacă se dorește utilizarea resurselor naturale într-un mod durabil și să nu fie necesar ca, într-un interval de timp destul de mic (la nivel planetar), să mai fie nevoie de încă “un Pământ în plus pentru a susține nivelul nostru actual de producție și consum și pentru a suporta acumularea de deșeuri pe care nu mai avem unde să le depozităm”.

Strategia de dezvoltare a Serviciului de Gestionare a Deșeurilor trebuie să fie un document care să permită să se stabilească, pe termen mediu și lung, modul de gestionare durabilă a deșeurilor pe teritoriul municipiului Vulcan.

Abordarea integrată a aspectelor de mediu în acest proces este o modalitate prin care se identifică, cuantifică și evaluează activitățile în vederea adoptării celor mai bune decizii.

Strategia de dezvoltare a Serviciului trebuie să reprezinte o modalitate importantă de implementare a legislației aplicabile în domeniul managementului deșeurilor, cu precădere a Legii nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor, la nivel municipal. Totodată, oferă cadrul legal în care acțiunile tuturor părților interesate sunt coordonate de așa manieră încât să conducă spre atingerea scopurilor comune în acest sector.

Trebuie asigurată revizuirea strategiei ori de câte ori elemente noi legislative (europene sau naționale) trebuie să fie luate în considerație și care au fost necunoscute la data întocmirii acestui document.

Bibliografie:

1. Bold O.V., Mărăcineanu G. – *Managementul deșeurilor solide urbane și industriale*, Editura Matrix Rom, București, 2003.
2. Bold O.V., Haneș N. – *Gospodărirea resurselor secundare*, Editura Infomin, Deva, 2006.
3. ***, EPMC CONSULTING S.R.L. (2019), *Planul județean de gestionare a deșeurilor în județul Hunedoara (2019 – 2025)*.
4. ***, (2018), <https://www.facebook.com/pages/category/Local-Business/Pregoterm-Vulcan>

EVALUAREA POLUĂRII AERULUI ÎN ORAȘUL PETRILA PRIN INTERMEDIUL RĂȘINOASELOR

Autor: Maria – Alexandra BOCICU¹
alexandra_bo_2011@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Emilia–Cornelia DUNCA²

¹*Universitatea din Petroșani, Facultate de Mine, specializarea: Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*

²*Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria mediului și Geologie*

Rezumat:

Evaluarea poluării aerului din orașul Petrila s-a efectuat prin intermediul arborilor bioindicatori. Cele mai indicate specii bioindicatoare ai poluanților atmosferici sunt rășinoasele, deoarece sunt mai sensibile la poluanții atmosferici, datorită longevității exemplarelor, a menținerii acelor pe lujeri mai mulți ani, a expunerii acestora la poluarea aerului pe tot parcursul anului și a reacției lor puternice la un nivel relativ scăzut de contaminare. Arborii înregistrează, acumulând zi de zi, toate modificările morfologice sau modificările biochimice, și reflectă concret și precis cantitatea în care a pătruns un macro sau microelement și evoluția procesului de pătrundere al acestuia. Arborii furnizează informații permanente, deoarece pe toată durata vieții lor, bioindicatorii și bioacumulatorii redau cu precizie, prin analize foliare calitatea aerului și prin simptomele foliare efectele substanțelor poluatoare. (Bolea V., Chira D., 2009)

Cuvinte cheie:

rășinoase, bioindicatori, poluarea aerului, cloroză, necroză, pulberi sedentabile.

1. Introducere

Petrila este orașul care face parte din Valea Jiului mai exact din județul Hunedoara, la care se ajunge din DN 66, urmând Jiul de Est, este situat la 675 m altitudine, la confluența Jiului de Est cu pârâul Taia și cu Jiețul. Orașul este situat într-o luncă a Jiului de Est, fiind prima localitate pe acest râu. Ca și bioindicatori pentru evaluarea calității aerului în orașul Petrila am ales rășinoasele care fac parte din familia gimnospermelor acestea cuprinzând coniferele, în sens larg, caracterizate prin ramificație monopodială, frunze aciculare sau solziforme, rareori lățite foliacee. (Dunca Emilia, 2012)

Sistemul de supraveghere a bioindicatorilor după reacția lor față de acțiunea substanțelor poluante se numește monitoring biologic, care include aprecierea și prognoza schimbărilor stării ecosistemelor și a elementelor lor. Monitoringul pasiv constă în observarea bioindicatorilor și schimbărilor lor sub influența factorilor externi, poluanților, în locul lor natural. Am ales utilizarea monitoringului pasiv deoarece prezintă următoarele avantaje: monitorizarea se realizează pe tot parcursul anului; asigură colectarea, analiza și diseminarea informațiilor despre arbori în funcție de modificările climatice, poluarea aerului, starea lor de sănătate; analiza științifică a informațiilor și furnizarea de date cu privire la poluarea aerului; este benefic din punct de vedere financiar etc. (Ștefănuț Sorin, 2017)

Monitorizarea calității aerului prin intermediul rășinoaselor este necesară în orașul Petrila deoarece în funcție de rezultatele obținute în urma studiului efectuat asupra probelor recoltate se vor lua măsuri în scopul reducerii poluării aerului în cazul în care poluanții atmosferici vor depăși limita maximă admisă impusă de standardele în vigoare.

2. Scop

Scopul principal al lucrării este de a evalua calitatea aerului din orașul Petrila prin intermediul rășinoaselor precum și stabilirea gradului de afectare al arborilor determinat de depunerile de poluanți chimici.

3. Descrierea orașului Petrila

Orașul Petrila din județul Hunedoara, la care se ajunge din DN 66, urmând Jiul de Est, este situat la 675 m altitudine, la confluența Jiului de Est cu pârâul Taia și cu Jiețul. Orașul este situat într-o luncă a Jiului de Est, fiind prima localitate pe acest râu. Suprafața orașului Petrila este de 30.868 ha.

Teritoriul administrativ al orașului Petrila este mărginit la est de masivul Șurianu, la nord de Vârful lui Pătru, la sud de masivul Parâng, iar la vest de teritoriul municipiului Petroșani.

Teritoriul orașului Petrila include versanții Sud-Vestici și Munții Șureanu și cei nordici ai Munților Parâng, distingându-se astfel două unități morfostructurale: unitatea cristalino-mezozoică și unitatea de depresiune intramontată.

Relieful prezintă o înclinare spre Valea Jiului de Est, ca urmare a colmatării depresiunii cu depuneri celuvio-preluciale spre rama muntoasă și a eroziunii spre albia minoră. În relieful depresiunii se disting piemonturile și văile cu terase și lunci.

Caracteristica reliefului Orașului Petrla este dată de depresiunea intramontană a Jiului de Est, denivelată de terase și treapta piemontană și de rama montană cu asocierea de culmi rotunjite în diferite etape, văi adânci, abrupturi și relief glaciatic.

Clima este temperat continental moderată cu temperaturi medii anuale de tipul climatului montan. Elementele climatice indică caracteristicile unui climat umed și rece. Cele mai multe zile senine se înregistrează în intervalul august – septembrie, iar luna cea mai ploioasă este în luna iunie.

Temperaturile medii anuale (-2°C Munții Retezat și Parâng), conduc la un contrast termic teritorial de 12°C . Temperatura medie în depresiuni este influențată de mai mulți factori, între care amintim poziția intramontană, gradul de deschidere, circulația maselor de aer. Mediile lunii iunie sunt influențate de aceleași diferențe specifice fiecărei forme de relief, în general aceste temperaturi cuprind valori între 6°C și 20°C .

Topoclimatul submontan este caracterizat de: cantități medii anuale de precipitații de 1000 – 1100 mm; grosimea medie a stratului de zăpadă de 50 – 60 cm. Topoclimatul montan este caracterizat de: cantități medii anuale de precipitații de 1400 mm; grosimea medie a stratului de zăpadă de 80 – 100 cm.

Vânturile dominante pentru întreaga zonă studiată sunt cele din direcția Sud - Vest, cu viteze medii reduse ale curenților de aer dar ele sunt condiționate de particularitățile create de relief (dispunerea versanților, a văilor, etc.).

Vegetația este alcătuită din păduri de foioase și pajiști colinare. Pe versanții munților se dezvoltă păduri de fag în amestec cu rășinoase (brad, molid) și pajiști montane. Etajul pădurilor de molid se extinde în general la altitudini cuprinse între 1300 și 1800 m.

Fauna este alcătuită din specii de pădure cum sunt cerbul, ursul, căpriorul la care se mai adaugă vulpea, lupul, râsul, cocoșul de munte și altele. Domeniul alpin este populat de elemente tipice precum capra neagră, vulturul sur, acvila, etc.

4. Materiale și metode de cercetare

4.1. Amplasarea punctelor de biomonitorizare

Ca puncte de biomonitorizare s-au ales arborii în special rășinoasele din diferite specii cum ar fi: tuia obișnuită (*Thuja occidentalis*), tuia orientală (*Thuja orientalis*), pin negru (*Pinus nigra*), pin strob (*Pinus strobus*), pin silvestru (*Pinus sylvestris*), molid (*Picea abies*). Am amplasat 8 (opt) puncte de monitorizare care se găsesc de-a lungul străzii Republicii de la intrarea în orașul Petrla până în Lonea, la amplasarea acestora s-a ținut cont de roza vântului, de orele de vârf precum și de intensitatea traficului auto.



Fig. 1. Amplasarea punctelor de monitorizare

Ca și surse de poluare a aerului în orașul Petrla sunt: surse staționare de plouare (poluanții rezultați din arderea gazului metan, a cărbunelui și a lemnului); sursele mobile de poluare (traficul auto).

4.2. Metode de recoltare a probelor de ace pentru rășinoase

Probele de ace s-au recoltat din partea inferioară a arborelui respectiv mijlocul și partea superioară a acestuia.

Pentru prelevarea probelor din partea superioară a arborelui s-a folosit o foarfecă astfel încât arborii să nu fie deteriorați. Arborii s-au numerotat de la 1 la 8, pentru ca prelevările de-a lungul timpului să se facă din aceleași exemplare.



Fig. 2. Numerotarea arborilor si prelevarea probelor

Tabelul 1. Descrierea arborilor

Nr. crt.	Denumirea arborelui	Circumferința [cm]	Diametrul [cm]	Înălțimea [m]	Vârsta [ani]
1.	Tuia objinuită (Thuja occidentalis)	82	26	20	30
2.	Pin negru (Pinus nigra)	148	47	23	40
3.	Molid (Picea abies)	62	20	14	13
4.	Pin silvestru (Pinus sylvestris)	100	32	16	32
5.	Tuia orientală (Thuja orientalis)	46	15	10	8
6.	Pin strob (Pinus strobus)	28	9	3,5	6
7.	Tuia occidentală (Thuja occidentalis)	76	24	13,5	20
8.	Molid (Picea abies)	32	10	11	15

La speciile de rășinoase, prelevarea eșantioanelor s-a făcut în timpul perioadei de repaus vegetativ, respectiv: 1 octombrie – 1 aprilie. Cantitatea de ace recoltate a fost de 30 g. (Curtu L., Șofletea N., 2007)

După prelevare acele de rășinoase au fost depozitate în plicuri de hârtie, acestea fiind numerotate în funcție de punctele de monitorizare, fiind totodată notate pe plicuri și locația din care au fost prelevate probele, data și ora.

5. Rezultate și discuții

După ce probele de rășinoase au fost recoltate din punctele de monitorizare, ele au fost depozitate în frigiderul din laboratorul de Ecopedologie al Universității din Petroșani.

În laborator am efectuat o triere a probelor, după care am selectat probe care au fost supuse la stereomicroscop și o altă parte din acestea au fost trimise pentru analiza chimică în laboratorul de mediu.



Fig. 3. Trierea probelor de rășinoase

Pentru a determina greutatea inițială a probelor recoltate am utilizat balanța analitică.



Fig. 4. Determinarea greutății probelor cu balanța analitică și gestionarea probelor din etuvă

Tabelul 2. Determinarea greutății probelor

Punct de biomonitorizare	Denumirea probei	Masa probelor recoltate [g]			Total
		Noiembrie	Martie	Aprilie	
P ₁	Tuia obișnuită (<i>Thuja occidentalis</i>)	1	0,97	0,94	0,03
P ₂	Pin negru (<i>Pinus nigra</i>)	1	0,98	0,99	0,01
P ₃	Molid (<i>Picea abies</i>)	1	0,10	0,14	0,04
P ₄	Pin silvestru (<i>Pinus sylvestris</i>)	1	0,27	0,47	0,2
P ₅	Tuia orientală (<i>Thuja orientalis</i>)	1	0,96	0,85	0,11
P ₆	Pin strob (<i>Pinus strobus</i>)	1	0,90	0,93	0,03
P ₇	Tuia obișnuită (<i>Thuja occidentalis</i>)	1	0,99	0,78	0,21
P ₈	Molid (<i>Picea abies</i>)	1	0,12	0,11	0,01

Pentru determinarea umidității acelor de rășinoase am cântărit 1 gram din probele prelevate din fiecare specie, le-am introdus apoi într-un vas Petri după care le-am pus în etuvă timp de 24 de ore la o temperatură de 105°C.

Tabelul 3. Determinarea umidității probelor de rășinoase

Nr. crt.	Denumirea arborelui	m [g]	m ₁ [g]	m ₂ [g]	Umiditatea (U) [%]
1	Tuia obișnuită (<i>Thuja occidentalis</i>)	114,55	115,55	115,33	22
2	Pin negru (<i>Pinus nigra</i>)	114,55	115,55	115,27	28
3	Molid (<i>Picea abies</i>)	114,55	115,55	115,27	28
4	Pin silvestru (<i>Pinus sylvestris</i>)	114,55	115,55	115,11	44
5	Tuia orientală (<i>Thuja orientalis</i>)	114,55	115,55	115,29	26
6	Pin strob (<i>Pinus strobus</i>)	114,55	115,55	115,26	29
7	Tuia obișnuită (<i>Thuja occidentalis</i>)	114,55	115,55	115,32	23
8	Molid (<i>Picea abies</i>)	114,55	115,55	115,26	29



Fig. 5. Studiul probelor la microscop

Din cele 8 puncte de monitorizare amplasate am ales să prezint trei dintre acestea mai exact P₂ (intersecția străzii Republicii cu strada 22 Decembrie) unde arborele destinat prelevării probelor este pinul negru (*Pinus nigra*), P₅ (curtea Primăriei Petrița la intersecția străzii Republicii cu strada Taia) unde arborele destinat recoltării probelor este tuia

orientală (*Thuja orientalis*) și P₆ (intersecția străzii Republicii cu strada Taia și strada Scânteii) am selectat ca arbore pinul strob (*Pinus strobus*).

Acele de rășinoase au fost studiate cu ajutorul stereomicroscopului Leica DMi 800, prin intermediul căruia am identificat pe suprafața acelor de rășinoase că sunt depozitate pulberi sedimentabile, o cloroză pe marginile acelor și la unele probe se extinde chiar la vîrf, ceea ce ne indică o pierdere a clorofilei și o degradare a țesuturilor sub acțiunea unui factor de stres.

În cazul pinului negru (P₂) se poate identifica pe suprafața acestuia pulberile sedimentabile, cloroza care se accentuează din ce în ce mai mult de la baza acului atingînd maximul la vîrf, ceea ce reprezintă zona cea mai afectată ceea ce ne indică o pierdere a clorofilei și o degradare a țesuturilor sub acțiunea unui factor de stres cât și necroza care ocupă 15 % din suprafața acului.



Fig. 6. *Observații macroscopice asupra acelor de pin negru*

Datorită observațiilor efectuate asupra probei de tuia orientală (P₅) s-a identificat pe suprafața acesteia cloroză în partea inferioară și de mijloc a probei, necroză în partea superioară care ocupă 35% din suprafața probei, cât și pulberi sedimentabile.

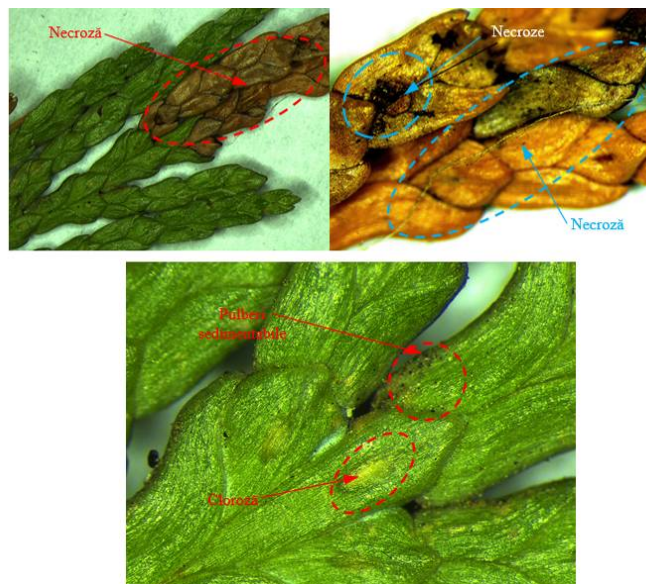


Fig. 7. *Observații macroscopice asupra probelor de tuia orientală*

Pe suprafața acelor de pin strob (P₆) s-a identificat pulberile sedimentabile în proporție de 30%, necroza care este în proporție de 26 % iar cloroza în proporție de 22 %.

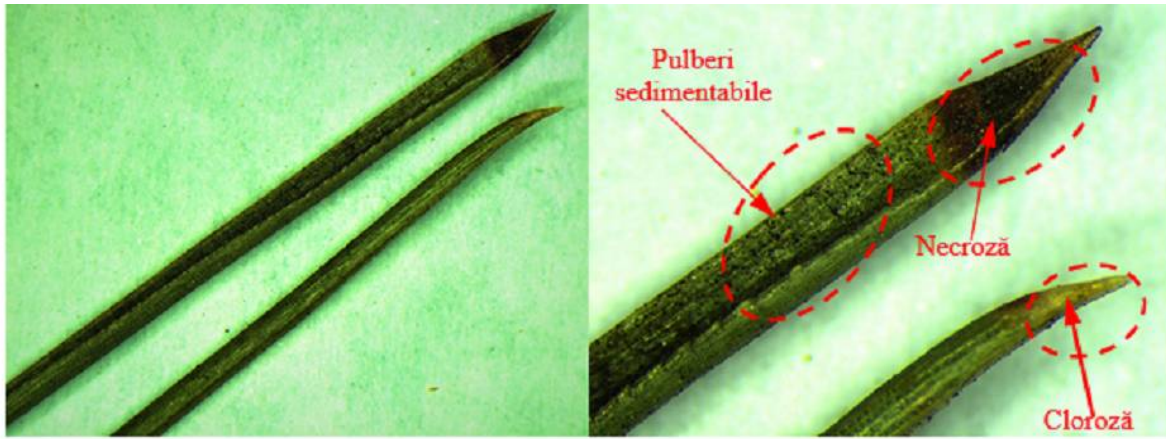


Fig. 8. Observații macroscopice asupra acelor de pin strob

Tablelul 4. Proportia afecțiunilor identificate pe suprafața probelor

Puncte de monitorizare	Tip de afecțiune identificat [%]			Proba neafectată [%]	Total
	Cloroze	Necroze	Pulberi sedimentabile		
P ₂	30	15	25	30	100
P ₅	20	35	18	27	100
P ₆	22	26	30	28	100

6. Concluzii

Pentru evaluarea calitatii aerului din orașul Petrila a fost utilizată vegetația, mai exact rășinoasele din diferite specii: *Thuja occidentalis*, *Thuja orientalis*, *Pinus nigra*, *Pinus strobus*, *Pinus sylvestris*, *Picea abies*.

Am amplasat 8 (opt) puncte de monitorizare de-a lungul străzii Republicii, mai exact de la intrarea în orașul Petrila până în Lonea, am ținut cont de roza vântului, de orele de vârf precum și de intensitatea traficului auto.

Prelevarea eșantioanelor (30 g) a avut loc în timpul perioadei de repaus vegetativ, respectiv: 1 octombrie 2018 – 1 aprilie 2019.

Cu ajutorul Stereomicroscopului Leica DMi 800, am identificat pe suprafața acelor de rășinoase pulberi sedimentabile, cloroză pe marginile acelor și extinde chiar la vîrf, ceea ce ne indică o pierdere a clorofilei și o degradare a țesuturilor.

Prin urmare traficul auto alături de alte surse de poluare influențează negativ vegetația și calitatea aerului în zona studiată. Rășinoasele, ca bioindicatorii și bioacumulatorii redau cu precizie calitatea aerului prin simptomele foliare și furnizează informații permanente.

Bibliografie:

1. Bolea V., Chira D., (2009), *Monitorizarea poluării prin bioindicatori*, Editura Cybela, Baia Mare.
2. Curtu L., Șofletea N., (2007), *Dendrologie*, Editura Universității Transilvania, Brașov.
3. Dunca Emilia, (2012), *Biologie* (curs destinat studenților), Editura Universitas, Petroșani.
4. Ștefănuț Sorin, (2017), Ghid de utilizare a speciilor în programele de biomonitorizare. Ministerul Mediului, Editura Ars DOCENDI, Universitatea din București.

IMPACTUL EXPLOATĂRII ROCILOR DE CONSTRUCȚII ÎN BALASTIERE - STUDIU DE CAZ

Autori: Constantin-Ninu BUȘOI¹, Beniamin BRÂNDUȘE², Mirel Nicolae NEDELCU³, Gheorghe MANOLE⁴

bninu95@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR⁵

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul IV

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul II

^{3, 4} Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul III

⁵ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria Mediului și Geologie

Rezumat:

Activitatea de exploatare a rocilor și agregatelor minerale utilizate în construcții în balastiere este una larg răspândită în țara noastră, existând câteva mii de astfel de exploatări la zi.

Adesea, în urma acestor exploatări, fie că se desfășoară în albia râurilor fie pe terasele acestora, rămân zone grav afectate din punct de vedere al condițiilor de mediu, și din păcate nu sunt puse în aplicare nici programe de reabilitare ecologică a acestora după ce activitățile extractive sunt finalizate.

În cadrul acestei lucrări este analizat un proiect diferit la nivel conceptual de exploatare a agregatelor în balastiere.

Cuvinte cheie:

Balastieră, roci pentru construcții, exploatare, impact

1. Introducere

Activitățile de exploatare sunt dirijate de la început pentru a atinge un scop final, altul decât simpla valorificare a agregatelor minerale, și anume crearea într-o perioadă de timp de 10 ani a 10 heleştee care să fie utilizate pentru piscicultură și pescuit sportiv.

Astfel, având în vedere scopul final, activitatea de exploatare este dirijată și eșalonată în așa fel încât lucrările de exploatare să se suprapună în bună măsură cu cele de amenajare a bazinelor piscicole, urmărindu-se ca impactul asupra mediului să fie unul minim, și într-o oarecare măsură impacturile negative inerente exploatării agregatelor să fie contrabalansate de cele pozitive date de reabilitarea ecologică progresivă și funcționarea bazinelor piscicole.

Lucrare de față analizează impactul asupra mediului generat de proiectul în discuție, în acest scop fiind utilizată metoda listelor de control simple.

2. Localizarea proiectului și descrierea împrejurimilor

Proiectul este localizat în nord-vestul Județului Hunedoara, la granița cu județul Arad, în extravilanul comunei Zam (fig. 1).

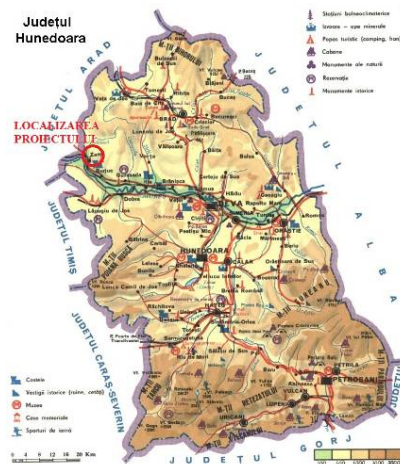


Fig. 1. Localizarea proiectului

Predomină solurile argiloiluviale podzolice și soluri argiloiluviale brune podzolite.

Altitudinea medie este de cca. 250 m. Relieful nefiind foarte accidentat.

Climatul este continental temperat cu temperaturi medii anuale de 11°C și precipitații medii multianuale de 750 mm.

Problema proiectului este că se află în vecinătatea a două Situri Natura 2000, înafara acestora, la distanțe cuprinse între 1 și 3 km și se pune problema unei eventuale influențe asupra florei și faunei de interes comunitar (fig. 2).

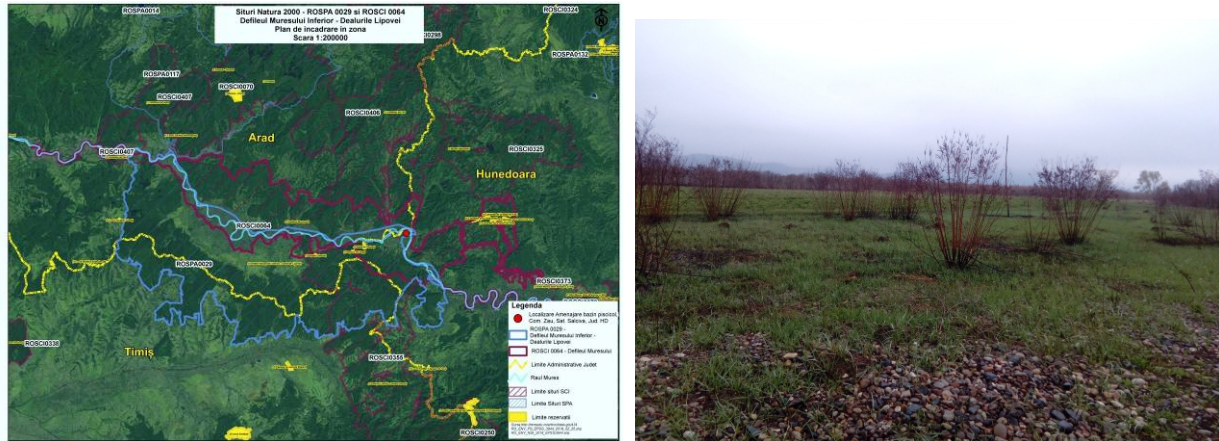


Fig. 2. Localizarea în raport cu Siturile Natura 2000 și amplasamentul

Însă, așa cum se poate observa din imaginea din dreapta, amplasamentul proiectului este unul de pe care lipsește vegetația arboricolă, iar vegetația ierbacee și arbustivă nu acoperă în totalitate terenul (fig. 2). În aceste condiții speciile faunistice de interes comunitar identificate în cele două situri Natura 2000 pot ajunge în zonă doar în mod accidental.

3. Descrierea proiectului

Proiectul se va materializa este reprezentat de un teren agricol nefolosit, cu suprafață totală de 79550,0 mp, în două etape (etapa I cu două subetape):

Etapa I cu subetapa de excavare și valorificare a balastului, respectiv subetapa de reamenajare prin transformarea golului remanent în heleșteu.

Și **etapa II**, postreamenajare - de exploatare piscicolă – cu o producție de pește programată de aproximativ 600 kg/an/bazin.

Se face precizarea că exploatarea agregatelor se va face în 10 puncte de pe amplasament, în mod succesiv, pe o perioadă de 10 ani. Astfel după ce se finalizează exploatarea unui perimetru se trece la exploatarea următorului, concomitent în primul perimetru fiind efectuate lucrările de amenajare a bazinului piscicol (depunere sol vegetal pe taluzuri, vegetarea taluzurilor, popularea cu pește etc.)

În cadrul subetapei 1 procesul tehnologic va avea caracter de exploatare în balastieră a agregatelor minerale, cuprinzând următoarele faze: decopertarea solului vegetal; extragerea agregatelor minerale; sortarea, încărcarea și transportul. Extragerea agregatelor minerale se face prin excavare sub nivelul de vehiculare al excavatorului. Vor fi formate două trepte și o secțiune trapezoidală a excavației. Lucrările sunt eșalonate astfel încât să se realizeze un bazin pe an (***, 2018).

Excavațiile rezultate vor avea o secțiune trapezoidală cu înclinarea taluzurilor de 1:1 și următoarele caracteristici dimensionale (fig. 3a) (***, 2018):

- lungime – 187,0 m;
- lățime – 32,0 m – 32,0 m;
- adâncime – 9,50 m, din care:

Adâncimea medie:

- deasupra nivelului hidrostatic – max. 6,70 m;
- adâncimea medie sub nivelul hidrostatic – 2,80 m.

Suprafața:

- la coronament – 6143,0 mp;
- suprafața luciului de apă – 2400,0 mp.

Volum de apă:

- 6160,0 mc.

În subetapa 2 se va amenaja un dig perimetral de protecție din pământ împotriva inundațiilor produse de râul Mureș. Digul va fi amenajat cu o parte din solul vegetal provenit din decopertare. Restul de sol vegetal va fi utilizat la amenajarea zonei adiacente heleșteelor și la sistematizarea taluzurilor acestora (***, 2018).

Alimentarea cu apă a heleșteelor se va face din freaticul local în regim natural și din apele pluviale astfel încât nu sunt necesare amenajări speciale pentru alimentare cu apă.

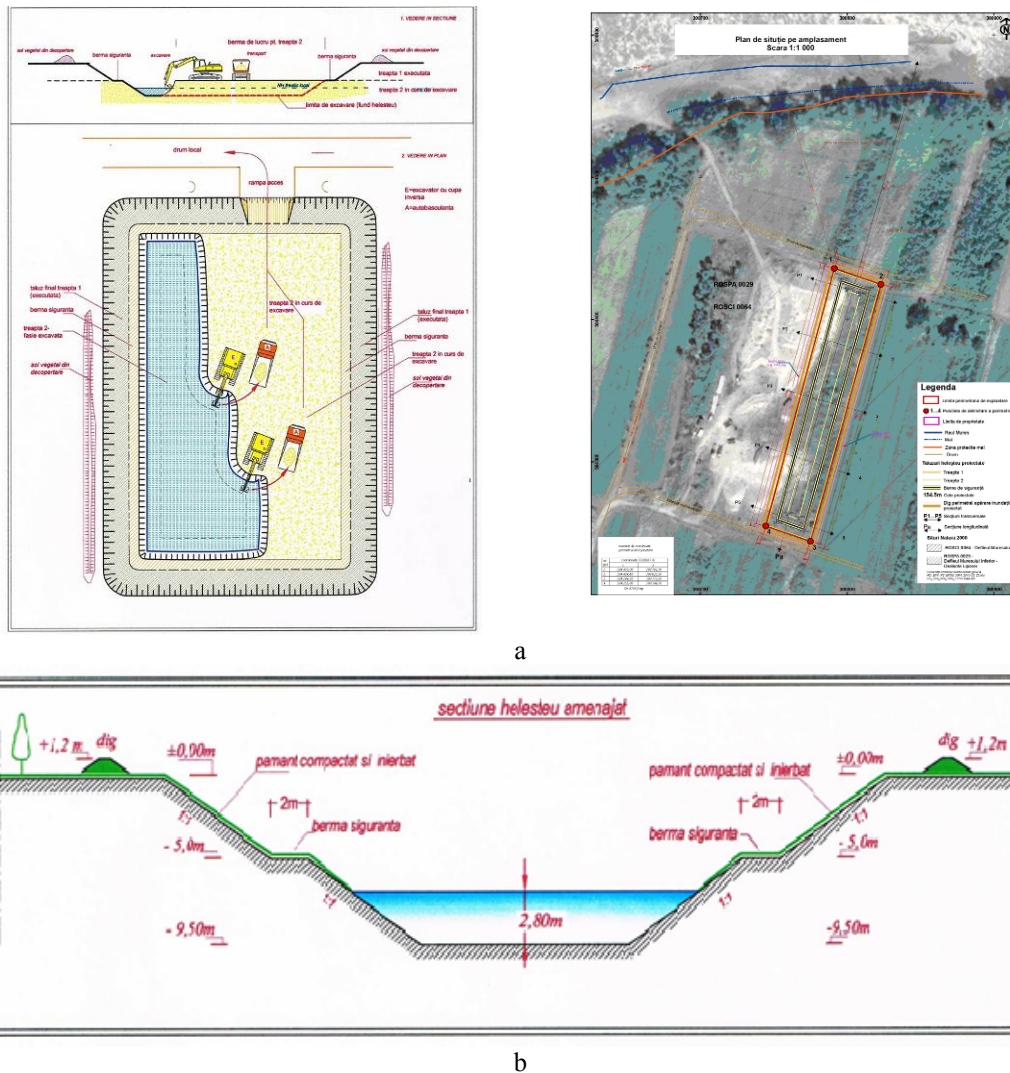


Fig. 3. Etapa I a proiectului a – subetape 1 de exploatare a agregatelor, b – subetapa 2 de reamenajare (***, 2018)

În cadrul Etapei II - de exploatare piscicolă, heleşteele vor fi populate cu specii de crap și într-o mai mică proporție răpitori (fig. 4).

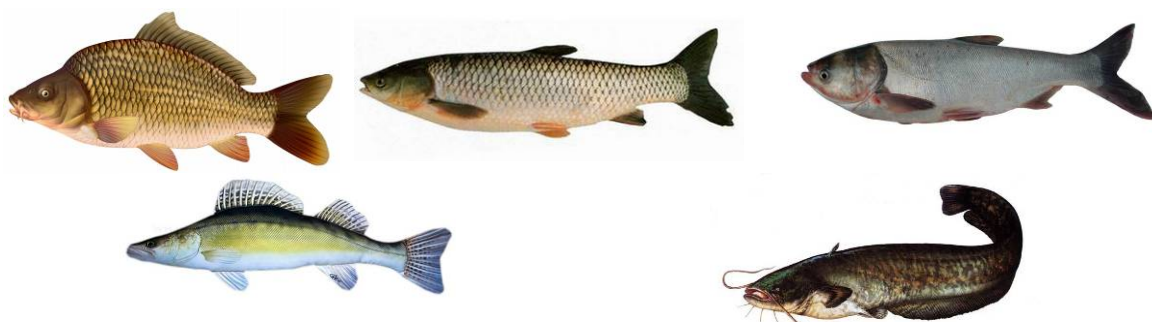


Fig. 4. Specii de pești pentru popularea heleşteelor

Hrănirea se va face pe cale naturală, doar în cazuri excepționale, peștii se vor hrăni cu furaje naturale de origine vegetală.

4. Identificarea impactului

Ca și instrument de identificare a impactului asupra mediului am folosit metoda listelor simple de control (Lazăr și Dumitrescu, 2006; Lazăr și Faur, 2011). Pentru proiectul analizat au fost identificate componentele de mediu afectate în cele trei subetape, rezultatele acestei analize fiind prezentate în tabelul 1:

Tabelul 1. Listă simplă de control

Componentă de mediu afectată	Cauza
Etapa I – Subetapa 1 – extragere agregate minerale	
Aer	- funcționarea utilajelor de excavare, sortare, încărcare, transport (noxe) - operațiunile de ecavare, sortare, încărcare, transport (pulberi în suspensie și sedimentabile)
Sol și subsol	- modificarea prin excavare a structurii inițiale și a reliefului
Vegetația	- înlăturarea vegetației de pe amplasment (înainte de decopertare)
Fauna	- dereglarea habitatului animalelor din zonă
Apa	- antrenarea particulelor fin de către apele pluviale
Așezări umane	- zgomot și vibrații din activitățile de ecavare, sortare, încărcare, transport, amenajare căi de acces
Ambient socio-economic	- valorificarea agregatelor minerale (stimularea economiei locale)
Etapa I – Subetapa 2 – amenajare bazine piscicole	
Aer	- funcționarea utilajelor de nivelare, încărcare, transport, depunere sol vegetal, amenajare căi de acces (noxe) - operațiunile de nivelare, încărcare, transport, depunere sol vegetal, amenajare căi de acces (pulberi în suspensie și sedimentabile)
Vegetația	- refacerea vegetației (îmierbarea taluzurilor definitive)
Fauna	- refacerea parțială a habitatului animalelor din zonă - apariția unor noi habitate (diversificarea habitatelor) – trebuie evitată apariția speciilor invazive
Apa	- antrenarea particulelor fin de către apele pluviale
Așezări umane	- zgomot și vibrații din activitățile de nivelare, încărcare, transport și depunere sol vegetal, amenajare căi de acces
Microclimatul	- apariția oglinzilor de apă (crește potențialul de evaporare la nivel local)
Etapa II – funcționare bazine piscicole	
Fauna	- sursă de hrană pentru diferite specii de mamifere și păsări
Ambient socio-economic	- venituri din vânzarea producției de pește (acvacultură) - venituri din taxele și abonamentele încaste pentru practicarea pescuitului sportiv - creșterea potențialului turistic al zonei

Liniuțele marcate cu roșu identifică impacturi pozitive.

Analizând lista de control întocmită se pot trage următoarele concluzii:

- **în etapa I, subetapa 1** – extragerea agregatelor minerale, predomină impacturile negative, acestea fiind exercitate asupra tuturor componentelor de mediu. Excepția este reprezentată de ambientul socio-economic, care este stimulat prin valorificarea agregatelor minerale exploatate pe amplasament;
- **în etapa I, subetapa 2** – amenajarea bazinelor piscicole, impacturile negative sunt exercitate asupra aerului, apei și așezărilor umane din cauze similare celor din subetapa 1, la care se adaugă modificarea microclimatului local. În această subetapă impacturile pozitive sunt date de lucrările de revegetare, prin refacerea parțială a habitatelor existente și apariția unora noi (heleșteele). Pentru ca acest impact să nu se transforme într-unul negativ este necesar un program de monitorizare, astfel încât să fie eliminată posibilitatea apariției unor specii exotice invazive;
- **în etapa II** – funcționarea bazinelor pentru piscicultură și pescuit sportiv se apreciază că impactul va fi unul pozitiv, în special datorită beneficiilor economice, dar și privind aceste heleștee ca surse de hrană pentru diferite specii de mamifere și păsări prezente în zonă.

4. Concluzii

În urma analizei rezultatelor prezentului studiu se poate afirma că proiectul considerat generează un impact redus asupra mediului datorită modului în care a fost gândit, respectiv de suprapunere a etapelor de exploatare cu cele de reabilitare și producție piscicolă.

Se poate considera că impacturile negative inevitabile din faza de exploatare și parțial de reabilitare sunt compensate de impacturile pozitive, în special asupra mediului socio-economic și al faunei, care decurg parțial din subetapa de reabilitare ecologică și din etapa de producție piscicolă.

Bibliografie:

1. Lazăr M., Dumitrescu I., (2006), *Impactul antropic asupra mediului*, Editura Universitas, Petroșani.
2. Lazăr M., Faur F., (2011), *Identificarea și evaluarea impactului antropic asupra mediului. Îndrumător de proiect*, Editura Universitas, Petroșani.
3. ***, P.F. PATKO (2018) *Studiu de evaluare adecvată pentru exploatarea agregatelor în carieră în extravilanul comunei Zam, Arad*;

INUNDAREA GOLURILOR REMANENTE ALE FOSTELOR CARIERE DE LIGNIT - ÎNTRE RISCURI ȘI BENEFICII

Autori: Izabela-Maria APOSTU¹
izabelamaria.nyari@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing. **Maria LAZAR²**

¹ Universitatea din Petroșani, Școala Doctorală, Mine, petrol și gaze, anul III

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria Mediului și Geologie

Rezumat:

Inundarea golurilor remanente ale fostelor cariere este o practică ce se aplică în mod curent în carierele din străinătate, relativ nouă în România, sustenabilă, care permite crearea unor noi oportunități de dezvoltare ale unei regiuni. Scopul principal este acela de formare a unor lacuri care pot să preia diferite funcțiuni indiferent de direcția viitoare de reutilizare a terenului. Nenumăratele beneficii, de la refacerea ecosistemelor și până la dezvoltarea economiei regionale, sunt umbrite de riscurile geotehnice, de tipul alunecărilor de teren, care pot să apară la taluzurile definitive ale golului remanent în condițiile prezenței apei în roci care produce modificări importante și are efecte negative majore asupra rezervei de stabilitate.

Lucrarea prezintă o sinteză a unei cercetări complexe efectuate la nivelul golurilor remanente ale carierelor de lignit din Bazinul Minier Rovinari și pune în antiteză cele două situații, prin prisma unui raport privind riscurile și beneficiile inundării golurilor remanente.

Cuvinte cheie:

carieră, gol remanent, inundare, riscuri, beneficii

1. Introducere

Terenurile degradate de exploatarea miniere la zi (prin cariere) au un impact negativ major asupra mediului înconjurător, în primul rând prin ocuparea unor suprafețe mari de teren, devierea drumurilor și cursurilor de apă, distrugerea formațiunilor acvifere, distrugerea integrală a peisajului și a cadenței naturale.

De-a lungul timpului s-a realizat necesitatea găsirii unor soluții de recuperare, reabilitare și reintegrare în peisaj a terenurilor astfel degradate, scopul principal fiind reducerea sau chiar eliminarea impactului negativ al acestora. În cazul exploatărilor miniere prin cariere, una dintre metodele eficiente de recuperare a golurilor remanente rezultate la final de activitate este reprezentată de inundarea acestora și formarea așa-numitelor “lacuri de carieră”.

Principalul argument în favoarea inundării golurilor remanente este acela că recuperarea terenului și crearea unui lac care poate să preia diferite funcțiuni (lac de agrement, pentru înot și sporturi nautice, bazin de retenție a torenților, piscicultură, sursă de apă pentru irigații, industrie etc.) aduce o serie de beneficii. Totuși, riscurile pe care le implică inundarea golurilor remanente trebuie analizate pentru a putea stabili dacă efectele previzibile pot fi reduse sau eliminate astfel încât beneficiile să fie justificate.

2. Descrierea Bazinului Minier Rovinari

Bazinul Minier Rovinari este situat în zona orașului Rovinari, județul Gorj, România. Bazinul se desfășoară de-a lungul râului Jiu, de-a parte și de alta a acestuia, atât în zone de luncă, cât și în zone colinare. În prezent, în Bazinul Minier Rovinari funcționează 5 unități miniere de carieră (U.M.C.): Rovinari, Tismana, Pinoasa, Roșia de Jiu și Peșteana Nord (fig. 1).

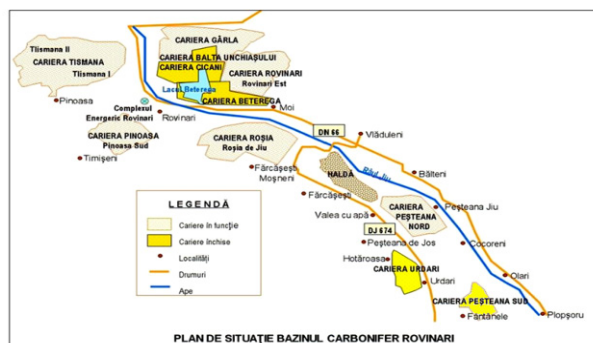


Fig. 1 Plan de situație Bazinul minier Rovinari

Alte 5 cariere, și-au încetat activitatea de-a lungul timpului, din diverse motive (epuizarea rezervelor, condiții de exploatare ineficiente: Cicani în 1974, Balta Unchiașului în 1966, Beterega în 1980, Urdari în 2003 și Peșteana Sud în 2015, golurile remanente ale acestora fiind reutilizate în diferite scopuri sau reintegrate în peisaj pe căi naturale.

3. Evaluarea oportunității de inundare

Exploatarea zăcămintelor de lignit în Bazinul Minier Rovinari s-a realizat sub protecția lucrărilor de asecare. Odată cu încetarea activității de exploatare, se opresc și lucrările de asecare. Condițiile fizico-geografice din regiune sunt favorabile refacerii resurselor de apă subterană. [6] Drept exemplu, două dintre golurile remanente ale fostelor cariere din Bazinul Rovinari s-au inundat în mod natural, în perioade de timp ărelativ scurte (Urdari și Peșteana Sud, fig. 2).



Fig. 2 Lacurile formate în golurile remanente ale carierelor Urdari (stânga) și Peșteana Sud (dreapta)

Nu toate golurile se pretează la inundare, pentru unele fiind oportune alte tipuri de recuperare. În acest sens, s-a evaluat oportunitatea de inundare a golurilor remanente ale carierelor din Bazinul Minier Rovinari. Conform evaluării, golurile remanente ale carierelor Roșia de Jiu și Peșteana Nord prezintă oportunitate ridicată pentru inundare. Având în vedere valabilitatea licenței de exploatare, cariera Peșteana Nord este prima care se va închide. Spre deosebire de golul remanent al carierei Roșia de Jiu care, spre sfârșitul activității, se va afla în totalitate află în zonă colinară, golul remanent al carierei Peșteana Nord, se va afla în zona de luncă a râului Jiu. Așadar, studiul privind beneficiile și riscurile inundării s-a realizat pentru golul remanent al carierei Peșteana Nord. [3]

4. Riscurile geotehnice în condițiile inundării golurilor remanente

Inundarea golurilor remanente este condiționată de volumele de apă disponibile din sursele naturale ori artificiale și de volumul golului remanent. Inundarea golurilor remanente se poate realiza prin două metode: inundare naturală, cu aport de apă provenit din precipitații, scurgeri superficiale și din formațiunile acvifere și inundare artificială, cu aport de apă din sursele naturale, în mod direct sau indirect prin intervenție antropică, cum ar fi efectuarea lucrărilor hidrotehnice de dirijare sau pompare a apelor din imediata vecinătate a golului remanent (ex. aducțiuni de apă din cursurile sau corpurile de apă de suprafață, utilizarea potențialului acviferului artezian etc.).

Apa este una dintre principalele cauze ale apariției fenomenelor geotehnice negative. Apele de suprafață, prin scurgerile superficiale au o acțiune erozivă asupra rocilor, slăbind rezistența rocilor și creând o potențială suprafață de alunecare. Apele subterane au o acțiune negativă mult mai puternică asupra rocilor prin manifestarea presiunii apei din pori și a presiunii hidrodinamice. Deasemenea, ca urmare a creșterii umidității rocilor crește greutatea volumetrică a acestora, ceea ce implică creșterea forțelor de alunecare și reducerea caracteristicilor de rezistență, respectiv a coeziunii și a unghiului de frecare interioară. Sub acțiunea apelor subterane poate fi favorizată apariția fenomenelor de eroziune, tasare anormală, sufoziune, lichiefiere și de alunecare.

Inundarea golurilor remanente se poate efectua numai după aplicarea metodelor corespunzătoare de creștere a rezervei de stabilitate a taluzurilor definitive, dacă este cazul și modelarea acestora pentru încadrarea armonioasă în peisaj. Soluția potrivită de inundare se alege astfel încât inundarea să fie eficientă din punct de vedere tehnico-economic, ținându-se cont de destinația lacului de carieră, de beneficiile pe care le aduce și de necesitatea punerii în exploatare într-o perioadă cât mai scurtă, dar nu în ultimul rând, de condițiile de siguranță și securitate.

5. Beneficiile inundării golurilor remanente

Beneficiile inundării unui gol remanent pot fi prezentate mai clar atunci când se cunoaște direcția finală de reutilizare. Dintre beneficiile comune, indiferent de tipul de reutilizare, se enumeră:

- recuperarea terenului degradat de minerit și reîncadrarea acestuia în peisaj,
- creșterea rezervei de stabilitate a taluzurilor submersate,
- crearea condițiilor necesare în vederea formării unui nou ecosistem (acvatic) și a refacerii ecosistemelor adiacente,
- apariția unei oglinzi de apă care determină modificarea microclimatului cu efecte pozitive în regiunile secetoase prin creșterea cantității de apă evaporată și creșterea cantității de precipitații,
- utilizarea apei din lac în scopul irigațiilor terenurilor agricole, în condiții de secetă,
- utilizarea apei din lac pentru alimentarea cu apă industrială/potabilă, în funcție de calitatea acesteia
- retenția apelor de șiroire și a torenților, în condiții de precipitații intense, respectiv reducerea riscului de inundații etc.

În funcție de tipul de reutilizare pe care o poate prelua un lac de carieră acestea au o serie de alte beneficii specifice. În plus, lacurile de carieră oferă posibilitatea combinării direcțiilor de reutilizare, astfel că beneficiile se cumulează.

6. Rezultate și discuții

Deși au numeroase avantaje, lacurile formate în golurile remanente ale fostelor cariere, au un important dezavantaj și anume, starea de dezechilibru în care pot fi aduse taluzurile definitive ca urmare a interacțiunii apei cu rocile care formează halda și taluzurile in-situ. Conform literaturii de specialitate [7] și a analizelor vizuale efectuate în perimetrul Peșteana Nord [4], riscurile geotehnice majore care pot să apară în perimetru sunt:

- riscul de alunecare a taluzurilor definitive ale golului remanent;
- riscul de lichefiere a materialului din haldă;
- riscul de sufoziune la taluzurile definitive ale golului remanent, dar și alte riscuri (eroziune).

Riscul de alunecare a taluzurilor definitive ale golului remanent. Analizele de stabilitate efectuate pe baza rezultatelor obținute în laboratoarele de Geotehnică 2, Mecanica Pământurilor și Mecanica Rocilor, din cadrul Facultății de Mine, Universitatea din Petroșani, respectiv studiile geotehnice efectuate de către instituțiile specializate [8], au arătat că fenomene de alunecare pot să apară la taluzurile haldei, în condiții saturate. În condiții submersate, s-a observat o creștere importantă a rezervei de stabilitate (fig. 3). De aceea, pentru reducerea riscului de alunecare se recomandă accelerarea procesului de inundare, întrucât apa manifestă o presiune hidrostatică favorabilă din punct de vedere al rezervei de stabilitate.

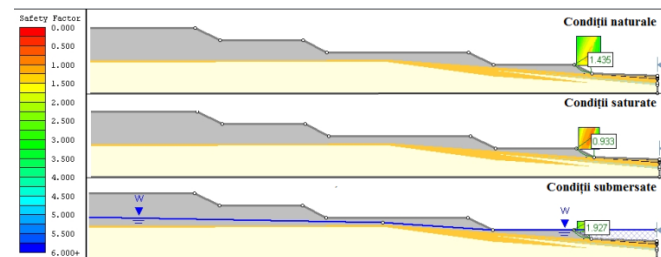


Fig. 3 Stabilitatea treptei I a haldei în diferite condiții de umiditate

Riscul de lichefiere a materialului din haldă. Lichefierea are loc în condițiile saturării rocilor afânate și nisipoase și a manifestării presiunii apei din pori. Cercetările efectuate au arătat că stratele de roci sterile care ajung în halda interioară a carierei Peșteana Nord sunt formate din 30% roci argilo-marnoase și 60% roci nisipoase. [8] Determinările efectuate în laborator confirmă datele existente în rapoartele întocmite de instituțiile de specialitate, probele prelevate fiind constituite din fracțiuni importante de nisip.

Conform literaturii de specialitate, a rapoartelor efectuate de către instituțiile de specialitate, respectiv a rezultatelor obținute în laborator, componenta nisipoasă existentă în halda interioară a carierei Peșteana Nord, implică un potențial ridicat de lichefiere a materialului haldat. Astfel, la evaluarea vulnerabilității se va lua în considerare situația cea mai defavorabilă.

Pentru reducerea riscului de lichefiere se recomandă aplicarea măsurilor corespunzătoare de compactarea a materialului haldat.

Riscul de sufoziune la taluzurile definitive ale golului remanent. În cazul golului remanent al carierei Peșteana Nord, există riscul manifestării fenomenului de sufoziune hidrodinamică. Atunci când viteza de filtrare depășește viteza critică, apa antrenează particulele fine de roci nisipoase, sub acțiunea presiunii hidrodinamice. Acest fenomen duce la apariția pâniilor sufozionare în zonele de drenare naturală a formațiunilor acvifere. Golurile subterane care se creează, în funcție de dimensiuni și de adâncimea la care se află, pot duce la pierderea echilibrului natural al rocilor din acoperiș și la apariția fenomenelor de alunecare.

Conform analizei vizuale efectuate [4], s-a observat faptul că în urma drenării naturale a formațiunilor acvifere prin taluzurile carierei, s-a manifestat fenomenul de sufoziune pe taluzurile I (fig. 4) și II de lucru.



Fig. 4 Zone sufozionare pe treapta I a carierei

Acestea nu au pus în pericol stabilitatea treptelor sau a sistemului de trepte. Pentru reducerea riscului de sufoziune se recomandă, deasemenea, accelerarea procesului de inundare întrucât apa din lac se comportă ca un prism de reazem.

Pe baza studiilor efectuate, dar și conform exigențelor populației locale [2] se recomandă inundarea golului remanent al carierei Peșteana Nord. Posibilitatea inundării naturale reprezintă un avantaj important întrucât nu implică costuri suplimentare.

Specificul economic al județului Gorj este unul industrial-agrar. Turismul se află în fază incipientă, dar prezintă un potențial apreciabil de dezvoltare. [9] Astfel, lacul poate să preia, în primul rând, funcția de lac pentru agrement și recreere în scopul dezvoltării turismului și economiei, o activitate sustenabilă întrucât asigură dezvoltarea regiunii pe o perioadă lungă de timp. Amenajarea lacului și a terenurilor adiacente în acest scop oferă numeroase posibilități de recreere, dar solicită crearea zonelor de picnic, terenurilor pentru practicarea diferitelor sporturi, traseelor pentru biciclete, plajelor, investiții în echipamente de închiriat (bărci, hidrobiciclete etc.). Lacul poate prelua și utilizări secundare, precum sursă de apă pentru irigarea culturilor agricole în perioadele secetoase, bazin de retenție a torenților în scopul reducerii riscului de inundații. Calitatea bună a apei din lac [7, 1], oferă și posibilitatea dezvoltării pisciculturii, activitate care asigură dezvoltarea unei noi ramuri economice, susținerea pescuitului durabil, reducerea presiunii asupra stocurilor naturale de pește etc.

Apariția unei lac cu o suprafață semnificativă, de aproximativ 528 ha, într-o regiune care a întâmpinat numeroase perioade secetoase [5] prezintă un avantaj important întrucât determină modificarea, mai mult sau mai puțin perceptibilă, a microclimatului local prin creșterea cantității de apă evaporată și, implicit, de precipitații.

Având în vedere obiectivele naturale și antropice existente în zonele adiacente perimetrului minier Peșteana Nord (sate, gospodării individuale, rețele de utilități, căi de transport rutier, terenuri agricole, pășuni, cursul râului Jiu etc.), manifestarea fenomenelor geotehnice ar determina distrugerii materiale importante și posibile pierderi de vieți omenești. În cazul inundării golului remanent al carierei Peșteana Nord, deși riscurile sunt importante, acestea pot fi limitate prin intermediul lucrărilor corespunzătoare de recuperare și amenajare, printre care se recomandă: lucrări de creștere a rezervei de stabilitate (compactare, reducerea înclinării taluzurilor, eliminarea zonelor de eroziune, a fisurilor, și crăpăturilor etc.) și de modelare a malurilor pentru integrarea armonioasă în peisaj, executate înainte de inundare.

7. Concluzii

Riscurile și beneficiile, în cazul inundării unui gol remanent, diferă de la caz la caz, iar beneficiile nu justifică întotdeauna riscurile. De aceea, este importantă efectuarea unei analize prin prisma raportului privind riscurile și beneficiile inundării golurilor remanente ale fostelor cariere.

Cântărind beneficiile potențiale și riscurile geotehnice care pot să apară în condițiile inundării golurilor remanente, rezultă că, în forma prezentată, proiectul privind inundarea golului remanent al carierei Peșteana Nord poate fi catalogat drept lucrare de interes public în beneficiul economic al regiunii. Beneficiile justifică costurile privind stabilizarea taluzurilor în scopul eliminării riscurilor geotehnice. Se recomandă aplicarea măsurilor de reducere sau eliminare a riscurilor, precum: compactarea taluzurilor și platformelor haldei interioare și accelerarea procesului de inundare. Printre principalele beneficii se numără recuperarea terenurilor degradate de minerit, refacerea mediului, dezvoltarea unor noi domenii de activitate (turism și/sau piscicultură), dezvoltarea economiei locale pe termen lung, la care se adaugă posibilități de utilizare a lacului ca bazin de retenție a apelor din precipitații sau a apei din lac pentru irigarea terenurilor agricole din regiune.

Bibliografie:

1. Apostu I. M., Florea A., (2018), *Artificial lakes in former lignite open-pits and their utility in agriculture and economy*, Research Journal of Agricultural Science, Vol. 50/2018, Nr. 4, pp 28-39, ISSN 2066-1843, https://www.rjas.ro/issue_detail/47.
2. Apostu I. M., Lazar M., Faur F., (2018), *Cercetări privind exigențele populației rezidente în condițiile recuperării și reutilizării golurilor remanente ale carierelor*, Revista Minelor, Publicație internațională despre minerit și mediu, Vol. 24, Nr. 4/2018, pag. 20-24, ISSN-L 1220-2053/ISSN 2247-8590, Editura Universitas, Petroșani.
3. Apostu I. M., Lazar M., Faur F., (2017), *Methodology for assessing the opportunities of flooding of the remaining gaps of lignite open-pits*, 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017, www.sgem.org, Conference Proceedings, Ecology, Economics, Education and Legislation, Ecology and Environmental Protection, Volume 17, Issue 52, pp. 635-642, ISBN 978-619-7408-09-6 / ISSN 1314-2704. DOI: 10.5593/sgem2017/52/S20.081, <https://sgemworld.at/sgemlib/spip.php?article10557&lang=en>.
4. Apostu I. M., Lazar M., Faur F., (2018), *Visual analysis of deformations from the quarry and inner dump steps from North Peșteana Mining Perimeter*, Annals of the University of Petroșani, Mining Engineering, Vol. 19/2018, pp. 115-121, ISSN 1454-9174, Universitas Publishing House, Petroșani – ROMANIA.
5. Apostu I. M., Lazar M., (2017), *Flooding of the remaining gap of North Peșteana quarry in order to create a water reservoir for irrigations*, Research Journal of Agricultural Science, Vol. 49/2017, Nr. 4, pp 9-19, 10 pag., ISSN 2066-1843, https://www.rjas.ro/volume_detail/43.
6. Huidu E., (2012), *Exploatarea prin lucrări miniere la zi a zăcămintelor de cărbuni*, Volumele 1 și 2, ISBN 978-606-516-502-1, Ed. Măiastra, Târgul-Jiu.
7. Lazar M., (2017), *Stability and Ecological Reconstruction of the Land Affected by Mining*, Reports of Professorship Surface Mining, Vol. 63, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Germany.
8. ***, (2018), *Documentație Institutul de Cercetare Științifică, Inginerie Tehnologică și Proiectări Mine pe Lignit (I.C.S.I.T.P.M.L.) - S.A. Craiova*.
9. ***, *Strategia de dezvoltare durabilă a județului Gorj pentru perioada 2011-2020*.

**EXPLOATAREA MASEI LEMNOASE ÎN CADRUL OCOLULUI SILVIC CARPATINA
PE BAZA PRINCIPIILOR DEZVOLTĂRII DURABILE**

Autori: Lavinia-Mihaela BARB¹, Elena-Maria VESA², Nicușor OICHIA³, Sebastian BOTAȘ⁴
lavinia_barb96@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Florin FAUR⁵**

^{1, 4} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul IV*

^{2, 3} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul III*

⁵ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

O administrare optimă și eficientă a pădurilor este foarte importantă, mai ales acum, în contextul defrișărilor masive de pe plan național și a hazardelor și cataclismelor naturale care se produc din ce în ce mai des din cauza defrișărilor.

Această lucrare tratează problematica aplicării principiilor gestionării durabile a resurselor naturale (forestiere) în cadrul activităților derulate de către S.C. OCOLUL SILVIC CARPATINA S.R.L. PETRILA, județul Hunedoara.

Cuvinte cheie:

Fond forestier, gestionare durabilă, Carpatina

1. Introducere

În sens general, managementul forestier integrează toți factorii biologici, sociali, economici și de altă natură ce influențează deciziile luate privind administrarea pădurilor. Datorită particularităților economiei forestiere, majoritatea specialiștilor din domeniul silvic, consideră ca amenajamentul silvic reprezintă componenta strategică a managementului forestier (***, 2008).

Fondul, respectiv patrimoniul, forestier al României are o suprafață de 6.382 mii hectare, din care 6.223 mii ha acoperite cu păduri propriu-zise, iar restul de 159 mii ha reprezintă terenuri destinate culturii, producției și gestionării silvice. Pădurile ocupă 26,7% din teritoriul țării, cu o distribuție foarte neuniformă în cuprinsul acestuia. Aproximativ 53% din păduri sunt localizate în regiunea arcului carpatic, 27 % în dealurile pre-carpătice și 10% la câmpie.

În afara pădurilor cuprinse în fondul forestier, există o suprafață de circa 350 mii ha de alte terenuri cu vegetație forestieră. Acestea, îndeplinind un rol protector remarcabil, nu sunt totuși considerate păduri. Ele aparțin diverselor comune, asociații și proprietarilor particulari și sunt supuse unor reglementări silvice sumare.

Ca urmare a naționalizării din anul 1948, până în 1990 toate pădurile au constituit proprietate de stat. Procesul de reconstituire a drepturilor de proprietate asupra terenurilor forestiere a început în anul 1991 și este în curs de desfășurare. În prezent, 67% din fondul forestier se află în proprietatea statului, 13% în proprietatea publică a unităților teritorial-administrative, 1% sunt păduri proprietate privată a unităților de cult și de învățământ, 8% păduri proprietate privată a persoanelor juridice și 11% păduri proprietate privată a persoanelor fizice. Se estimează că, până la încheierea acțiunii de retrocedare a terenurilor forestiere, aceste proporții să se schimbe substanțial (48,9% păduri proprietate de stat, circa 15,9% proprietate publică a unităților administrativ-teritoriale, 33,8% păduri proprietate privată restul fiind proprietate privată a unităților administrativ-teritoriale) (fig. 1) (Ioniță, 2017).

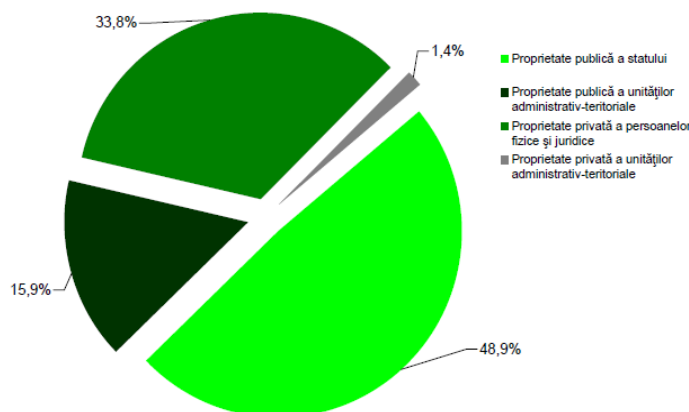


Fig. 1. *Structura fondului forestier, pe forme de proprietate, la sfârșitul anului 2018 (***, 2019)*

În anul 2018, fondul forestier era concentrat într-o proporție însemnată în regiunile de dezvoltare Centru (19,3% din totalul fondului forestier) și Nord-Est Moldova (18,3%), urmate de regiunile Vest (16,1%), Nord-Vest (15,1%), Sud-Vest Oltenia (12,4%), Sud-Muntenia (10,0%), Sud-Est (8,4%) și București-Ilfov (0,4%) (***, 2018).

2. Ocolul Silvic CARPATINA

S.C. Ocolul Silvic CARPATINA S.R.L. PETRILA este un ocol silvic privat ai cărui acționari sunt: COMPOSESORATUL OBȘTEA JINĂ din Petrila și COMPOSESORATUL STRAJA STERMINOS „GRUNI ZĂNOAGA” din Paroșeni, care împreună au înființat ASOCIAȚIA CARPATINA VALEA JIULUI, în vederea constituirii ocolului. Este înscris în Registrul Național al Ocoalelor Silvice și al Administratorilor de Păduri la numărul 2 și are autorizația de funcționare nr.2/10.02.2009 eliberată de Ministerul Agriculturii Pădurilor și Dezvoltărilor Rurale.

Ocolul Silvic CARPATINA are sediul administrativ în orașul Petrila, județul Hunedoara. Gospodărește păduri proprietate privată a persoanelor fizice și juridice precum și într-o măsură mai mică păduri ale unităților teritorial administrative.

Astfel ocolul are în total o suprafață de 13261 ha, din care 12101 ha păduri proprietate privată a persoanelor fizice și juridice și 1160 ha păduri proprietate publică a unităților administrativ teritoriale (Grecea, 2018, Grecea, 2019).

Suprafața este în general compactă și este împărțită în 4 tipuri de păduri mari, după cum urmează:

- Jiul de Est 5180,1 ha;
- Jiul de Vest 2788,5 ha;
- Valea Streiului 4136,5 ha;
- Valea Mălăești- Cârnic 1155,8 ha.

Toată suprafața ocolului este încadrată în zona de munte. Pădurile sunt amplasate parțial pe versanții sud-vestici și nord vestici ai munților Sebeșului, versanții sudici și sud-estici ai masivului Retezat și versantul nordic al munților Vâlcanului.

2.1. Fondul forestier al Ocolului Silvic CARPATINA

Fondul forestier al Ocolului Silvic CARPATINA este constituit din arborete specifice zonei montane. Astfel principalele formațiuni forestiere întâlnite sunt molidișurile pure, amestecurile de rășinoase molid și brad, brădetele pure, amestecurile de molid și fag, amestecurile de rășinoase (molid și brad) cu fag precum și făgete pure din zona de munte.

Astfel suprafața totală de 13261 ha este compusă din (***, 2018):

- **păduri de rășinoase 5817 ha**, din care:

- 5464 ha molid;
- 198 ha brad;
- 155 alte rășinoase.

- **păduri de foioase 7251 ha**, din care:

- 6408 ha fag;
- 221 ha diverse specii tari;
- 622 ha diverse specii moi.

- **193 ha reprezintă suprafața altor terenuri** (în care intră terenuri care servesc nevoilor de administrație ocupate de construcții, terenuri destinate împăduririi și terenuri neproductive).

Pe toată suprafața pădurii din raza Ocolului Silvic CARPATINA se aplică regimul cadru. Principalele tratamente silvice din cadrul regimului cadru se aplică sunt următoarele (***, 2018):

- tratamentul tăierilor rase pe suprafețe mici, în arboretele de molid;
- tratamentul tăierilor progresive (însămânțare, punere în lumină, racordare), în arboretele de fag și arboretele de amestec fag cu rășinoase;
- tratamentul tăierilor succesive (însămânțare, dezvoltare, definitive) în arboretele de fag.

De asemenea se execută tăieri de îngrijire:

- degajări;
- curățiri;
- rărituri.

Se acordă o atenție deosebită tăierilor de îngrijire prin care se conformează o structură sănătoasă a arboretelor, la această vârstă creșterea fiind foarte dinamică, iar arboretele expuse factorilor biotici și abiotici.

La nivel de ocol posibilitatea anuală de produse principale este 22800 mc, posibilitatea de conservare este de 5200 mc, posibilitatea de produse secundare este de 11300 mc și 385 ha. De asemenea conform amenajamentelor silvice este prevăzut a se extrage anual un volum de 4100 mc produse de igienă (Grecea, 2018).

2.2. Organizarea teritorială a Ocolului Silvic CARPATINA

Ocolul Silvic CARPATINA cu suprafața de 13261 ha este împărțit în 10 cantoane silvice și 2 districte. Suprafața cantoanelor este cuprinsă între 1000-1800 ha. Fiecare canton este în gestiunea unui pădurar angajat în baza unor studii de specialitate necesare pentru acest nivel ierarhic și profesional.

Cele două districte silvice sunt conduse de ingineri șef district, de asemenea angajați în baza unor studii de specialitate necesare acestui nivel ierarhic și profesional.

În centrul ocolului sunt trei ingineri silvici care răspund pe compartimente specifice de activitatea la nivel de ocol, iar tot acest mecanism este coordonat de un șef de ocol.

Pentru a se reflecta organizarea teritorială a ocolului se întocmește arondarea care la Ocolul Silvic CARPATINA se prezintă astfel (***, 2018):

DISTRICTUL 1 – are o suprafața de 5180 ha și are următoarele cantoane:

- Cantonul 1 Preoteasa – 1412,5 ha
- Cantonul 2 Brățuși – 1175,2 ha
- Cantonul 3 Muncelul Birăonilor – 1512,5 ha
- Cantonul 4 Ciorganu – 1079,9 ha

DISTRICTUL 2 – are o suprafața de 8080,8 ha și are următoarele cantoane:

- Cantonul 5 Straja – 1451,2 ha
- Cantonul 6 Câmpul lui Neag – 1337,3 ha
- Cantonul 7 Baru – 1582,5 ha
- Cantonul 8 Strei – 1131,7 ha
- Cantonul 9 Tecuri – 1422,3 ha
- Cantonul 10 Măgura-Nucșoara – 1155,8 ha.

3. Exploatarea masei lemnoase la nivelul Ocolului Silvic CARPATINA

Exploatarea masei lemnoase se face prin rotație, din cele două districte, respectiv 10 cantoane, în funcție de contracte și beneficiari.

Se exploatează concomitent atât specii de rășinoase (în special molid) cât și de foioase (în special fag). Bradul se exploatează în special în perioada premergătoare sărbătorilor de iarnă (ca arbori ornamentali), speciile tari (altele decât fag) și moi de foioase se exploatează doar în situații în care există cereri concrete în acest sens sau când situația din teren o impune (blocarea căilor de transport a masei lemnoase etc.) (fig. 2).



Fig. 2. Încărcarea masei lemnoase exploatare

În decursul anului silvic, în luna martie de regulă se execută lucrări de igienizare (degajări și curățiri de doborâturi). Astfel de lucrări se mai execută ocazional și în restul anului când situația o impune (de regulă după furtuni puternice).

Începând cu a doua jumătate a lunii aprilie și până la mijlocul lunii noiembrie se exploatează lemnul ca produs principal (lemnul pentru construcții), în paralel în decursul lunilor octombrie și noiembrie fiind exploatarea și masa lemnoasă ca produs secundar (lemn de foc).

Lucrările de plantare și întreținere a plantațiilor (completări și rădiri) sunt executate în lunile martie-aprilie respectiv septembrie-octombrie.

3.1. Situația exploatării masei lemnoase

În tabelul 1 și figurile 3 - 5 este prezentată situația generală privind exploatarea de masă lemnoasă în cadrul Ocolului Silvic CARPATINA, în funcție de specii, iar în tabelul 2 situația centralizată pe categorii de folosințe și specii.

Tabelul 1. Centralizator privind exploatarea pe specii (Grecea, 2019)

Tip	Anul	2016	2017	2018	Total
Rășinoase (mc)		14560	15200	14200	43960
Foioase (fag) (mc)		20320	19430	21030	60780
Foioase (diverse tari) (mc)		2450	1890	1680	6020
Foioase (diverse moi) (mc)		1100	1040	2100	4240
Ornamentali (bucăți)		1500	1450	1400	4500
TOTAL		38430 mc + 1500 buc	37560 mc + 1450 buc	39010 mc + 1400 buc	115000 mc + 4350 buc

Tabelul 2. Situația centralizată pe categorii de folosințe și specii

Categorie lemn	Specie	Anul		
		2016	2017	2018
Construcții (mc)	Rășinoase	10190	10460	9320
	Foioase	15920	14710	16900
Foc (mc)	Rășinoase	4050	4300	4450
	Foioase	7700	7100	7420
Igienizare (mc)	Rășinoase	320	440	430
	Foioase	250	550	490

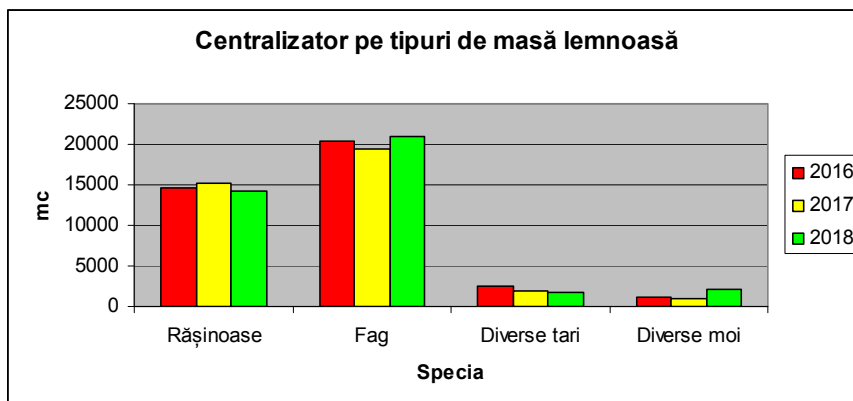


Fig. 3. Situația centralizată pe trei ani pe specii exploatare

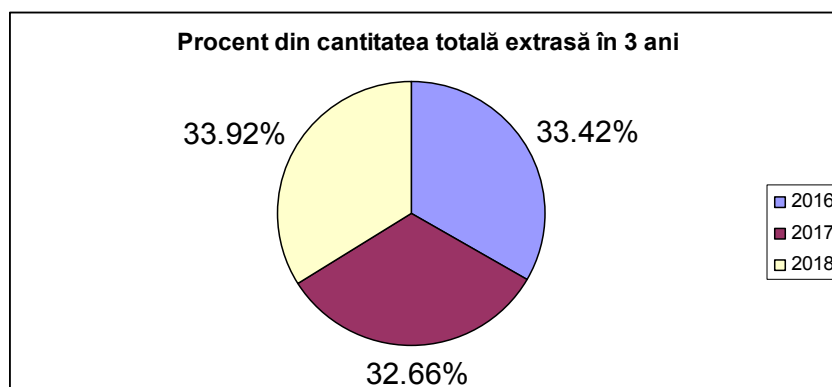


Fig. 4. Repartiția procentuală a cantităților extrase în trei ani

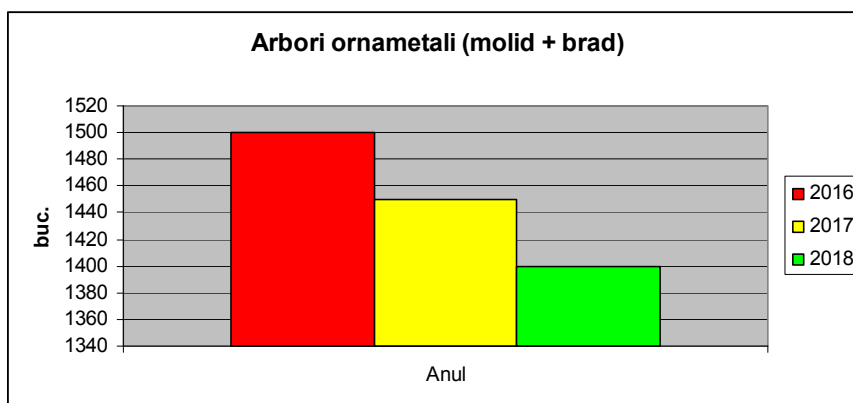


Fig. 5. Numărul anual de arbori ornamentali exploatați (molid + brad)

3.2. Situația regenerărilor

Așa cum am precizat și anetrior, lucrările de regenerare (plantații și completări) sunt efectuate în două perioade, respectiv lunile martie-aprilie și septembrie-octombrie. În tabelul 3 și figurile 3 și 4 sunt prezentate datele centralizate la nivel de ocol silvic, pentru aceeași perioadă, 2016-2018.

Tabelul 3. Situația centralizată a regenerărilor pe specii (Grecea, 2019)

Categorie lucrare	Specie	Anul			Total
		2016	2017	2018	
Plantații (ha)	Rășinoase	240	360	370	970
	Foioase	420	430	430	1280
TOTAL (ha)		660	790	800	2250
Completări (buc.)	Rășinoase	40500	43100	41450	125050
	Foioase	77200	71100	71420	219720
TOTAL (buc.)		117700	114200	112870	344770

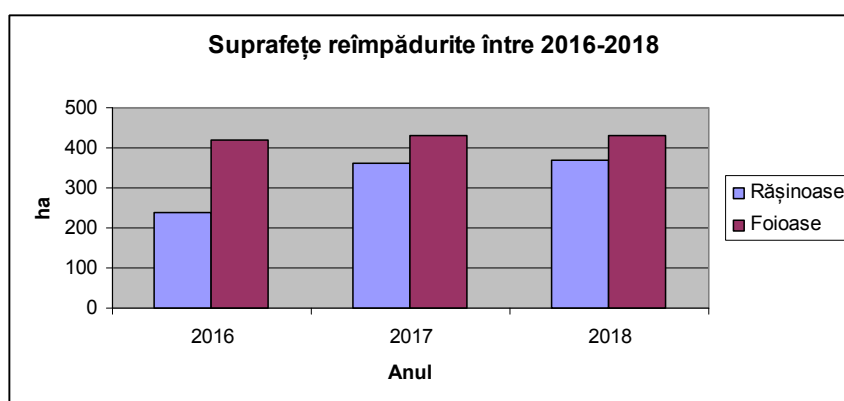


Fig. 3. Suprafețele totală reîmpădurite între 2016 - 2018 pe specii

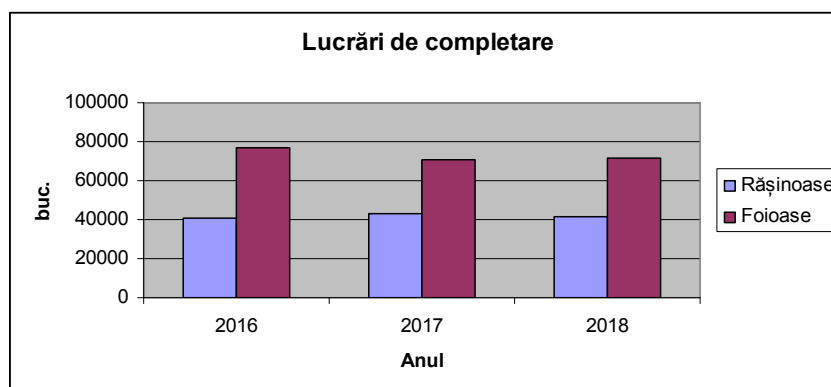


Fig. 4. Volumul lucrărilor de completare a culturilor între 2016 - 2018 pe specii

4. Durabilitate în exploatarea masei lemnoase

Acest aspect trebuie abordat ținând cont de faptul că Ocolul Silvic CARPATINA administrează păduri proprietate privată ale persoanelor juridice (composesorate) și persoane fizice. Prin modul de gospodărire al acestor păduri Ocolul Silvic CARPATINA urmărește în primul rând respectarea regimului silvic, dar în egală măsură și rezolvarea problemelor sociale și economice ale proprietarilor.

Astfel prin munca de colaborare dusă cu toți deținătorii de păduri s-a realizat întocmirea de amenajamente silvice pentru fiecare proprietar. În funcție de prevederile amenajamentele silvice pe fiecare deținători în parte s-a realizat balanța de venituri și cheltuieli. Așadar în funcție de posibilitatea dată de amenajament s-au stabilit resursele și veniturile ce se pot obține, de asemenea s-au stabilit lucrările silvice și operațiunile culturale pentru o bună gospodărire a pădurilor.

Astfel printr-o valorificare optimă a masei lemnoase se pot obține venituri prin care să se realizeze toate lucrările silvice necesare în decursul unui an, dar pot fi satisfăcute și interesele sociale și economice ale proprietarilor.

Unii proprietari cu resurse mai mari, o parte din masa lemnoasă o valorifică către agenții economici și o parte o folosesc pentru nevoile proprii, alții cu resurse limitate folosesc masa lemnoasă doar pentru nevoile proprii. Important

este că la nivelul tuturor localităților unde ființează acești proprietari este rezolvată problema aprovizionării populației cu material lemnos atât pentru foc cât și pentru construcții.

De asemenea la lucrările silvice pe care le execută Ocolul Silvic folosește forță de muncă reprezentată de proprietari în mod special membrii compozitori, care sunt folosiți în calitate de zilieri.

Ocolul Silvic duce și o propagandă vizuală prin panouri și afișe și o propagandă verbală în rândul proprietarilor precum și la protecția împotriva factorilor biotici și abiotici.

În felul acesta Ocolul Silvic are o legătură strânsă și permanentă cu proprietarii realizând o bună gospodărire a pădurilor și cointeresând proprietarii în păstrarea continuității și caracterului durabil al pădurii.

Acțiunile ce se impun în scopul ameliorării stării de sănătate și de stabilitate a ecosistemelor forestiere și al sporirii eficacității funcționale ale acestora sunt:

1. Practicarea unei silviculturi apropiate de natură, vizând: protejarea pădurilor naturale și cvasinaturale; măsuri de regenerare adecvată a arboretelor (promovarea regenerării naturale, alegerea corectă a tratamentelor, utilizarea de biotehnologii de producere a puieților pentru speciile valoroase care nu pot fi regenerare natural etc.).
2. Executarea lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor conform prevederilor amenajamentelor silvice și cu necesitățile de dezvoltare ale ecosistemelor forestiere.
3. Optimizarea compoziției și a celorlalți parametri de structură ai pădurilor în raport cu funcțiile lor ecologice, economice și sociale; promovarea speciilor autohtone stabile și valoroase.
4. Promovarea unei selecții eficiente în lucrările de regenerare și de îngrijire a arboretelor, bazată pe criterii de silvicultură zonală.
5. Identificarea pădurilor necorespunzătoare în raport cu potențialul stațiunilor forestiere și întocmirea de programe specifice pentru refacerea lor.
6. Reconstrucția ecologică a pădurilor afectate de factori dereglatori sau necorespunzătoare sub raport structural-funcțional (afectate prin doborâturi și rupturi produse de vânt și zăpadă, atacuri de insecte, etc.).
7. Selectarea și promovarea de biotipuri de arbori rezistenți la adversități și extinderea utilizării acestora în lucrările de regenerare a pădurilor.
8. Perfecționarea sistemului de monitorizare a stării de sănătate a pădurilor, în corelare cu aspectele privind calitatea solurilor forestiere.
9. Protecția calității solurilor forestiere; evitarea dezgolirii acestora prin defrișări sau prin tehnologii silvice inadecvate (tăieri rase etc.).
10. Elaborarea de norme tehnice pentru determinarea valorii economice totale a pădurilor și a altor terenuri cu vegetație forestieră și implementarea sistemului de evaluare economică a acestora, la nivel regional și național, în raport cu funcțiile lor ecologice, economice și sociale.
11. Întocmirea metodologiei de evaluare a efectelor funcțiilor de protecție ale pădurilor, pentru ca proprietarii de păduri să poată beneficia de contravaloarea efectelor respective.
12. Acordarea de compensații/ despăgubiri proprietarilor pentru neîncasarea de venituri din cauza unor restricții impuse de funcțiile pădurilor (ex. păduri incluse în arii protejate, păduri care protejează obiective de interes public etc.).
13. Implementarea sistemului de evaluare economică a pădurilor și a terenurilor cu vegetație forestieră, la nivel zonal și național, inclusiv în raport cu funcțiile lor ecologice, economice și social.

5. Concluzii

În cadrul Ocolului Silvic CARPATINA se recoltează anual un volum de lemn mai mic cu cca. 1500 mc față de volumele maxime autorizate.

Suprafețele anuale reîmpădurite sunt mai mari cu până la 60 ha față de suprafețele minime impuse.

Cantitatea (numărul) de arbori ornamentali tăiați în perioada sărbătorilor de iarnă a scăzut de la un an la altul în perioada efectuării cercetărilor necesare prezentului studiu.

Ca o concluzie generală activitățile de management forestier din cadrul Ocolului Silvic CARPATINA se desfășoară cu respectarea normativelor și legislației actuale, înregistrându-se chiar rezultate mai bune decât cele impuse de autorizațiile de funcționare, respectând astfel principiile gestionării durabile a resurselor naturale.

Bibliografie:

1. Grecea I.F., (2018), *Monitorizarea exploatarei masei lemnoase în estul Văii Jiului*, Simpozionul Național Studențesc „GEOECOLOGIA”, ediția a XVI-a, 10-12 mai, Petroșani.
2. Grecea I.F., (2019), *Monitorizarea exploatarei masei lemnoase și situația regenerărilor în zona de est a Văii Jiului*, Lucrare de disertație, Universitatea din Petroșani.
3. Ioniță M., (2017), *O problemă acută a României - defrișările*, Simpozionul Național Studențesc „GEOECOLOGIA”, ediția a XV-a, 10-12 mai, pp. 47-52, Petroșani, 2017.
4. ***, (2008), *Legea nr. 46/2008- Cod Silvic*, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 238/27 martie 2008.
5. ***, (2019), Institutul Național de Statistică, *Statistica activităților din silvicultură în anul 2018*, ISSN: 2066-6438 ISSN-L: 2066-6454, 27 p.
6. ***, (2018), *Documentație tehnică Ocolul Silvic CARPATINA, 2016-2018*.

BIOMONITORIZAREA CALITĂȚII AERULUI ÎN AREALUL SE PAROȘENI PRIN INTERMEDIUL BRIOFITELOR

Autor: Mădălina Flavia IONIȚĂ¹
ionita.madalina96@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Emilia-Cornelia DUNCA²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria mediului și Geologie

Rezumat:

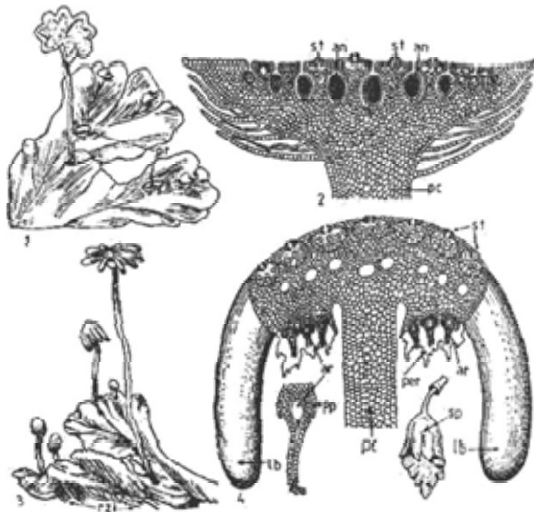
Spațiile verzi din zona Paroșeni sunt supuse unui permanent impact negativ din partea activităților industriale, termo-energetice, transportul auto, de construcție, de recreere, etc., care însoțesc procesele de dezvoltare socio-economică, specifice unei urbe. Toate acestea prezintă surse importante de poluare cu praf, oxizi acizi, metale grele și metaloizi, etc., și care, prin efectele negative pe care le produc asupra sănătății, nu pot oferi omului un mediu de viață durabil. Situația creată impune monitorizarea calității lor, cu atât mai mult, cu cât spațiile verzi prezintă pentru populația urbană principalele areale de recreere. În prezent, sunt cunoscute capacitățile multor plante de a acumula diferiți poluanți, dar briofitele sunt considerate biomonitorii cei mai efectivi. Lucrarea își propune să prezinte biomonitorizarea calității aerului în arealul SE Paroșeni prin intermediul briofitelor.

Cuvinte cheie:

industrie, biomonitoring, poluanți, briofite

1. Introducere

Briofitele, cunoscute sub numele popular de “mușchi”, sunt plante autotrofe de dimensiuni reduse. Majoritatea briofitelor preferă biotopuri umede: păduri, pajiști, zone mlăștinoase etc. Gametofitul este dominant și se identifică cu planta propriu-zisă. Pe gametofit (monoic sau dioic) se formează organe de reproducere (arhegoane și anteridii) în care se formează gameții (oosfera și anterozoizi). După realizarea fecundației se formează zigotul iar ulterior sporofitul/sporogon. Sporofitul mic, de scurtă durată se dezvoltă pe gametofit. După substratul pe care trăiesc briofitele pot fi: tericoli (pe sol), saxicoli (pe stânci) și corticoli (pe scoarța copacilor). Corpul vegetativ este taloidic sau cormoidic.



Briofite cu euta - *Marchantia polymorpha*:

- 1 - fragment de talus cu un anteridiofor;
 - 2 - secțiune longitudinală prin anteridiofor;
 - 3 - fragment de talus cu arhegoniofor;
 - 4 - secțiune longitudinală prin arhegoniofor;
- an - anteridie; ar - arhegon; lb - lobi; pc - picior (peduncul); per - pericheț; pp - pseudo-periant; pr - propagule; rzi - rizoid; sp - sporogon cu setă și capsulă eliberând sporii; st - stomate.

Fig. 1. Părțile componente ale briofitelor

2.Scop

Scopul principal al cercetărilor este identificarea poluanților emiși în atmosferă în arealul SE Paroșeni, cât și gradul de acumulare a acestora de către briofite.

3. Descrierea SE Paroșeni

Termocentrala Paroșeni este amplasată pe malul drept al Jiului de Vest, în localitatea Paroșeni, județul Hunedoara la cca 1 km de orașul Vulcan și 3 km de orașul Lupeni și este delimitată de DN 66 în partea de Sud - Est și de calea ferată Petroșani - Lupeni la Nord - Vest.

Pentru producerea energiei electrice termocentrala utilizează ca sursă de energie primară, combustibili solizi. Elementele chimice care prin reacție cu oxigenul dezvoltă căldura (reacții exoterme) sunt carbonul, hidrogenul și sulf. În urma arderii rezultă ca produse finale: bioxidul de carbon, apa și bioxidul de sulf.

Principali poluanți produși de termocentrală sunt: oxizii de sulf (SO_2 și SO_3), oxizii de azot (NO și NO_2), monoxidul și dioxidul de carbon (CO și CO_2), praful (cenușă zburătoare, particule de cărbune nears, zgură, pământ) și în cantități mai reduse: gudroanele, hidrocarburile, funinginile, sulfații, acizii organici etc.



Fig. 2. Termocentrala Paroșeni

4. Monitoringul biologic activ

O metodă foarte eficientă de monitorizare a mediului înconjurător este monitoringul activ, care constă în observarea ecobiindicatorilor transplantați, în scopul indicației ecologice, îndeosebi în regiunile lipsite de ecobiindicatori sau cu suprafețe silvice reduse.

5. Capacitatea cumulativă a bioindicatorilor

Spațiile verzi din zona Paroșeni sunt supuse unui permanent impact negativ din partea activităților industriale, termo-energetice, de construcție, de recreere, etc., care însoțesc procesele de dezvoltare socio-economică, specifice unei urbe. Un aport semnificativ la procesul de degradare a calității ecosistemelor îl au și transporturile. Toate acestea prezintă surse importante de poluare cu praf, oxizi acizi, metale grele și metaloizi, etc., și care, prin efectele negative pe care le produc asupra sănătății, nu pot oferi omului un mediu de viață durabil. Situația creată impune monitorizarea calității lor, cu atât mai mult, cu cât spațiile verzi prezintă pentru populația urbană principalele areale de recreere.

Briofitele sunt buni captatori ai metalelor grele, ceea ce poate fi explicat prin faptul că: briofitele absorb toate elementele necesare pentru activitatea lor vitală, în general, din atmosferă; briofitele sunt deschise pe toată perioada de viață pentru elementele care se găsesc în atmosferă; au mărimea suprafeței deschise de absorbție de 20-100 ori mai mare decât la plantele superioare lemnoase; reprezintă niște organisme care au o viață de lungă durată, sunt activi pe tot parcursul anului, au o morfologie destul de stabilă și sunt capabili de a acumula în straturile lor cantități considerabile de elemente fără o daună aparentă pentru sine.

6. Materiale și metode de cercetare

6.1. Metode de recoltare a probelor de briofite

Recoltarea probelor de briofite s-a realizat dintr-o zonă nepoluată, respectiv de la poalele Parângului mare (Muntele Gropu) zona Polatiște. Pentru desprinderea briofitelor s-a folosit un cuțit, iar apoi aceștia au fost introdși în pungă de hârtie. Am numerotat fiecare pungă și am scris locul recoltării, ora și cine a realizat recoltarea. S-a închis și s-a transportat în laborator.



Fig. 3. *Locul de unde au fost prelevate briofitele*

6.2. Procedee de transplantare a mușchilor

O metodă foarte eficientă de monitorizare a mediului înconjurător este monitoringul activ, care constă în observarea briofitelor transplantate. Pentru transplantare, de cele mai dese ori, se folosesc *Polytrichum commune* (muschiul de pământ). Talurile lor împreună cu substratul se desprind de pe sol cu ajutorul unui cuțit. După care briofitele se transplantează pe teritoriul ecosistemului cercetat.

6.3. Evaluarea calității aerului prin intermediul briofitelor

În laborator am cântărit fiecare probă recoltată, după care am cântărit câte 20 g de briofite și am plasat-o în săculeți de plasă pentru a-i amplasa în punctele de monitorizare.



Fig. 4. *Cântărirea probelor de briofite recoltate din teren neafectați de poluare*

În teren am delimitat cele 8 (opt) puncte de monitorizare, am identificat cu GPS-ul coordonatele fiecărui punct, după care am amplasat săculeții cu briofite la o înălțime de 1,5 m față de sol.

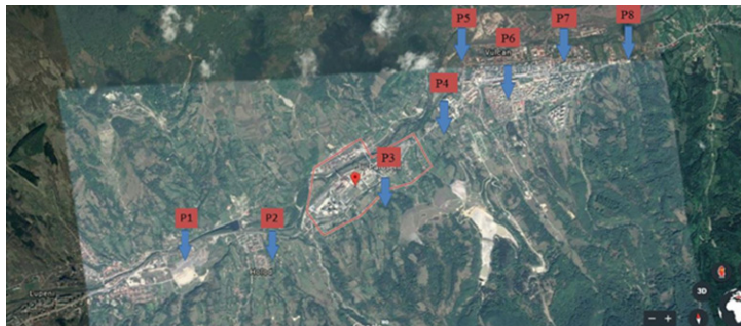


Fig. 5. *Amplasarea punctelor de biomonitorizare*



Fig. 6. Amplasarea briofitelor în punctele de monitorizare

După o perioadă de aproximativ 4 luni de expunere a briofitelor în punctele de monitorizare la poluanții emiși în atmosferă, săculeții au fost aduși în laboratorul de Ecopedologie a Universității din Petroșani și analizați macroscopic, cântăriți și prelevate probe din fiecare pentru a fi analizați chimic în laboratorul de Mediu.



Fig. 7. Observații macroscopice asupra briofitelor

În teren, săculeții cu briofite au fost introduși individual în pungi de hârtie, numerotând fiecare pungă și pe care s-a marcat locul recoltării, ora și cine a realizat recoltarea. S-au închis și s-au transportat în laborator, unde au fost supuși observației.

Tabelul 1. Valori rezultate în urma cântării briobitelor

Punct biomonitorizare	Masă mușchi înainte de expunere în teren (stare naturală) [g]	Masă mușchi după expunere în teren (luna Martie) [g]
P1- centura orașului Lupeni	20	6,57
P2 - cartierul Sohodol	20	6,13
P3 - lângă SE Paroșeni	20	8,34
P4 - intersecție cartier Dincă	20	7,19
P5 - centrul vechi al Municipiului Vulcan	20	6,86
P6 - cartierul Cocoșvar	20	5,33
P7 - curtea Școlii Gimnaziale Nr. 5	20	7,02
P8 - ieșire din orașul Vulcan-zona Stadionului	20	8,26

Din (tabelul 1) am observat că briofitele au suferit modificări în ceea ce privește masa, putând aproxima o scădere în greutate de aproximativ 50 – 60 % la prelevarea briofitelor în luna martie.

Probele de briofite aduse în laborator s-au analizat macroscopic prin intermediul Stereomicroscopului DMi 800 Leica. Astfel, am putut interpreta cât la sută din suprafața mușchiului a fost afectată de expunerea la poluanți astfel reducându-se clorofila din aceștia.

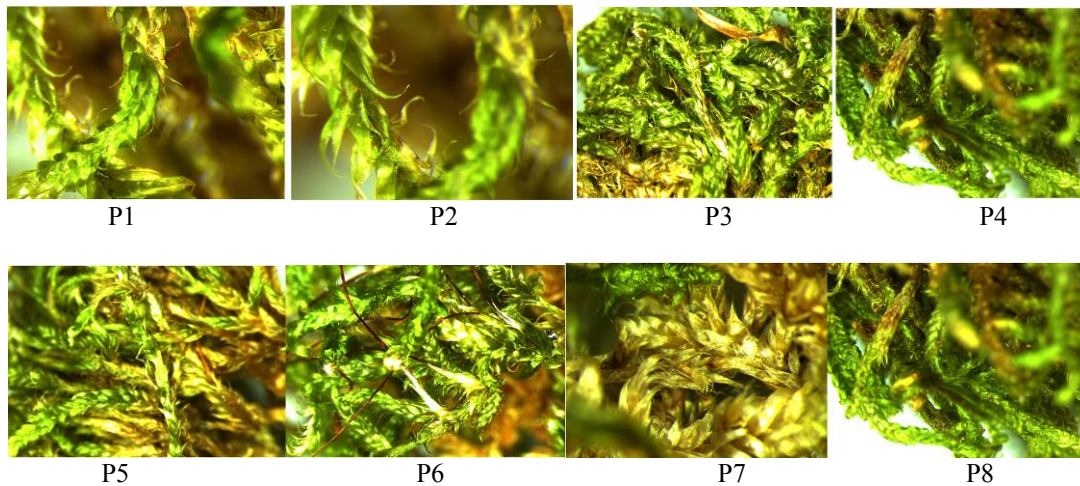


Fig. 8. Observații macroscopice asupra briofitelor

În tabelul următor se evidențiază cât la % din suprafața briofitei a fost afectată după expunerea în teren.

Tabelul 2. Interpretarea observațiilor macroscopice

Puncte biomonitorizare	Degradări asupra briofitelor			
	Particule de praf	Cloroze	Necroze	Neafectate
P1 - centura orașului Lupeni	20	40	25	15
P2 – cartier Sohodol	25	35	20	20
P3 - lângă SE Paroșeni	25	35	15	25
P4- intersecție cartier Dincă	15	30	35	20
P5 - centrul vechi al Municipiului Vulcan	10	50	25	15
P6 – cartierul Cocoșvar	15	35	20	30
P7- curtea Școlii Gimnaziale Nr. 5	5	70	15	10
P8 - ieșire din orașul Vulcan-zona Stadionului	25	20	35	20
Polatiște - stare naturală briofite	0	0	0	100%

În urma observațiilor macroscopice, am putut observa faptul că mușchii au fost afectați în proporție de 50-70 %.

7. Concluzii

Metoda bioindicației folosită este bazată pe studiul speciei de briofite receptivă la schimbarea condițiilor mediului extern și cu particularități cumulative, îndeosebi la concentrații ale poluanților chimici.

Prin această metodă am putut obține informații despre fluctuațiile în timp, acumularea sau efectul sinergetic dintre anumiți factori abiotici și răspunsul organismelor vii la modificările mediului în arealul de monitorizare.

Din observațiile macroscopice și cele efectuate prin intermediul stereomicroscopului Leica DMi 800, am constatat că mușchii au fost afectați în punctele de monitorizare P3, P8, P4 și P7 în proporție de 50-70 %.

Bibliografie:

1. Ciolea D.I., Bociat A.M., (2006), *Aspecte privind noxele emise de C.E.T Paroșeni în atmosferă*, Revista AGIR.
2. Dumitrescu I., (2002), *Poluarea mediului*, Editura Focus, Petroșani.
3. Faur F.G., (2009), *Elaborarea unui sistem de monitorizare a mediului în Valea Jiului*, Teza de Doctorat, Petroșani.
4. Zaharia I. - C., (1999), *Studii de ecologie. Influența poluării chimice asupra covorului vegetal din România*, Editura Economica, București.
6. ***, <http://www-old.anpm.ro/>.
7. ***, <https://www.scribd.com/doc/113263073/Briofite>.
8. ***, <https://www.britannica.com/science/biomonitoring>.
9. ***, <http://www.google.ro/maps>.

FITOEXTRACȚIA METALELOR GRELE DIN SOL CU AJUTORUL PLANTELOR HIPERACUMULATOARE

Autori: Simona-Elena AVRĂMEȘCU (LUPU)¹, Claudiu POPA², Rudolf -Valentin BOTAȘ³, Denisa COȚAN⁴
ase_1509@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Diana MARCHIȘ⁵**

^{1,2} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și protecția mediului în industrie, anul III*

⁴ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și protecția mediului în industrie, anul II*

⁵ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria mediului și geologie*

Rezumat:

Creșterea continuă a activităților industriale a contaminat solul cu metale grele, cum ar fi cadmiu, crom, cupru, mercur, plumb, arsen, nichel și zinc și sunt nedegradabile și periculoase pentru viață. Multe metode fizico-chimice au fost propuse pentru a îndepărta metalele din sol, dar nicio metodă nu este complet sigură și satisfăcătoare. Fitoextracția sau fitoacumularea au apărut ca o tehnică promițătoare pentru remedierea solului care poate absorbi ușor metale grele și purifica solul de contaminanți. Plantele hiperacumulatoare au tendința de a prelua chiar și elemente neesențiale de 100 de ori mai mari decât cele nonhiperacumulatoare. Prin urmare, fitoextracția poate fi o tehnică perfectă pentru purificarea solului, datorită limitării sale minime. Această lucrare va prezenta mecanismul de fitoextracție, absorbția metalelor și tehnicile de acumulare în plante, precum și impactul fitoextracției asupra sănătății mediului.

Cuvinte cheie:

Biotehnologii, fitoextracție, metale grele, plante hiperacumulatoare

1. Introducere

Fitoextracția implică îndepărtarea toxinelor, în special a metalelor grele și metaloidelor, cu ajutorul rădăcinilor plantei, cu transportul ulterior către organele aeriene ale plantei. Poluanții acumulați în tulpini și frunze sunt recoltați cu ajutorul plantelor acumulatoare și sunt eliminați din site-ul poluat. Fitoextracția poate fi împărțită în două categorii: continuă și indusă.

Fitoextracția continuă necesită utilizarea de plante care acumulează niveluri deosebit de ridicate de contaminanți toxici de-a lungul vieții (hiperacumulatori), în timp ce abordarea indusă a fitoextracției sporește acumularea de toxine la un moment dat prin adăugarea de acceleratori sau chelatori în sol. Cu toate acestea, pot exista riscuri asociate cu utilizarea anumitor chelatori, având în vedere solubilitatea ridicată a unor complexe de chelator-toxină care ar putea conduce la deplasarea complexelor către straturile de sol mai adânci și poate produce contaminarea apei subterane și a estuarelor.

Metalele grele sunt definite ca metalele care au o masă atomică mai mare de 20 și sunt metale de tranziție, metaloide, actinide și lantanide. În procesele biologice, metalele grele sunt clasificate în două tipuri: metale grele esențiale și metale grele neesențiale. Metalele grele esențiale sunt necesare de către organisme într-o cantitate foarte mică și includ fier (Fe), mangan (Mn), cupru (Cu), zinc (Zn), nichel (Ni), cobalt (Co) și molibden (Mo). În mod contrastant, metalele grele neesențiale nu sunt necesare de către organisme pentru existența sa ca cadmiu (Cd), plumb (Pb), arsenic (As), mercur (Hg) și crom (Cr) (Ali și colab., 2013).

2. Eficiența fitoextracției

Fitoextracția este un subproces al fitoremedierii în care plantele elimină elemente periculoase sau compuși din sol sau apă, de obicei metale grele, metale care au o densitate ridicată și pot fi toxice pentru organisme, chiar și la concentrații relativ scăzute. Metalele grele pe care le extrag plantele sunt, de asemenea, toxice și pentru plante, iar plantele folosite pentru fitoextracție sunt cunoscute ca hiperacumulatoare care prelevă cantități extrem de mari de metale grele în țesuturile lor. Fitoextracția poate fi, de asemenea, efectuată de plante care absorb niveluri mai scăzute de poluanți, dar datorită vitezei lor crescute de dezvoltare și producției de biomasă, pot elimina o cantitate considerabilă de contaminanți din sol. (Guidi și colab., 2018).

Transpiratia plantei are ca rezultat concentrarea poluantilor in corpul acesteia

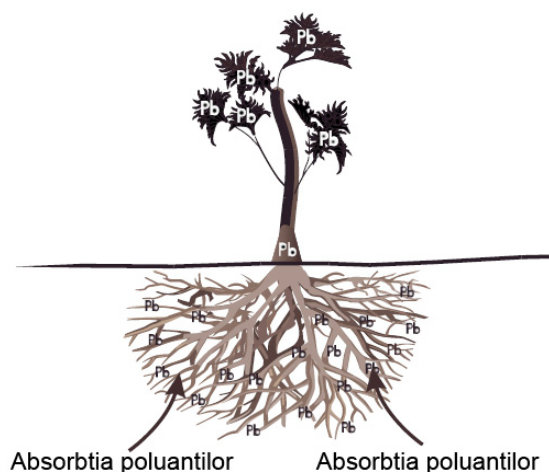


Fig..1. Mecanismul de fitoextracție

Această tehnologie, de fitoextracție, implică creșterea plantelor tolerante în solurile contaminate; planta preia cantități mari de metale grele din sol, eliminând poluanții ținută și transpunându-i în părțile aeriene ale plantei (Rafati și colab., 2011). După un nivel ridicat de acumulare de metale grele în părțile plantei, plantele sunt recoltate și apoi incinerate după uscare, ceea ce generează material concentrat care conține poluanți aruncat separat. Acest material de masă puternic concentrat conține concentrații chiar mai mari de poluanți decât solul, ceea ce face ca această tehnologie să fie un succes. Partea benefică a acestei tehnologii este energia generată ca urmare a incinerării, care poate fi utilă pentru testarea diferitelor procese care implică energie.

Acumularea foarte concentrată de poluanți în părțile plantei nu este de obicei o reacție favorizată în mod natural; cu toate acestea, unii au capacitatea de a absorbi și a acumula mai mult decât este necesar. Această proprietate a instalațiilor de acumulatori poate fi exploatată și modificată în funcție de necesități. În circumstanțe normale în anumite plante, deoarece concentrația unui nutrient (în acest caz, a unui metal greu) crește mai mult decât o anumită limită, sistemul de apărare a plantelor intră în joc prin efectuarea modificărilor metabolice, fiziologice și expresive necesare pentru a depăși stresul condiții cauzate de poluanții de metale grele. Aceste modificări pot fi studiate în detaliu în instalațiile de hiperacumulatoare dorite și modificate în funcție de necesitatea de a spori eficiența de curățare. (Parvaiz, 2016).

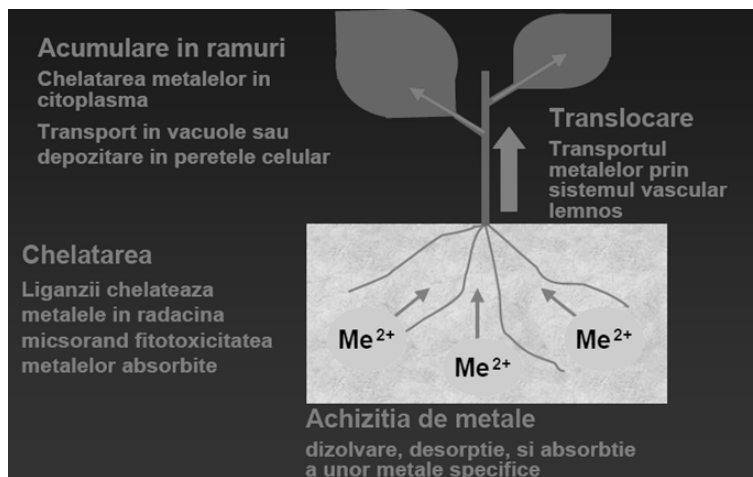


Fig. 2. Procese cheie ale fenomenului de hiperacumulare

Hiperacumulatoarele sunt plante neobișnuite care acumulează metale sau metaloizi particulari în țesuturile lor vii, până la niveluri care pot fi de sute sau mii de ori mai mari decât este normal pentru majoritatea plantelor. Plantele hiperacumulatoare au un interes fundamental și o importanță practică. Hiperacumulatorii sunt modele excepționale pentru știința fundamentală pentru a înțelege reglarea metalelor, inclusiv fiziologia preluării, transportului și sechestrării metalelor, precum și evoluția și adaptarea în medii extreme. Ecologia plantelor hiperacumulatoare este, de asemenea, un câmp activ de cercetare, care se concentrează pe apărarea anti-erbivore, alelopatia și interacțiunile biotice. Caracteristicile unice ale plantelor de hiperacumulatoare sunt, de asemenea, exploatate în biotehnologii aplicate, inclusiv fitominarea și fitoremedierea și aplicații practice în biofortificarea elementelor esențiale. (Reeves și colab, 2017).

Plantele hiperacumulatoare pot prelua metale grele din soluri prin rădăcini și le pot transloca în lăstari și frunze. Spre deosebire de acestea, nonacumulatoarele sau acumulatoarele sunt acele specii de plante care pot acumula metale grele în părțile lor subterane și nu le pot transfera în lăstari și frunze, cu excepția unora care permit o translocare limitată. Figura 3 arată diferența dintre un hiperacumulator și un nonhiperacumulator. Aproximativ 450–500 de plante au fost identificate ca hiperacumulatoare. Unele exemple includ *Thlaspi caerulescens* care pot acumula Pb, Cd, Ni și Zn; *Alyssum bertolonii* care pot asuma Ni și Co; și *Arabidopsis halleri* care pot acumula niveluri ridicate de Zn și Cd, dar nu de Pb. Există aproximativ 45% din hiperacumulatoare care aparțin familiilor de angiosperme; dintre acestea, 25% din hiperacumulatoare aparțin familiei Brassicaceae. Alte familii includ membrii Asteraceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Poaceae, Cunoniaceae, Lamiaceae și multe altele. (Parvaiz, 2016)

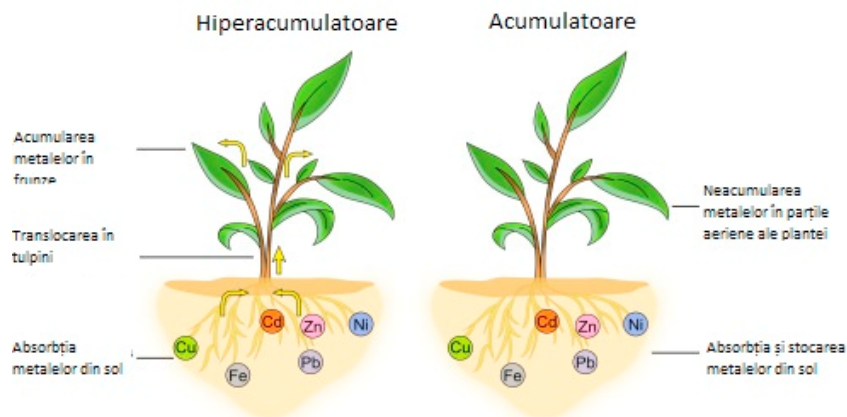


Fig. 3. Diferența dintre plantele hiperacumulatoare și cele acumulatoare

Așa cum am menționat anterior, plantele hiperacumulatoare și acumulatoare pot absorbi metalele grele prin rădăcini, tulpini și frunze, dar există neajunsuri majore ale acestei abordări, inclusiv reducerea semnificativă a biomasei plantei respective și incapacitatea mecanismului natural de a absorbi fracțiunile insolubile de metale grele din sol. Pentru a depăși acest obstacol și pentru ca biomasa plantei să nu scadă, se utilizează diferite substanțe chelatoare care ajută planta cu preluarea metalelor. Acest mecanism este denumit fitoextracție indusă sau hiperacumulare indusă, iar plantele sunt denumite hiperacumulatoare induse sau acumulatoare induse. Figura 4 prezintă procesul de bază al fitoextracției induse. Funcția de bază a chelaților este de a crește capacitatea de absorbție a metalelor grele ale plantei și, de asemenea, creșterea potențialului de hiperacumulare a diverselor plante precum, iarba, muștarul galben și lupinul, facilitând astfel fitoextracția. Cu toate acestea, există anumite dezavantaje ale acestei abordări. Chelații au capacitatea de a crește solubilitatea metalelor într-o asemenea măsură încât se poate produce scurgerea metalelor. În plus, ele pot permite microbilor din sol să absoarbă aceste metale, crescând astfel concentrația lor optimă de metale grele până la niveluri toxice. Există multe studii care raportează utilizarea de substanțe chelante biodegradabile și non-biodegradabile, cum ar fi EDTA și respectiv EDDS.

Prin urmare, chelații - fie naturali, fie sintetici - pot crește capacitatea de fitoextracție a plantei. Deși chelații biodegradabili sunt folosiți pentru a preveni scurgerea solului, sunt necesare mai multe experimente pe teren înainte de a putea fi dovedite sigure pentru organismele vii, în special pentru cei care locuiesc în sol. Deoarece fitoextracția indusă are capacitatea de a elimina contaminarea cu metale grele pe scară largă, ea poate fi comercializată și poate fi utilizată în locul metodelor ex situ utilizate în prezent de țările dezvoltate pentru a elimina contaminarea cu metale grele din sol. (Parvaiz, 2016).

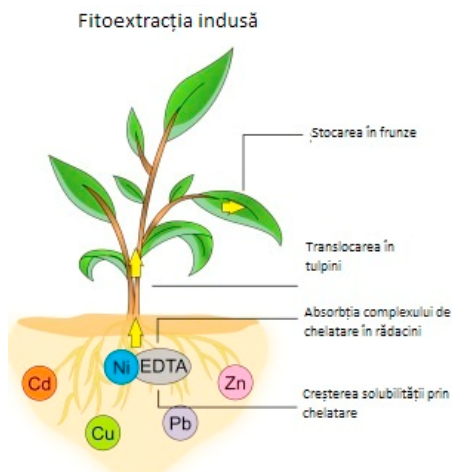


Fig 4. Fitoextracția indusă

3. Concluzii

Fitoextracția poate servi astfel ca o metodă de succes in situ pentru decontaminarea solului poluat cu metale grele. Poate fi eficient și rentabil și are perspectiva de a fi o schemă comercială de succes, care nu poate fi restricționată numai la soluri, ci trebuie utilizată pentru curățarea apelor și a mediului de toxicitatea metalelor grele. Deși un dezavantaj major al acestei abordări este scăderea biomasei de hiperacumulatoare, ea poate fi depășită prin utilizarea tehnicii de fitoextracție indusă.

Pe măsură ce cercetările continuă și genele mai noi și mai bune sunt identificate, acestea pot fi transferate speciilor de plante care sunt mai bune la alte caracteristici pentru a depăși orice deficiențe și a face ca procesul să devină un succes comercial mai devreme. Cu toate acestea, există încă o mulțime de aspecte care justifică mai multe cercetări înainte de a putea fi comercializate.

Fitoextracția este o tehnică foarte eficientă de decontaminare a solurilor încărcate cu metale grele și un punct în plus este faptul că plantele care au capacitatea de a se hiperacumula pot fi, de asemenea, folosite ca și culturi bioenergetice pentru a satisface nevoile agricole, precum și cerințele energetice.

Bibliografie:

1. Ali H., Khan E., Sajad M.A., (2013), *Phytoremediation of heavy metals–concepts and applications*, Chemosphere, 91 (7) pp. 869-881;
2. Guidi Nissim W., Palm E., Mancuso S., Azzarello E. (2018) “Trace element phytoextraction from contaminated soil: a case study under Mediterranean climate”. *Environmental Science and Pollution Research*;
3. Parvaiz Ahmad, (2016), *Plant Metal Interaction: Emerging Remediation Techniques*, Elsevier Science, ISBN: 9780128031834;
4. Rafati M., Khorasani N., Moattar F., Shirvany A., Moraghebi F., Hosseinzadeh S., (2011), *Phytoremediation potential of Populus alba and Morus alba for cadmium, chromium and nickel absorption from polluted soil*, *Int. J. Environ. Res.*, 5 pp. 961-970;
5. Reeves R.D., Baker A.J.M., Jaffré T., Erskine P. D., Echevarria G., Van der Ent A., (2017), *A global database for plants that hyperaccumulate metal and metalloid trace elements*, *New Phytologist*, Volume 218, Issue 2.

IMPACTUL NEGATIV AL CLĂDIRILOR ABANDONATE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI ASUPRA PEISAJULUI URBAN

Autor: Liliana NEGOE¹
liliananego3@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul IV*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Orașul și arealul său de influență reprezintă un ecosistem antropic (ecosistem urban) în care relațiile dintre componentele sale se proiectează în calitatea peisajului. Lucrarea de față analizează impactul clădirilor abandonate asupra peisajului (mediului) urban din municipiul Petroșani, având ca punct de plecare o realitate valabilă în multe regiuni foste industrializate, și anume aceea că, datorită nenumăratelor restructurări, populația este în continuă scădere și una dintre consecințele comune este reprezentată de numărul mare de clădiri abandonate, aflate în diferite stadii de degradare.

Cuvinte cheie:

Mediu urban, Petroșani, clădiri abandonate, impact

1. Introducere

La ora actuală se are în vedere transformarea Văii Jiului dintr-o regiune minieră într-una turistică, iar aspectele legate de calitatea peisajului trebuie luate în considerare în cel mai serios mod cu putință.

Municipiul Petroșani este parte integrantă a acestei viziuni generale de transformare într-o destinație turistică, dovadă în acest sens fiind și Planul de dezvoltare locală, document elaborat în 2014 [3], care punctează destul de precis direcțiile pe care trebuie să le urmărească administrația locală.

Cu toate că majoritatea oamenilor când aud de peisaj se gândesc la zonele minunate care înconjoară Petroșaniul, nu trebuie scăpat din atenție nici peisajul urban, acesta fiind primul cu care vor veni în contact turiștii ce vor vizita această regiune și vor contribui la bunăstarea economică a locuitorilor.

Clădirile abandonate din municipiul Petroșani, pe lângă faptul că alterează puternic peisajul urban, de cele mai multe ori reprezintă și adevărate focare de infecție și un pericol public real, fiind expuse riscului de incendiere sau prăbușire.

Pentru a pune în evidență aceste aspecte, în lucrarea de față, am analizat impactul generat de patru dintre clădirile abandonate, și anume: fosta Unitatea Militară 01032 (C1), un fost depozit aparținând CFR (C2), o fostă clădire aparținând CONSMIN S.A. (C3) și Casa de Cultură a Studenților (C4).

2. Descrierea clădirilor luate în studiu

C1 - clădire aflată în zona centrală care se ruinează pe zi ce trece fără ca autoritățile să poată interveni (fig. 1 a).

Retrocedat, imobilul în cauză adăpostea Unitatea Militară 01032, și este amplasat pe strada Timișoara, la numărul 5, din municipiul Petroșani. În clădirea care dispunea de o suprafață de 335,44 m², precum și de o curte interioară de 279,27 m², Primăria municipiului intenționa să mute Serviciul Public Comunitar de Evidență a Persoanelor.

Până la urmă însă, imobilul nu a mai primit nici o altă destinație, clădirea cu un etaj, 18 camere și două băi, fiind solicitată și primită de către urmașii fostului proprietar. Rămas, între timp, de izbeliște „imobilul-pavilion central” a atras imediat atenția hoților de materiale de construcție. De-a lungul anilor, de aici s-a furat aproape tot ceea ce se putea fura. Sobele de teracotă din cele 18 camere au fost sparte, dispărând în totalitate. Pe aceeași stradă, în plin centru al localității, mai există și alte clădiri, toate fiind retrocedate și călcate acum de hoți [4, 5, 6].

Trebuie făcută precizarea că pe lângă pericolul pe care îl reprezintă pentru trecători, periodic din clădire desprinzându-se bucăți de tencuială, cărămizi și țigle, există și pericolul de izbucnire a unor incendii și de propagarea a acestora la clădirile învecinate. De altfel în ultimii 5 ani pompierii au fost nevoiți să intervină de 4 ori pentru stingerea unor incendii provocate de cei care s-au adăpostit în aceste ruine și au încercat să se încălzească.

Tot din cauza persoanelor fără adăpost, mai precis a dejecțiilor și resturilor menajere generate de acestea, zona a devenit și un focar de infecție.

C2 - aflat la ieșirea spre nord din gara Petroșani, pe partea stângă a sensului de mers spre Simeria, acest depozit nu mai este folosit de la începutul anilor 1990 (fig. 1 b).

Pentru o bună perioadă de timp în aceste spații și-au găsit adăpostul persoanele nevoiașe din Cartierul Colonie transformându-le în adevărate focare de infecție și provocând câteva incendii de mică amploare.

În prezent structura de rezistență este grav afectată, acoperișul prezentând un pericol iminent de prăbușire, a fost abandonat și de oamenii străzii, fiind “preluat” animalele fără adăpost.

C3 - așa cum spune și numele firmei, aceasta a avut ca obiect de activitate construcțiile miniere și, cum era de așteptat odată cu restructurarea activităților din acest sector, firma a dat faliment.

Una dintre clădiri (aflată pe strada Mihai Eminescu) a fost abandonată, în prezent aflându-se în stadiul de ruină și constituind un real pericol public pentru trecători (prin prăbușirea elementelor constructive) (fig. 1 c).

C4 - (“noua” Casă de Cultură a Studenților), proprietatea Ministerului Tineretului și Sportului - Autoritatea Națională a Tineretului (ANT) - construcția a început în urmă cu 27 de ani, în toamna anului 1992. Conform planului de construcție, la momentul punerii în funcțiune, clădirea urma să aibă, printre altele, o sală de expoziție cu 485 de locuri, o discotecă, un restaurant, 12 studiouri pentru oaspeți, săli de repetiții pentru formații artistice, precum și numeroase alte anexe. Lucrările de construcție au fost abandonate în 2006 (fig. 1 d). Universitatea din Petroșani dorește să preia clădirea, cu condiția ca finanțarea proiectului să fie posibilă din fonduri europene (la o primă analiză se vorbește despre 3 milioane de euro) [4, 5, 6].



Fig. 1. Clădiri abandonate din municipiul Petroșani

Sigur că la nivelul municipiului Petroșani sunt foarte multe clădiri abandonate, aflate în diferite stadii de degradare și ar fi imposibil să fie cuprinse în întregime în această lucrare. Din acest motiv în continuare ne vom rezuma la a prezenta impactul generat de cele 4 exemple, aflate pe domeniul public sau privat, pe care le considerăm a fi de natură să altereze peisajul urban și care în același timp reprezintă un real pericol public.

3. Identificarea și evaluarea impactului

Pentru a putea aplica metodele specifice de evaluare a impactului [1, 2], am extins puțin aria de investigație, de la identificarea impactului clădirilor abandonate asupra peisajului urban la identificarea impactului clădirilor abandonate asupra mediului urban.

În scopul identificării și cuantificării impactului pe care îl au clădirile abandonate din municipiul Petroșani asupra mediului am construit o matrice (tabelul 1) în care pe rânduri avem clădirile identificate și descrise în paragraful 2 (mai precis cele 4 imobile), iar pe coloane avem tipurile de degradare și pericolele pe care le reprezintă acestea (7 categorii, de la a la g).

În ultima coloană este prezentat impactul mediu pe care îl are fiecare dintre clădirile analizate asupra mediului urban. Din moment ce nu putem vorbi despre un impact pozitiv al clădirilor abandonate asupra mediului urban, pentru construcția matricei au fost adoptate următoarele valori:

0 – nu există impact (nu se aplică pentru clădirea analizată).

1 – impact minim:

a – există indicii că anumite elemente ale structurii de rezistență ar putea fi afectate însă nu este nevoie de investigații amănunțite de specialitate (este suficientă o inspecție vizuală efectuată de un specialist în structuri);

b – zone vizibile afectate de infiltrații, lipsa unor mici fragmente de tencuială, inscripții (graffiti), zone decolorate;

c - zone vizibile afectate de infiltrații, lipsa unor mici fragmente de tencuială, inscripții (graffiti), zone decolorate, crăpături locale în pereți, plafoane, trepte etc.;

d – nu au fost semnalate căderi a unor blocuri de tencuială, cărămizi, dar au fost semnalate căderi izolate de țigle antrenate de alunecarea zăpezii;

e – structurile din lemn și materiale inflamabile sunt reduse ca volum, iar distribuția acestora în clădire nu permite generalizarea unui incendiu;

f – în clădire există deșeuri, însă acestea nu sunt de natură organică, nu sunt semnalate dejecții, au fost semnalate rozătoare și insecte;

g – în anumite încăperi se acumulează apă în timpul precipitațiilor torențiale, dar aceasta se evaporă în scurt timp.

2 – impact mediu:

a – elementele structuri de rezistență sunt serios afectate, este nevoie de investigații amănunțite de specialitate, teste de rezistență;

b – zone extinse afectate de infiltrații, lipsa unor mari fragmente de tencuială, inscripții (graffiti), fisuri extinse vizibile la exterior;

c - zone extinse afectate de infiltrații, lipsa unor mari fragmente de tencuială, inscripții (graffiti), bucăți desprinse din pereți, tavan și trepte, fisuri și crăpături extinse în pereți, plafoane, trepte etc.;

d – au fost semnalate căderi a unor blocuri de tencuială, cărămizi și căderi periodice de țigle;

e – structurile din lemn și materiale inflamabile sunt extinse ca volum (25 – 50 %), iar distribuția acestora în clădire permite generalizarea unui incendiu;

f – în clădire există volume importante de deșeuri de natură organică, sunt semnalate dejecții umane și animale, sunt prezente colonii de rozătoare și insecte;

g – anumite încăperi (subsol) sunt parțial inundate, apa este infectă, prezintă miros și nu se evaporă pe tot parcursul anului.

3 – impact major:

a – structura de rezistență este afectată în mod iremediabil, prăbușirea clădirii este iminentă și reprezintă un pericol activ pentru pietoni și vehicule aflate în zona de influență;

b – aspect de ruină, absența tencuiei pe mai mult de 50% din suprafața exterioară, lipsa unor porțiuni sau fragmente din pereții exteriori, clădire cotropită de vegetație instalată spontan;

c - infiltrații evidente (practic plouă în clădire), absența tencuiei pe mai mult de 50% din suprafața interioară, inscripții (graffiti), pereți parțial sau total prăbușiți, lipsa unor bucăți din acoperiș, tavan și podele, trepte parțial sau total prăbușite etc.;

d – căderile blocurilor de tencuială, cărămizilor și țiglelor sunt la ordinea zilei;

e – structurile din lemn și materiale inflamabile sunt extinse ca volum (>50%), distribuția acestora în clădire permite generalizarea unui incendiu, au existat incendii în trecut;

f – clădirea este practic un depozit improvizat de deșeuri, cantități mari de dejecții umane și animale, sunt prezente colonii de rozătoare și insecte;

g – subsolul clădirii este inundat total, apa este infectă, prezintă miros și nu se evaporă pe tot parcursul anului.

Tabelul 1. Matricea de evaluare a impactului

Matricea de impact	Factori de impact (tip de degradare)							*IMPACT MEDIU
	a	b	c	d	e	f	g	
C1	3	2	3	3	3	3	1	**3
C2	2	3	3	3	3	3	1	2.57
C3	3	3	2	3	2	2	0	**3
C4	0	2	1	1	0	0	2	1.5

*Valoarea medie a impactului se calculează fără a ține cont de căsuțele marcate cu 0. Spre exemplu, în cazul unei clădiri abandonate care nu are subsol nu se pune problema acumulării de apă, însă în același timp clădirea poate avea structura de rezistență grav afectată și să existe un pericol ridicat de producere a incendiilor. Așadar, chiar dacă apa nu reprezintă o problemă, nu înseamnă neapărat că pericolul reprezentat de acea clădire este mai redus decât în cazul unei clădiri în care este semnalată și prezența temporară sau permanentă a apei;

**Dacă pentru starea structurii de rezistență se acordă punctajul 3, adică impact major, atunci în mod automat și impactul mediu pentru clădirea respectivă va fi considerat egal cu 3.

În funcție de punctajele obținute de clădirile analizate în tabelul 1 (de impactul pe care îl au aceste clădiri asupra mediului urban), putem stabili 4 intervale de încadrare a acestora în funcție de tipul de intervenții necesare:

= 1 → clădiri cu impact minim asupra mediului urban, necesită lucrări de cosmetizare/întreținere curentă;

1 – 2 → clădiri cu impact mediu asupra mediului urban, necesită lucrări ample de refacere a exteriorului și interiorului, inspectarea structurii de rezistență, igienizare (clădirea Casei de Cultură a Studenților);

> 2 – 3 < → clădiri cu impact major asupra mediului urban, necesită intervenție imediată la structura de rezistență, lucrări ample de refacere a exteriorului și interiorului, igienizare, eliminarea riscului de incendiu (depozitul CFR);

= 3 → clădiri pericol public, impactul este maxim, salvarea acestor clădiri nu se justifică din punct de vedere al valorii istorice sau arhitecturale și trebuie eliminate imediat (demolate) din peisajul urban (UM 01032 incinta de pe strada Timișoara, clădirea CONSMIN).

4. Concluzii

Peisajul urban al Petroșaniului se încadrează în categoria peisajelor distincte, în care localitățile au plan prestabilit sau dezvoltate organic, cu structură clară, prezența de competențe meșteșugărești, recunoscute în afara comunității locale, număr mediu de imagini, picturi sau cărți poștale ale peisajelor disponibile, unul sau mai multe evenimente recunoscute pentru caracteristici tradiționale, dinamică urbană relativ stabilă, cu foarte puține schimbări în ultimii ani, câteva construcții industriale în funcțiune, câteva construcții noi, început recent al unui sistem de urbanism, puține monumente istorice, accesibilitate bună (unul sau mai multe drumuri naționale sau transport feroviar de calitate medie-bună).

În contextul continuării procesului de restructurare a sectorului minier (Petroșaniul făcând parte dintr-o zonă considerată monoindustrială) este lesne de înțeles de ce în peisajul urban al Petroșaniului au apărut și continuă să apară clădiri abandonate.

În urma prezentului studiu reiese că toate aceste clădiri au un impact negativ de la mediu la maxim (clădiri pericol public) asupra mediului urban.

Din acest motiv o parte din clădirile abandonate (C1 și C3) trebuie să fie eliminate din peisajul urban al municipiului Petroșani (demolate, iar terenurile astfel eliberate să fie puse la dispoziție pentru alte utilizări), iar clădirea C2 trebuie să intre cât mai urgent în lucrări de reparații capitale și reabilitare sau dacă aceste investiții sunt considerate a fi neviabile și această clădire trebuie demolată.

Bibliografie:

1. Lazăr M., Dumitrescu I., (2006), *Impactul antropic asupra mediului*, Editura Universitas, Petroșani.
2. Lazăr M., Faur F., (2011), *Identificarea și evaluarea impactului antropic asupra mediului. Îndrumător de proiect*, Editura Universitas, Petroșani.
3. ***, (2014), Planul de dezvoltare locală a municipiului Petroșani pe perioada 2014 – 2020, Petroșani.
4. <https://cronicavj.ro/>
5. <https://gddhd.ro/>
6. <http://zvj.ro/>

CONTROLUL ȘI MONITORIZAREA POLUANȚILOR ÎN CADRUL STAȚIEI OMV PETROȘANI

Autor: Alexandra NEAG¹
tuta_tuty1994@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Camelia BĂDULESCU**²

¹Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine

²Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria mediului și Geologie

Rezumat:

O gestionare adecvată a deșeurilor, în zilele noastre, este foarte importantă atât la nivel național cât și internațional. Sunt generate volume de deșeuri din ce în ce mai mari, iar pentru neutralizarea, tratarea sau reciclarea acestora sunt necesare practici din ce în ce mai complexe. Cantitățile și tipurile de deșeuri rezultate din toate activitățile umane specifice colectivităților urbane și rurale (casnice, sociale, agrement, etc.) și modul lor de gospodărire reflectă gradul dezvoltării economice și de civilizație al oricărei țări. Metoda optimă pentru procesarea deșeurilor este dependentă de compoziția acestora, de posibilitățile financiare, legislație, gradul de educație, condițiile (facilitățile) colectării selective, posibilitățile de reutilizare ale materialelor colectate selectiv și de facilități aferente spațiilor de depozitare. Oricare dintre metodele de procesare a deșeurilor este destinată cu prioritate reducerii volumelor de depozitare sau altfel spus a folosirii cu maximum de eficiență a amplasamentelor, deci a prelungirii duratei de exploatare a depozitelor.

Cuvinte cheie:

poluare, deseuri, mediul natural, control, impact, stație de carburanți

1. Introducere

Pe măsura ce omul a înțeles că e parte din natură și că resursele Terrei sunt limitate, dar mai ales că această planetă funcționează ca un sistem și că dereglările produse într-un compartiment se transmit în întreg circuitul, a crescut interesul și preocuparea pentru protecția mediului înconjurător la toate nivelurile societății umane. Începând din anii '70, au apărut primele semnale, tot mai vizibile, ale dereglărilor apărute la nivel global: subțierea stratului de ozon, modificările climatice, ploile acide, poluarea apelor, a aerului și a solului. În acest context, pregătirea de specialiști cu înaltă calificare în domeniul *Protecției calității mediului* este esențială în vederea identificării, înțelegerii și gestionării sustenabile ale problemelor de mediu cu care ne confruntăm. Problemele legate de poluarea și degradarea calității mediului au atras necesitatea adoptării unor măsuri legislative cu caracter general precum și o serie de reglementări sectoriale în domeniul protecției mediului.

Un rol deosebit de important în menținerea echilibrului ecologic îl are activitatea de control a calității mediului sau monitorizarea factorilor de mediu prin aceea că oferă informații utile factorilor de decizie cu privire la gradul de poluare, starea de sănătate a populațiilor, dinamica acestora sub influența activităților antropice, a tendințelor de evoluție a calității mediului etc. Problema controlului calității mediului s-a pus după ce omul, în foarte scurtă vreme, a evoluat de la scară geologică, a ocupat întreaga suprafață a planetei, a modificat-o profund afectând sau transformând ecosistemele naturale și provocând apariția unui flagel necunoscut până aici – poluarea.

Poluarea reprezintă contaminarea mediului înconjurător cu materiale care interferează cu sănătatea umană, calitatea vieții sau funcția naturală a ecosistemelor (organismele vii și mediul în care trăiesc). Chiar dacă uneori poluarea mediului înconjurător este un rezultat al cauzelor naturale, cum ar fi erupțiile vulcanice, cea mai mare parte a substanțelor poluante provine din activitățile umane. Se disting următoarele categorii: poluare fizică (incluzând poluarea fonică și poluarea radioactivă), poluarea chimică (produsă de diverse substanțe eliberate în mediu sub formă gazoasă, lichidă sau de particule solide) și poluare biologică (cu germeni patogeni, substanțe organice putrescibile etc.).

2. Analiza mediului OMV Petrom Marketing

Grupul Petrom este cel mai mare grup petrolier din Europa de Sud-Est, cu activități în sectoarele de explorare și producție, rafinare și marketing, gaze naturale și energie. Grupul și-a consolidat poziția pe piața petrolieră din Europa de Sud-Est în urma unui amplu proces de modernizare și eficientizare, pentru a cărui implementare au fost realizate investiții de peste 6.6 miliarde de euro în ultimii șase ani. Grupul exploatează în România și Kazahstan rezerve dovedite de petrol și gaze estimate la 832 milioane de barele echivalent petrol (în România 805 milioane barele echivalent petrol) și are o capacitate nominală anuală de rafinare de 4,5 milioane tone. Pe piața distribuției de produse petroliere, Grupul Petrom este prezent prin intermediul unei rețele de circa 800 de stații, operată sub două branduri, Petrom și OMV. Activitatea din România se desfășoară prin intermediul OMV Petrom Marketing, care este deținută în totalitate de Petrom. OMV Petrom Marketing operează 546 de stații de distribuție, dintre care 389 Petrom și 157 OMV.

Mediul extern. Mediul în care acționează societatea ocupă o poziție centrală. Desfășurarea activității trebuie să se facă în concordanță cu evoluția mediului economico-social și depinde de capacitatea societății de a se adapta la

mediul extern, capacitatea care corespunde mediului intern al societății. Petrom are o viziune asupra activității sale orientată din exterior către interior. În mediul care operează, se ivesc noi și noi ocazii favorabile și amenințări, de aici, importanța vitală pe care societatea o acordă urmăririi permanente și adaptării continue la schimbările mediului. OMV este o societate care știe să recunoască și să răspundă în mod profitabil unor tendințe și nevoi nesatisfăcătoare, nevoi ce vor exista mereu. Mediul în cadrul căruia Petrom își desfășoară activitatea cuprinde un ansamblu de factori alcătuind o structură complexă, eterogenă; este vorba de factori de natură economică, socială, culturală, juridică, politică, demografică, ecologică etc. Într-o viziune macroeconomică, societatea în sine face parte din acest mediu, în primul rând din componenta economică a acestuia. La nivelul societății, mediul este alcătuit dintr-o rețea de variabile exogene cărora Petrom le opune propriile sale resurse – umane, materiale și financiare, adică variabile endogene. Componentele mediului se găsesc în anumite raporturi, alcătuind o anumită structură care reflectă natura societății și stadiul de dezvoltare atins; aceste componente se află într-o permanentă mișcare, cu consecințe asupra fizionomiei de ansamblu a acesteia ca și asupra raporturilor dintre componentele sale. Societatea se va confrunta cu un mediu dinamic, iar evoluția mediului rareori este liniară, deoarece componentele sale nu evoluează în același ritm, în aceeași manieră.

Mediul natural. Deteriorarea calității mediului natural este una din problemele majore cu care se confruntă societatea și consumatorii în momentul actual. Condițiile naturale determină modul de localizare, de distribuție a activităților umane. Creșterea în importanță a acestei componente este determinată de reducerea resurselor de materii prime neregenerabile și de accentuarea gradului de poluare. Mediul poate fi influențat de activitatea societății, mai ales că Petrom este una puternică și-si exercită influența chiar și asupra macromediului. Urmărirea evoluțiilor și tendințelor mediului deeste o sarcină dificilă, dar se știe că o schimbare majoră a oricărui factor amintit poate avea un impact major. Trebuie subliniat și faptul că toți factorii mediului influențează direct sau indirect activitatea pe care Petrom o desfășoară, aceasta la rândul ei putând controla și influența doar un număr redus de factori. Astfel mediul este format din: factori controlabili (obiective globale, cultura organizațională, obiective și strategii de marketing, organizarea activității de marketing, controlul activității de marketing) și factori necontrolabili (consumatorul, concurența, factori politici, economici, tehnologici etc.).

3. Identificarea aspectelor de mediu și al poluanților în cadrul stației OMV Petroșani

Identificarea aspectelor de mediu și evaluarea impacturilor asociate asupra mediului descrie managementul procesului de identificare și de evaluare a aspectelor și a impacturilor de mediu generate de activitățile, produsele și serviciile organizației incluse în domeniul de aplicare al SMI. Descrie, de asemenea, și modul de stabilire a obiectivelor, tintelor și programului de management de mediu, monitorizarea realizării obiectivelor, tintelor și programului de management de mediu și actualizarea acestora.

Prezenta procedură se aplică astfel :

- de către toate funcțiile existente în organizațiile OPM și Petrom LPG ;
- procese corelate cu compartimente implicate în acest proces în cadrul SMI.

Acest proces include identificarea aspectelor și impacturilor de mediu :

- care pot fi controlate și influențate ;
- în condiții normale și anormale de funcționare precum și în situații de urgență ;
- aferente dezvoltărilor noi sau planificate, sau activităților, produselor și serviciilor noi sau modificate ;
- evaluarea impacturilor asociate aspectelor de mediu, pentru a stabili aspectele care pot conduce la impacturi semnificative asupra mediului.

4. Procesul de gestiune al poluanților în cadrul stației OMV Petroșani

Procesul de gestiune a deșeurilor se va desfășura în conformitate cu principiile de sustenabilitate aparținând grupului OMV Petrom. Managerii obiectivelor aparținând OMV Petrom Marketing sau reprezentanții abilitați ai acestora precum și terții care gestionează bunuri proprietatea organizației generatoare de deșuri trebuie să respecte prevederile acestei proceduri . Ei trebuie să pună la dispoziție spațiul și mijloacele de stocare corespunzătoare pentru a îndeplini cerințele acestei proceduri și ale prevederilor legale aplicabile. FSM/ D este responsabil de modul de colectare , triere, depozitare, predare către contractori , gestiune și raportare a deșeurilor către HSSE Manager. HSSE Manager este responsabil pentru stabilirea modului în care se efectuează gestiunea deșeurilor. monitorizarea, colectarea și centralizarea datelor referitoare la orice acțiuni întreprinse de FSM/ D, rezolvarea oricărui aspecte legate de gestiunea deșeurilor, verificarea respectării tuturor cerințelor legale referitoare la gestiunea deșeurilor, raportarea datelor obținute către autoritățile competente și managementul organizației. HSE M va asigura comunicarea cu orice autoritate de control în ceea ce privește procesul de gestiune a deșeurilor. În situația în care terții sunt mandatați a gestiona bunuri proprietatea organizației, aceștia trebuie să raporteze către HSSE M cantitățile de deșuri generate în cadrul executării contractului și predate de către colecții autorizate.

Acest proiect M este responsabil pentru încheierea contractelor cu furnizorii de servicii de colectare – preluare/ transport/ valorificare/ eliminare finală a deșeurilor generate. Produsele care sunt calificate ca fiind deșuri sunt gestionate în conformitate cu legislația în vigoare,

Orice activitate desfășurată în beneficiul companiei poate genera deșuri de orice fel. Produsele calificate drept deșuri sunt gestionate în conformitate cu prevederile în vigoare. Deșurile generate de organizație pot fi atât deșuri periculoase cât și nepericuloase conform clasificării acestora de către legislația în vigoare sau documentele de autorizare.

Fara a se limita la prezenta enumerare , deseurile generate de organizatie sunt :

- Nepericuloase:hartie si carton, plastic si folie PVC, aticla, cartusele imprimanta – fax , baterii, aluminiu, becuri, produse alimentare de origine animala, uleiuri si grasimi comestibile uzate
- Periculoase:slamuri de rezervoare, ulei uzat, material absorbant impurificat cu produse petroliee, namoluri impurificate cu produse petroliere (din separatorul de hidrocarburi sau deznisipator)

Toate deseurile sunt stocate intr- un mod sigur pana la colectarea acestora de cate partile terte contractoare pentru refolosire, reciclare sau eliminare. Deseurile lichide sunt stocate in containere adecvate proprietatilor acestor deseuri si daca este posibil sa fie prevazute cu sisteme de retentie in caz de scurgeri. Deseurile care sunt produse de contractori sunt stocate in zone stabilite , in containere puse la dispozitie de catre contractor, daca nu este stabilit altfel de FS D/M. FS M/ D are obligatia sa se asigure ca in statie recipientele sunt disponibile si inscriptionate cu codurile de desuri prevazute in legislatie. Destinatia fiecarui recipient si etichetarea corespunzatoare va fi stabilita in functie de tipurile de deseuri colectate cel mai frecvent.

In toate locatiile apartinand organizatiei, colectarea, stocarea temporara si gestiunea deseurilor se va face obligatoriu selectiv, pe categorii. Fisele de gestiune a deseurilor vor fi completate pentru fiecare tip de deșeu identificat, in unitatile de masura stabilite de HSE Manager. Deseurile de plastic si metal (aluminiu) pot fi depozitate in acelasi container, iar cantitatea predata efectiv va fi estimata la preluare si confirmata de catre destinatarul deseurilor nepericuloase. Deseurile generate pe amplasamentele organizatiei sunt transportate in afara acestora numai de catre transportatori autorizati. Copii ale autorizatiilor/ licentelor valabile de colectare – preluare/ transport/ valorificare/ eliminare finala a deseurilor precum si in ceea ce priveste destinatia finala a tuturor deseurilor sunt atasate la fiecare contract avand ca obiect orice tip de deșeu.

Transportul si controlul deseurilor nepericuloase destinate operatiilor de colectare/ stocare temporara/ tratare/ valorificare/ eliminare se efectueaza pe baza formularului de incarcare – descarcare deseuri nepericuloase, completat si semnat de catre expeditorul, transportatorul sau destinatarul deseurilor nepericuloase. Acesta va fi indosarit si pastrat pentru a putea fi prezentat la solicitarea organelor abilitate conform legii sa efectueze controlul asupra gestiunii deseurilor.

Atunci cand deseurile nu sunt preluate prin can tarire si prin masurarea volumului, materialele se vor prese astfel incat capacitatea de stocare sa fie maxima.

Deseurile periculoase sunt stocate intr – un container special destinat si etichetat pentru a reduce riscurile pe care le pot produce proprietetle acestor deseuri. Depozitarea acestor deseuri va fi facuta intr – un loc la care sa nu aiba acces persoane neautorizate, amestecarea diferitelor categorii de deseuri periculoase este strict interzisa, precum si amestecarea deseurilor periculoase cu cele care nu sunt periculoase.

Tabelul 1. Lista deseurilor identificate

Deseul	Codul	Detalii de stocare	Modul de preluare/neutralizare	Comentarii
slamuri din rezervoare	05 01 03*	se vor stoca in recipienti special dedicati	se vor prelua de firme autorizate să preia astfel de deșeuri	
bitum	05 01 17	se vor stoca temporar in spatiu special amenajat pana la eliminarea de pe amplasament	se vor prelua de firme autorizate să preia astfel de deșeuri	rezulta din activitatile de demolare
Uleiuri minerale neclorurate de motor de transmisie si de ungere	13 02 05*	se vor stoca în containerele de stocare ulei uzat din stațiile de alimentare cu carburanți/depozite	se vor prelua de firme autorizate sa preia/proceseze/neutralizeze astfel de deșeuri	
uleiuri sintetice de motor, de transmisie si de ungere	13 02 06*	se vor stoca în containerele de stocare ulei uzat din stațiile de alimentare cu carburanți/depozite	se vor prelua de firme autorizate sa preia/proceseze/neutralizeze astfel de deșeuri	
nămoluri de la separatoarele ulei/apa	13 05 02*	în separatorul de produse petroliere	periodic se vor prelua de firme care asigură întreținerea separatoarelor din stațiile de alimentare cu carburanți /depozite/statii GPL	

5. Controlul si monitorizarea unei poluari accidentala in cadrul statiei OMV Petroșani

Profilul de activitate al unitatii este de distributie al produselor petroliere (benzine, motorine). Rezervoarele de stocare al produselor petroliere sunt in numar de 4, 1 bicompartiment, 3 monocompartiment, amplasate pe radier de beton, cu capacitatea totala de depozitare 200 mc si un skid LPG cu o capacitate de 4850 litri . Gurile de descarcare sunt prevazute cu dispozitive pentru cuplarea furtunurilor si sistem de recuperare a vaporilor din benzine. Pentru masurarea nivelului de produs petrolier exista indicator automat racordat la un traductor legat la calculator. Distribuitorii de produse petroliere sunt in numar de 3, prevazute cu recuperatoare de vapori; pompele sunt multiproduș Nuovo pignone 2*4 pistoale alimentare/ pompa.

Skidul de LPG este amplasat separat la distanta considerabila vis a vis de cladirea statiei si este prevazut cu pompa de distributie monoproduș. Zona peronului pompelor si zona de descarcare a produselor petroliere este o platforma betonata, pentru evitarea patrunderii in sol a eventualelor urme de produse petroliere. In acest caz posibilitatea aparitiei unei poluari accidentale care ar putea duce la contaminarea solului sau a apei subterane este extrem de redusa Statia este prevazuta cu sisteme de recuperare a vaporilor la descarcarea cisternelor precum si la pompele de alimentare cu combustibil a autovehiculelor. In acest caz posibilitatea aparitiei unei poluari accidentale care ar putea duce la poluarea aerului este extrem de redusa.

6. Atribuțiile comisiei de combatere a poluării accidentale – stații

Comisia de combatere a poluării accidentale are următoarele atribuții:

a) Desfasoara activitatea conform urmatoarelor normative:

- Ordonanta de urgenta 195 / 2005 care abroga Legea Protectiei Mediului nr. 137 / 1995 republicata in 2000;
- Legea 310 / 2004 pentru modificarea completarea Legii Apelor nr. 107 / 1996;
- Ordinul nr. 278 / 1997 privind prevenirea si completarea poluarilor accidentale la folosintele de apa potential poluatoare;
- Normativul NTPA 002 / 2002 privind conditiile de evacuare a apelor uzate in retelele de canalizare ale localitatilor;
- HG 856 / 2002 privind evidenta gestiunii deseurilor;
- Hotararea nr. 662 / 08.08.2002, privind gestionarea uleiurilor uzate, completata prin HG 441 / 2002;
- HG 568 / 2001 privind stabilirea cerintelor de limitare COV incarcarea – descarcarea benzinelor;
- HG 893 / 2005 pentru modificarea si completarea HG 568 / 2001;

b) Efectueaza controale asupra modului in care se aplica aceste normative, fac propuneri pentru inaturarea neregulilor constatate si urmaresc rezolvarea operativ a acestora;

c) Intervin cu operativitate pentru remedierea eventualelor defectiuni care ar putea conduce la poluări accidentale;

d) Actioneaza in scopul limitarii si reducerii ariei de raspandire a unei edentuale poluări accidentale.

e) Se ocupa cu colectarea, transportul si depozitarea intermediara in conditii de securitate corespunzatoare pentru mediu a deseurilor.

7. Concluzii

Stația de alimentare cu carburanți OMV Petrosani reprezintă complexul de clădiri, instalații și utilaje al căror sistem tehnologic este destinat pentru alimentarea mijloacelor de transport cu două sau cu trei tipuri de combustibil: lichid (benzină, motorină), hidrocarburi gazoase lichefiate.

Deșeurile rezultate în urma activităților desfășurate în cadrul stației de distribuție carburanți OMV Petrosani se impart în două categorii : periculoase și nepericuloase. Substanțele toxice și periculoase produse în stație sunt: carburanții (motorina și benzina), uleiuri auto, ulei uzat, slam petrolier, substanțe periculoase continute în acumulatorii auto, scurgeri lichide de combustibil de pe sol, ambalaje care prezintă pericol de incendiu sau explozie.

Deșeurile menajere sau cele nepericuloase sunt rezultate din activitatea administrativă, produse de personalul angajat și de clienți. Acestea sunt ambalaje de carton, hartie, folie și eventuale deseuri de lazi PVC. Aceste tipuri de deseuri sunt colectate în containere cu capac, special destinate acestui scop și sunt ridicate periodic de o firmă autorizată în baza unui Contract de prestări servicii publice de salubritate.

Sursele de impurificare a atmosferei specifice stației de distribuție a carburanților OMV Petrosani (benzina și motorina) sunt reprezentate de: activitatea de umplere a rezervoarelor; rezervoarele de depozitare a carburanților; alimentarea autovehiculelor la pompele de distribuție a carburanților.

Poluanții caracteristici acestor surse sunt compuși organici volatili (COV) și anume: hidrocarburi, în principal din grupa benzinelor (heptan).

Bibliografie :

1. Camelia Badulescu – Procedee speciale de valorificare a deseurilor, Note de curs.
2. Camelia Badulecu – Operatii unitare in procesarea deseurilor, Note de curs.
3. O. Valerian Bold – Gestionarea deseurilor organice, Note de curs.
4. O. Valerian Bold – Depozitarea deseurilor, Note de curs.
5. Emilia Dunca – Pedologie și tehnici de ameliorare a solului, Note de curs.
6. Sursa – Stația de distribuție carburanți OMV Petrosani.
7. <http://www.biotehnologii.usamv.ro/images/pdf/ecologie.pdf> .
8. <http://bioclima.ro/ECO.pdf> .
9. Sursa - <https://www.omv.ro/portal/01/ro/private> .

O PERSPECTIVĂ SINTETICĂ ASUPRA RECICLĂRII MATERIALELOR TEXTILE

Autori: Andreea BOIAN¹, Denisa POPESCU², Florica CĂLDĂRARU³, Mihaela BURLACENCO⁴
andreeadecaaandreea@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Diana MARCHIȘ**⁵

^{1,4} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și protecția mediului în industrie, anul III*

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și protecția mediului în industrie, anul II*

⁵ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria mediului și geologie*

Rezumat:

Dezvoltarea tehnologiei a permis industria pentru a produce o mulțime de produse care duc la epuizarea resursele naturale și obiceiurile de eliminare fără discriminare. Astfel, bunurile la modă contribuie la consumul la un nivel mai înalt decât nevoia. Pe măsură ce consumatorii continuă să cumpere, deșeurile vor continua să fie create, adăugând în continuare problema a ceea ce să facă cu aruncarea de îmbrăcăminte de uz casnic și produse textile de origine. Aceasta prezintă o dublă margine sabie, în timp ce, în același timp, stimulează economia, de asemenea dă naștere problemei ridicate a îmbrăcăminte și a eliminării textilelor. Cu toate acestea, industria de reciclare trebuie să facă față cu tot ceea ce industria modei a generat.

Plecând de la această premiză, în această lucrare, am prezentat situația legată de reciclarea textilelor în contextul durabilității și al economiei circulare.

Cuvinte cheie:

Reciclare, textile, fast-fashion, economie circulară

1. Introducere

Nivelul de poluare generat ca rezultat direct al industriei textilelor și îmbrăcăminte prezintă o dilemă, având în vedere faptul că mulți indivizi prețuiesc moda peste protejarea mediului.

Globalizarea a făcut posibilă producerea de îmbrăcăminte la din ce în ce mai scăzute, prețuri atât de scăzute încât mulți consumatori consideră această îmbrăcăminte să fie disponibilă. Unii o numesc "moda rapidă", îmbrăcăminte echivalentul fast-food-ului.

Piața textilă și ode îmbrăcăminte o prezintă o importanță majoră în context european, atât o prin poziția pe care o deține în cadrul economiei globale și pe piața mondială, cât și prin volumul însemnat de schimburi între UE și țara noastră.

Produsele textile, având rolul de a satisface o necesitate fundamentală a omului, au ocupat un loc important în consumul populației încă din cele mai vechi timpuri, venind ca prioritate imediat după alimentație. Generat și de amplificarea producției și de exigențele consumatorilor, produsele textile au cunoscut următoarele stadii în viața de zi cu zi:

- îndeplinirea nevoii vestimentare, de ordin fiziologic. În această etapă consumul de produse textile a evoluat având ca factori determinanți condițiile de climă, natura activității prestate, vârsta, sexul, etc.;
- îndeplinirea unor dorințe complexe, la care se adaugă, pe lângă nevoia fiziologică pentru vestimentație, și elemente de factură social - estetică, respectiv elemente de evidențiere personală sau de apartenență la un grup social.

2. Conceptul de "Fast-fashion"

Industrializarea a deschis drumul către industria „fast-fashion”. Creșterea generării de deșeuri este o problemă de mediu justificată. Industria „fast-fashion” a confundat profund problemele producției îmbrăcăminte și poluare. De cele mai multe ori, depozitele de deșeuri constituie destinația finală a îmbrăcăminte. Industria Problemele de epuizare a resurselor încep de la producție, continuă pe tot parcursul ciclului de viață al îmbrăcăminte, până la momentul în care produsele sunt depozitate sau eliminate în totalitate "Când produsele de îmbrăcăminte folosite sunt eliminate într-un depozit de deșeuri, se pierd cantități mari de materiale și resurse valoroase".

"Fast-fashion" are o amprentă mare de carbon care nu este suficient de abordată în literatura de specialitate. Există multe resurse naturale care intră în producția de fibre în fiecare an, inclusiv 145 de milioane de tone de cărbune și aproximativ 2 trilioane de galoane de apă. Multe dintre țesăturile găsite în produsele de „fast-fashion” sunt fibrele artificiale. Sunt două tipuri de fibre artificiale - materiale plastice și celulozice. Cline explică fibrele celulozice "sunt produse din pastă de lemn prelucrată chimic sau alte produse secundare naturale, cum ar fi resturi de bumbac și rumeguș", acestea includ rasina, viscoza. Cu toate acestea, produsele de „fast-fashion” sunt aproape în întregime fibre de plastic, care includ nailon și poliester. Fibrele din plastic sunt materiale sintetice fabricate din petrol. Fibrele din

plastic reprezintă mai mult de jumătate din produsele de îmbrăcăminte și 40% din producția de fibre de pe tot globul. Fabricarea textilelor din fibre de plastic este un proces intensiv energetic. Este nevoie de cantități mari de petrol și se eliberează emisii dăunătoare, cum ar fi compuși organici volatili, particule și gaze acide cum ar fi acidul clorhidric. Compușii organici volatili includ monomeri, solvenți și alte subproduse care se găsesc în deșeuri provenite de la instalațiile de producție. Agenția pentru Protecția Mediului (EPA) consideră că multe din aceste fabrici de textile sunt periculoase, ceea ce este alt motivul pentru care producția s-a mutat în țările în curs de dezvoltare.



Fig 1. Imaginea reală a conceptului FAST FASHION

Țările în care s-a mutat producția de îmbrăcăminte nu au instituții de reglementare asemănătoare cu EPA din S.U.A. sau dacă au ele nu aplică legile sau politicile. China este un jucător-cheie în producția „fast-fashion” și este responsabilă pentru 30% din exporturile de articole de îmbrăcăminte din lume. În plus, China produce peste jumătate din cantitatea de poliester din lume și zece procente din textilele din lume. Dar China este, de asemenea, un dezastru din punct de vedere al mediului care a devenit cunoscut pentru poluarea densă a aerului, a apei și a degradarea terenului. La nivelul anului 2007 aproximativ 10% din legile și reglementările privind mediul din China sunt într-adevăr aplicate.

Bumbacul este, de asemenea, prezent într-o cantitate mare în produsele de „fast-fashion”. Cu Bumbacul nu este fibră artificială iar procesul de fabricație nu este unul prietenos cu mediul. Pesticidele considerate necesare pentru creșterea produselor precum bumbacul, prezintă riscuri mari pentru sănătatea fermierilor. Aceste substanțe cancerigene contaminează în mod critic alimentarea cu apă de care depinde societatea și indivizii. Provincia Punjab din India este cel mai mare producător din bumbac, iar creșterea cererii de bumbac a avut ca rezultat și creșterea considerabilă a utilizării pesticidelor culminând cu o creștere dramatică a cancerului, copii născuți cu defecte congenitale și autism. Un alt rezultat în Punjab a fost cel mai mare val înregistrat de sinucideri din istorie cu un agricultor care se sinucide la fiecare 30 de minute pentru ultimii 16 ani. Aceste lucruri se întâmplă la fermieri atât în S.U.A., cât și în alte locuri cum ar fi China și Bangladesh. Ei trebuie să țină pasul cu cererea de a crește bumbacul, dar ei nu își pot permite cea mai recentă tehnologie așa că intră în datorii.

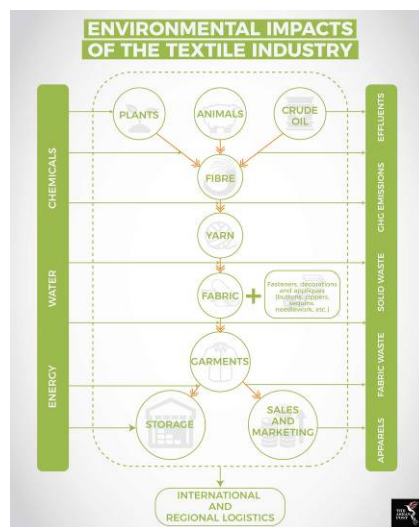


Fig.2. Impactul industriei textile asupra mediului

Deșeurile generate de „fast-fashion” nu sunt de asemenea abordate suficient în literatura de specialitate. Fenomenul de „fast-fashion” este fără îndoială o problema a consumerismului. EPA a constatat că, în medie, americanii aruncă 68 kg de textile per persoană pe an. Întrucât consumatorii devin din ce în ce mai conștienți de preocupările legate de sănătate și mediu relevante pentru producția de îmbrăcăminte, este în întregime plauzibil să se susțină că aceștia își pot ajusta obiceiurile de cumpărare pentru a demonstra un nivel mai ridicat de conștiință ecologică. Nu există o soluție tehnică pentru produsul „fast-fashion”; singura soluție este la consumatorii înșiși.

Odată ce consumatorii de modă rapidă schimbă ceea ce ei doresc sau ceea ce preferă industria „fast-fashion” va trebui să se transforme.

3. Reciclarea textilelor în România în contextul economiei circulare

Industria textilă este una dintre cele mai necesare industrii din lume. Cele mai produse sunt textilele pentru modă, ceea ce reprezintă o mare problemă pentru mediul înconjurător și pământul folosit sau poluarea apei, din cauza producției și consumului de material. Una dintre metodele de a combate poluarea și deșeurile este prin intermediul reciclării textilelor și refolosirii lor.

Reciclarea textilelor este o forma mai puțin cunoscută și implementată de reciclare, cel puțin pe teritoriul românesc. De-a lungul timpului, au existat câteva campanii care au urmărit strângerea tuturor tipurilor de haine vechi, uzate moral sau fizic, care să fie repute într-un ciclu de utilizare.

1. Reutilizarea materialelor pentru producția din industria vestimentară, făcând astfel economie la producerea unui material în totalitate nou
2. Reciclarea poate ajuta și la campaniile umanitare de oferire a hainelor care sunt neuzate unor categorii sociale defavorizate
3. Tot ea împiedică amestecul deșeurilor textile cu cele de altă natură, protejând astfel mediul de orice formă de poluare ar fi rezultată din eliminarea lor

Procesul pornește cu simpla colectare selectivă a deșeurilor de tip textil, făcută în mod diferentiat, pentru a nu fi amestecate cu alte tipuri de deșeuri care ar anula posibilitatea refolosirii acestora. Pornind cu acest tip de colectare, urmează transportul, depozitarea și selectarea acestora, totul culminând cu procesul propriu-zis de reciclare al textilelor. Prin acest proces se poate obține, asadar, un mod inedit de a refolosi materiale uzate pentru fabricarea unor noi elemente vestimentare din noile tendințe.



Fig 3. Recipiente de colectare a deșeurilor textile

În primul rând, procesul are drept obiectiv separarea materialelor textile de restul tipurilor de deșeuri periculoase și nepericuloase, formate la nivelul unei societăți moderne. În al doilea rând, prin intermediul acestui proces se pune în evidență modalitatea prin care acestea pot fi refolosite în aceeași industrie, a elementelor vestimentare, sau în industrii precum cea de construcții sau de automobile. Iată alte câteva motive care fac din colectarea de deșeuri textile o necesitate:

- acest tip de materiale sunt într-o proporție copleșitoare, de peste 90%, reutilizabile sub aceeași formă, sau ca materie primă pentru alte elemente vestimentare
- ele nu pot fi doar reciclate, ci chiar reparate, prin intermediul strângerii de donații pentru cei care au nevoie de haine, chiar și mai vechi și uzate moral, ce pot face parte dintr-un act de caritate
- Prin tehnici de reciclare foarte bine calibrate, acestea pot fi ușor transformate în elemente ideale pentru viitoarele elemente vestimentare, în funcție de natura materialului și de gradul de uzare al acestuia

Deși sunt mult mai puțin vizibile decât alte tipuri de deșeuri, aceste deșeuri textile pot contribui enorm la un flux satisfăcător între foștii și viitorii proprietari ale acestor elemente vestimentare.

Deși reciclarea produselor textile este o practică obișnuită în alte țări, fiind încurajată inclusiv de marile magazine de haine, la noi în țară acest obicei sănătos este încă la început.

Pentru a putea recicla textile, e necesar să se înțeleagă dacă acestea sunt materiale textile biodegradabile sau dacă nu sunt biodegradabile. Cele mai folosite textile biodegradabile sunt bumbacul și lână, creșterea folosirii acestor crescând în fiecare an (fig 3).

Din păcate, putem vedea de asemenea o creștere considerabilă în ceea ce privește folosirea materialelor non-biodegradabile precum poliester, nailon și acrilic.

Reciclarea textilelor presupune colectarea, separarea hainelor (cele care pot fi folosite, cele care pot fi donate, cele care nu mai pot fi purtate), urmând ca acestea să intre într-un proces tehnologic prin care se extrage poliesterul și celuloza din articolele vestimentare uzate. Această etapă este succedată de separarea celor două materiale de vopsele și alte particule care fac reciclarea dificilă. În final, se obține o nouă materie primă care este transformată în fire textile noi, fiind reintrodusă în circuitul tehnologic.

Mai degrabă decât eliminarea articolelor de îmbrăcăminte uzate și trimiterea lor către depozitele de deșeuri, noile tehnologii permit acum reciclarea fibrelor din hainele folosite și reprocessarea acestora în altele noi.

Etapele unui proces de reciclare a textilelor:

1. Colectarea și mărunțirea
2. Crearea firelor
3. Țeserea materialului
4. Coaserea materialului
5. Conversia și vopsirea



Fig. 4. Colectarea și mărunțirea textilelor



Fig. 5. Crearea firelor



Fig. 6 Țeserea și coaserea materialului

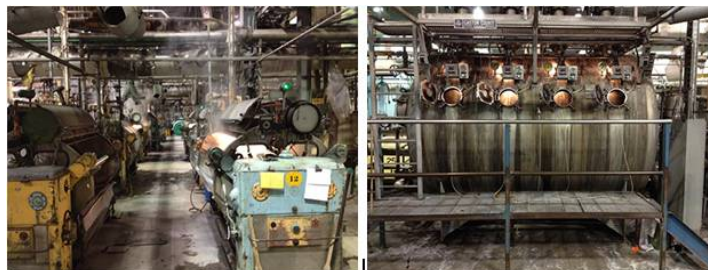


Fig. 7. Conversia și vopsirea

Produse realizate din textile reciclate:

- Lavete
- Termoizolație
- Umplutură pentru scaune tapițate (inclusiv banchetele autovehiculelor)
- Covoare
- Pături industriale

4. Exemple de bune practici de reciclare

În anul 2013, H&M a lansat Garment Collecting Initiative și au reușit ca până în anul 2015 să strângă 19 000 t de haine aruncate. Pe parcursul acestei inițiative, aceștia au lansat o colecție folosind 20 % de fibre de bumbac din materialul reciclat.

Garment Collecting Initiative constă în sortarea îmbrăcămintei reciclate în 3 categorii: repurtabile, re folosibile și reciclabile. În funcție de categoria în care acestea sunt sortate, îmbrăcămintea poate lua o nouă formă sau poate avea o altă utilizare.

Dacă îmbrăcămintea este considerată ca fiind repurtabilă, aceasta este vândută ca haină second-hand; dacă este considerată re folosibilă, va fi folosită în alt scopuri, cum ar fi ca material de șters suprafețe; iar dacă este considerată reciclabilă aceasta va fi transformată în fibre textile și folosită, spre exemplu, ca material de izolare.

O altă abordare a acestei probleme, o reprezintă inițiativa luată de H&M numită Better Cotton Initiative prin care aceștia se implică în proiecte globale pentru creșterea bumbacului organic și instruirea agricultorilor.

De asemenea, o alta strategie managerială este aplicată în antrenarea personalului în limitarea consumului de energie.

Programul de colectare a hainelor este o inițiativă globală prin care H&M asigură un viitor sustenabil al modei. Iată cum funcționează:

REPORTARE: Hainele care pot fi repurtate sunt comercializate în întreaga lume drept mărfuri second hand

REUTILIZARE: Articolele textile care nu mai pot fi purtate sunt transformate în alte produse, precum colecții remake sau lavete.

RECICLARE: Articolele textile care nu pot fi reutilizate fie primesc o nouă șansă sub formă de fibre textile, fie sunt folosite la fabricarea de produse, precum materiale de protecție sau izolație în industria auto. Eventualul surplus de haine colectate este donat în scopul cercetării în domeniul reciclării materialelor textile, precum și pentru proiecte sociale.

În anul 2014, H&M a lansat colecția “Close the Loop”, realizată din fibre textile reciclate pentru a marca închiderea cercului modei. În 2017, colecția “Close the Loop” aduce în prim plan două produse, realizate în întregime din denim reciclat.

Parte a angajamentului de a oferi modă și calitate la cel mai bun preț, într-un mod sustenabil, ambiția H&M este de a inspira o schimbare a modului în care moda este făcută și percepută în prezent.

Închiderea cercului modei este un angajament central pe care H&M și l-a asumat pentru croirea unui viitor sustenabil al industriei. Scopul este de a trece textilele printr-un proces complet de utilizare, astfel încât hainele care nu mai sunt utilizate sau dorite să fie transformate în noi produse și fibre textile, toate contribuind și la reducerea utilizării resurselor naturale angrenate în aceste procese.

În cazul liniei de modă Zara, sistemul de reciclarea a materialelor este puțin mai complex. Pe lângă instalarea a peste 300 de containere de reciclare în Spania, Portugalia, Marea Britanie, China, Irlanda, Olanda, Suedia și Danemarca, aceștia au și un sistem de ridicare a hainelor destinate reciclării de la locuința celui care comandă (Zara).

Acest sistem presupune ca în momentul plasării comenzii online de produse, selectarea unei extra opțiuni de „pick-up”. În acest fel, curierul va ști că de la adresa respectivă urmează să ridice un colet cu haine reciclabile.

Pentru afacerile de retail, sustenabilitatea mediului înconjurător a devenit o obligație pentru modelul lor de afaceri. Astfel, ca particularitate, Zara promite folosirea bumbacului organic și materialului textil ecologic.

Direcții viitoare

Observăm faptul că economia circulară ia din ce în ce mai multă amploare în din ce în ce mai multe țări. Acest fenomen are o importanță majoră în protejarea mediului înconjurător și poate salva viitorul resurselor epuizabile. Este un model pe care micii sau mari întreprinzători îl pot urma, cu siguranță că aceștia nu vor avea nimic de pierdut.



Fig. 8. Aplicarea economiei circulare în industria textilă

Abordarea propusă de economia circulară vizează reducerea consumului de surse primare în procesul de producție prin re folosirea produselor, respectiv prin extinderea ponderii materialelor reutilizate și reciclate. Un rol

important îl are procesul de eficientizare a utilizării resurselor astfel încât să se producă mai multă valoare economică cu aceleași sau cu mai puține resurse. Totodată, folosirea durabilă a resurselor naturale este strâns legată de identificarea nișelor, care pot aduce valoare adăugată la nivelul lanțului valoric.

Economia circulară este parte componentă a dezvoltării durabile, aducând în prim plan nevoia de optimizare a consumurilor de resurse pentru a preveni, a reduce risipa și a se promova reutilizarea.

5. Concluzii

Reciclarea textilelor în România este la început, dar prin participarea tuturor actorilor implicați acest proces poate lua amploare. O importanță mare o are legislația în ceea ce privește gestionarea deșeurilor..

În această lucrare am arătat ce reprezintă industria textilă atât pentru mediu cât și pentru economie. Ca mijloace de protecție a mediului înconjurător aplicabile industriei textile, am luat în considerare reciclarea sau re folosirea materialelor fără a distruge alte resurse. Aceste metode de reciclare și sortare a materialului necesită caracteristici ușor de recunoscut și folosit pentru populație. De asemenea, oferă posibilitatea de a experimenta orientarea oamenilor și a construi oportunități pentru aceștia în viața de zi cu zi.

După analizarea conceptului de Fast-fashion am concluzionat că puterea de decizie se află în mâna consumatorilor, dar trebuie o conștientizare cât mai bună a impactului pe care acest tip de industrie o are asupra mediului.

Oportunitatea reciclării materialelor deschide noi drumuri companiilor deja consacrate pe piața modei și le îmbogățește producția oferind modele noi de afaceri. O altă oportunitate o reprezintă în plan social prin oferirea a noi locuri de muncă în țări în care rata de șomaj este mare. Această are de asemenea un impact major în economia țării, deci în dezvoltarea punctelor sale slabe.

Observăm faptul că economia circulară ia din ce în ce mai multă amploare în din ce în ce mai multe țări. Acest fenomen are o importanță majoră în protecția mediului înconjurător și poate salva viitorul resurselor epuizabile. Este un model pe care micii sau mari întreprinzători îl pot urma, cu siguranță că aceștia nu vor avea nimic de pierdut.

Considerăm că este necesară implementarea conceptului de economie circulară în industria textilă din România.

Bibliografie:

1. ***, (2012), The development of productive structures of EU Member States and their international competitiveness” – November 2012
2. <http://greenblueorg.s3.amazonaws.com/smm/wp-content/uploads/2017/10/Chemical-Recycling-Making-Fiber-to-Fiber-Recycling-a-Reality-for-Polyester-Textiles-1.pdf>
3. http://www.agir.ro/univers-ingineresc/numar-21-2004/managementul-deseurilor-textile-in-romania_926.html
4. <http://www.sparlingssportswear.com>
5. https://digitalcommons.bard.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1033&context=senproj_f2016
6. <https://ec.europa.eu/romania>
7. <https://hartareciclarii.ro/material/deseuri-textile-pre-productie/>
8. <https://lindstromgroup.com/ro/article/reutilizarea-deseurilor-textile/>
9. <https://policy-perspectives.org/2017/11/16/deck-the-landfills-the-high-price-of-fast-fashion/>
10. <https://theasianpost.com/article/made-vietnam-sustainable-textiles-and-apparels>
11. https://www.academia.edu/23483320/Environmental_and_socioeconomic_sustainability_through_textile_recycling
12. <https://www.colectaredeseuri.ro/reciclare-textile/>
13. <https://www.greenglobal.ro/>
14. <https://www.ico-spirit.com/en/>
15. <https://www.iqads.ro/articol/37629/h-m-te-indeamna-sa-aduci-hainele-folosite-pentru-a-fi-transformate-in-noi>
16. <https://www.matatraders.com/blogs/ethical-fashion/the-impact-of-fast-fashion>
17. <https://www.revolvewaste.com/>
18. <https://www.slideshare.net/RajibMia2/recycling-of-textile-waste-products-on-different-process>

ENERGIA SOLARĂ

Autori: Simona Elena UNGUREANU¹, Cristina CIOPLEAN (NICA)¹
ungureanu.simona@yahoo.com, ciopleannica@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Camelia BĂDULESCU²**

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul III*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria mediului și Geologie*

Rezumat:

Soarele este o sursă importantă de energie. În estimarea posibilităților de utilizare a energiei solare trebuie avute în vedere atât avantajele cât și dezavantajele energiei solare.

Aplicațiile energiei solare datează încă din antichitate când grecii și chinezii își construiau locuințele orientate către soare astfel încât să profite de soare pentru a avea lumină și căldură.

Odată cu dezvoltarea tehnicii moderne au apărut o serie de aplicații noi ale folosirii energiei solare.

Prezenta lucrare studiază utilizarea energiei solare ca fiind cea mai eficientă metodă de a aduce căldura în locuințe. În general, cantitatea de căldură solară ce cade asupra acoperișului unei case este mai mare decât energia totală consumată în casă.

Cuvinte cheie:

energie, soare, panou, fotovoltaic

1. Introducere

Energia solară este energia emisă de Soare, fiind o sursă de energie regenerabilă.

Energia solară poate fi folosită să:

- genereze electricitate prin celule solare (fotovoltaice);
- genereze electricitate prin centrale termice solare;
- încălzească clădiri, direct;
- încălzească clădiri, prin pompe de căldură;
- încălzească clădiri și să producă apă caldă de consum prin panouri solare termice.

2. Utilizarea energiei solare

Soarele este o sursă importantă de energie (Fig. 1.).



Fig. 1. *Soarele, sursă de energie*

În estimarea posibilităților de utilizare a energiei solare trebuie avute în vedere atât avantajele cât și dezavantajele energiei solare.

Principalele avantaje sunt următoarele:

- energia solară este practic inepuizabilă;
- este o formă de energie nepoluantă;
- este disponibilă practic pretutindeni;
- „combustibilul”, solar este gratuit.

Dezavantajele sunt:

- radiația solară incidentă pe Pământ este variabilă, depinzând de: ciclul zi/noapte, ciclul anotimpurilor și condițiile meteorologice locale;

- energia solară la suprafața Pământului este dispersată, atingând la amiază, în cele mai bune condiții cca. 1kW /m².

Captarea energiei solare se face prin intermediu unor componente ale instalației numite captatori solari. Aceștia pot fi diferențiați, în funcție de modul în care captează energia solară, în două categorii captatori activi și captatori

pasivi. Caracteristica captatorilor activi este faptul ca se pot regla automat, la un unghi variabil, în functie de traiectoria diurna a soarelui în timp ce cei pasivi se pozitioneaza în așa fel încât să fie într-o cât mai bună amplasare față de radiația solară. (<https://labo-energetic.eu>)

3. Captarea energiei solare

Captatorul solar este elementul esențial al unei instalații care transformă energia radiantă solară într-o altă formă, utilă, de energie.

CAPTATOARE FĂRĂ CONCENTRAREA RADIAȚIEI

Acestea sunt captatoare solare la care aria suprafeței ce absoarbe o anumită cantitate de radiații solare este identică cu aria suprafeței care interceptează acea cantitate de radiații solare.

CAPTATOARE CU CONCENTRAREA RADIAȚIEI

Aceste captatoare utilizează sisteme optice bazate pe reflexie sau refracție, pentru a mări densitatea fluxului de radiație care cade pe suprafața de captare a receptorului.



Fig. 2. Câmp cu panouri solare (Sursa: <https://labo-energetic.eu>, 2013)

Celulele solare alcătuite din particule de silicon cristalin sau din alte materiale semiconductoare, transformă radiațiile solare direct în curent electric.

Conectându-se număr mare de astfel de celule în module, costurile energiei fotovoltaice a fost redus cu până la 30 centi/kwh, approx. de două ori mai mult decât plăteau cele mai mari orașe din SUA în 1989.

Astăzi, celulele solare se utilizează doar în cazul dispozitivelor mici consumatoare de curent electric cum ar fi echipamentul de la bordul navelor spațiale. (Greenpeace România, 2016)

4. Panoul fotovoltaic

Un panou fotovoltaic spre deosebire de un panou solar termic transformă energia luminoasă din razele solare direct în energie electrică.

Componentele principale ale panoului fotovoltaic sunt celulele fotovoltaice.

Pentru utilizarea energiei solare ca sursă de energie electrică, potențialul exploatabil este ridicat, iar conversia energiei solare în energie electrică se realizează cu instalații fotovoltaice care cuprind module solare, în configurații și de dimensiuni diferite. Un sistem clasic fotovoltaic insular este alcătuit din următoarele componente: -panouri fotovoltaice -regulatorul de incarcare al bateriilor -grupul de baterii de 12, 24 sau 48 V DC -invertor, ce transforma curentul continuu DC în curent alternativ AC

Mecanismul funcționează astfel: atunci când lumina lovește un atom, acesta este absorbit de către unul din electronii din jurul atomului, stimulând energia electronului. Pe unele materiale (cum ar fi metale sau siliciul), aceasta energie generată este suficientă pentru a separa electronul de atom, lăsând electronul să se deplaseze liber în structura cristalină a materialului. Iar, în cazul în care crești două straturi de cristal, acest lucru poate fi exploatat. (Fig. 3)



Fig. 3. Panou fotovoltaic

Un sistem clasic fotovoltaic insular este alcatuit din urmatoarele componente (Fig. 4.):

- panouri fotovoltaice;
- regulatorul de incarcare al bateriilor;
- grupul de baterii de 12, 24 sau 48 V DC;
- invertor, ce transformă curentul continuu DC în curent alternative AC.

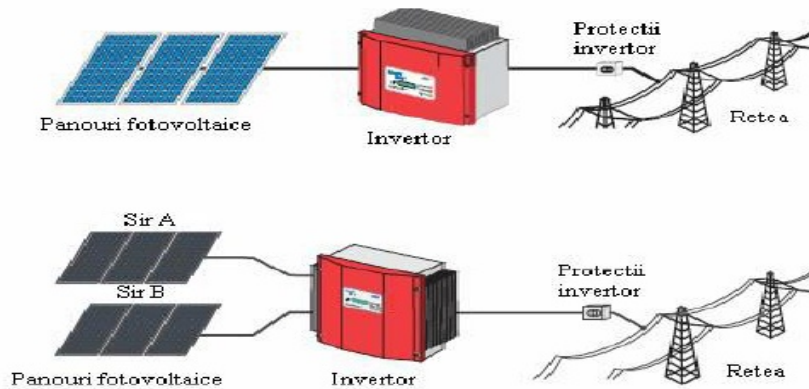


Fig. 4. Sistem clasic fotovoltaic

Cantitatea energiei solare accesibile se schimbă în decursul zilei din cauza mișcării relative a Soarelui și depinde de gradul înnoirării cerului. La miezul zilei pe un timp frumos, iluminarea energetică, formată de soare, poate ajunge la 1000 Wt/mp sau poate fii mai mica de 100 Wt/mp în condiții cu nivel înalt de acoperire a cerului cu nori. Cantitatea energiei solare se schimbă o data cu unghiul de înclinare a instalației și orientării suprafeței ei, scăzând pe măsura îndepărtării de direcția sudului. (Bădulescu, 2019)

România dispune de o cantitate de energie solară mult mai mare decât alte țări dezvoltate precum Germania, Austria, Belgia, Olanda, ceea ce face ca utilizarea oricărui panou solar, pentru producerea curentului electric, în locatii unde nu există acces la rețeaua națională de energie, să devină nu numai interesantă, ci și necesară. Panourile solare se utilizează separat sau legate în baterii pentru alimentarea consumatorilor independenți sau pentru generarea de curent electric ce se livrează în rețeaua publică.

5. Acumularea energiei solare

Problema stocării energiei trebuie analizată privind instalația termo-energetică ca un sistem compus din următoarele elemente pricipale:

- captatorul de energie solară;
- unitatea de stocare a energiei;
- aparatura de conversie a energiei;
- instalația consumatoare de energie;
- consumatorii auxiliari de energie;
- sistemul de automatizare și control. (Fig. 5.)

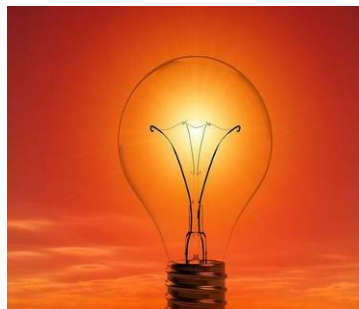


Fig. 5. Consumator energie

Orice sistem de stocare trebuie să aibă o anumită capacitate de stocare a energiei solare.

Stocarea energiei solare se poate face sub formă de:

- a) Stocarea energiei termice în apă;
- b) Stocarea energiei termice în strat de pietre;
- c) Stocarea energiei termice cu ajutorul proceselor cu schimbare de fază, etc. (Houssem et al. 2019)

6. Aplicații ale energiei solare

Aplicațiile energiei solare datează încă din antichitate când grecii și chinezii își construiau locuințele orientate către soare astfel încât să profite de soare pentru a avea lumină și căldură.

Odată cu dezvoltarea tehnicii moderne au apărut o serie de aplicații noi ale folosirii energiei solare.

Lista aplicațiilor energiei solare:

- Agricultură și horticultură, agricultura caută să optimizeze perioadele în care se plantează recoltele, să le orienteze către sursa de lumină a soarelui (Bubnovich, 2019);
- Iluminare– Lumina solară a fost timp de secole principala metodă de iluminare a locuințelor pe timp de zi și nu a fost înlocuită nici până în ziua de azi de metodele moderne de iluminare;



Fig. 6. Panouri solare pentru apă caldă

- Încălzirea apei–În zonele de latitudine scăzută, sub 40 grade, 60-70% din apa caldă folosită domestic poate fi asigurată de sistemele de încălzire solare, cu tuburi sau suprafețe reflectante (Fig. 6.);
- Încălzire, racire și ventilatie;
- Vehicule solare;
- Sisteme de pompare a apei/irigații, etc.

7. Concluzii

Energia solară poate încălzi locuințele în mod pasiv, datorită construcției acestora (casele pasive) sau poate fi stocată în acumulatori termici sub formă de energie termică. Căldura generată solar se poate folosi în principal la prepararea apei calde menajere, încălzirea agentului termic responsabil de temperatura ambiantă a casei și încălzirea piscinelor.

În raport cu alte forme de energie, utilizarea energiei solare ocupă, încă, un procent scăzut din totalul energiei produse pe glob, însă acesta crește considerabil odată cu trecerea timpului. Deși costurile de investiții pentru realizarea instalațiilor solare sunt relativ mari, acestea se recuperează în timp, având o durată de viață cuprinsă între 10-25 de ani și costuri de întreținere reduse.

Nu există niciun dezavantaj deoarece instalațiile solare aduc beneficii din toate punctele de vedere. Panourile solare produc energie electrică 9h/zi (calculul se face pe minim; iarna ziua are 9 ore). Ziua timp de 9 ore aceste panouri solare produc energie electrică și în același timp înmagazinează energie în baterii pentru a fi folosite toată noaptea. În ciuda pretului și a dependenței de factorii externi, panourile solare sunt o soluție pentru viitor. Acest lucru este dovedit și de creșterea de aproape 50% înregistrată în numărul de astfel de sisteme folosite pe glob, în fiecare an din 2002 încoace.

Prezenta lucrare studiază modul de acumulare a energiei solare precum și aplicații ale acestora în diferite domenii. Utilizarea energiei solare reprezintă la nivel global cea mai eficientă metodă de a aduce căldura în locuințe. În general, cantitatea de căldură solară ce cade asupra acoperișului unei case este mai mare decât energia totală consumată în casă.

Bibliografie:

1. Bădulescu C., (2019), *Note de curs. Tehnici și tehnologii utilizate în industria energetică și metalurgică*;
2. Greenpeace România, (2016), <https://www.greenpeace.org/romania/ro/campanii/schimbari-climatice-energie/solutii/energia-solara>.
3. Housseem El haj yousef, Seifallah Fetni, Chokri Boubahri, Ines Lassoued, Rachid Said, (2019), *An Experimental Study of Optimization of Biodiesel Synthesis from Waste Cooking Oil and Effect of the Combustion Duration on Engine Performance*.
4. <https://labo-energetic.eu>.
5. Valeri Bubnovich, Alejandro Reyes and Macarena Díaz, (2019), *Computational Simulation of the Thermal Performance of a Solar Air Heater Integrated With a Phase Change Material*, Publicată în *Journal of Solar Energy Engineering* | Volume 141.

STUDIUL POLUĂRII RADIOACTIVE PRODUSĂ DE EXPLOATĂRILE MINIERE ȘI CENTRALELE TERMOELECTRICE DIN ROMÂNIA

Autor: Anastasia ROȘCA¹
rosca.nastea@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.fiz. Aurora STANCI²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul I

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria mediului și Geologie

Rezumat:

Minerul de cărbune conține izotopi radioactivi naturali, în concentrații naturale care prin ardere duc la concentrarea acestora în produsele de ardere. Izotopi radioactivi din produsele de ardere, care scapă în atmosferă, difuzează sub acțiunea curenților atmosferici și se depun treptat pe sol, ape și vegetație. Poluare radioactivă produsă nu trebuie neglijată ea fiind o poluare continuă. Această lucrare are ca scop studiul poluării radioactive a haldelor de steril și a iazurilor de zgură și cenușă din România (pe baza măsurărilor efectuate în Valea Jiului)

Cuvinte cheie:

radioactivitate, steril, zgură și cenușă

1. Introducere

Printre cei mai puternici factori poluanți ai mediului sunt industria energetică și cea minieră. Acestea sunt răspunzătoare atât de poluarea aerului cât și de poluarea apelor și a solului. Activitatea de preparare a substanțelor minerale utile, inclusiv a cărbunilor, duce la ocuparea cu depozite de sterile a unor mari suprafețe. Odată cu exploatarea zăcămintelor de ulei sunt aduse la suprafață și o serie de elemente radioactive. Aceste elemente se regăsesc atât în sterilul rezultat în urma exploatării și preparării cât și în zgura și cenușa rezultate în urma arderii acestuia. Elementele radioactive nu ard și sunt acumulate în zgura și cenușa rezultată.

Valea Jiului este o depresiune intramontană situată pe râul Jiu. Exploatarea industrială a zăcămintelor de ulei a început aici cu anul 1881. Exploatarea zăcămintelor carbonifere a continuat de-a lungul anilor, dezvoltând o zonă monoindustrială, activitatea economică preponderentă fiind aceea de exploatare și prelucrare a cărbunelui.

În timp, activitatea extractivă s-a redus foarte mult, o mare parte din exploatări miniere au fost trecute în conservare sau și-au încheiat activitatea. Depozitarea deșeurilor rezultate din exploatarea și prepararea cărbunelui a fost făcută în halde de steril. Aceste halde sunt prezente în toate localitățile Văii Jiului. De asemenea în Valea Jiului există și o Centrală Termoelectrică (Paroșeni) care funcționează cu cărbunele extras din exploatări de ulei.

2. Considerații teoretice

Minerul de cărbune conține izotopi radioactivi naturali, în concentrații naturale care prin ardere duc la concentrarea acestora în produsele de ardere. Izotopi radioactivi din produsele de ardere, care scapă în atmosferă, difuzează sub acțiunea curenților atmosferici și se depun treptat pe sol, ape și vegetație. Poluarea radioactivă produsă nu trebuie neglijată ea fiind o poluare continuă. Populația care locuiește în zonele afectate de poluarea radioactivă produsă de centralele termoelectrice primesc anual o doză suplimentară de 3-5 μ Sv/an. Izotopul radioactiv al potasiului ⁴⁰K și elementele radioactive din seria uraniului și thoriului sunt principalele elemente care dau radioactivitatea naturală a rocilor.

Producerea energiei electrice în România, de la început până astăzi, s-a bazat pe centralele termoelectrice și de termoficare, în principal cu resursele energetice proprii. Pe teritoriul României funcționează centrale termoelectrice care funcționează cu diferite tipuri de combustibili (gazoși, lichizi și solizi). La momentul actual cea mai mare cantitate de energie electrică este obținută în centralele termoelectrice care funcționează cu combustibili solizi. Conform statisticilor furnizate de compania Transelectrica SA mai bine de 22% din totalul de energie este obținut prin arderea cărbunelui în centralele termoelectrice (Figura 1).

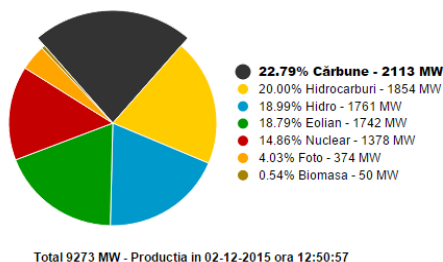


Fig. 1. Consumul instantaneu pe teritoriul României

În România s-au făcut cercetări privind radioactivitatea cărbunilor din unele bazine carbonifere. Cercetări au fost făcute și pentru cărbunele exploatat din Valea Jiului și zgura și cenușa obținute în urma arderii cărbunelui în centralele termoelectrice. [1] (Tabelul 1)

Tabelul 1. Conținutul de radioelemente în cărbunele și cenușa din Valea Jiului

Tipuri de cărbuni		Conținuturi medii în radioelemente	
		Ra [Bq/g]	U _{nat} [ppm]
Huilă	Petroșani (Oligocen)	0,038	4
Cenușă+zgură de la Termocentrale			
Termocentrala Paroșeni	Zgură și cenușă din depozit	0,14	13

În această lucrare se va studia poluarea radioactivă produsă prin depozitarea sterilului rezultat din exploatarea și prepararea cărbunelui și a celei rezultate din arderea cărbunelui.

3. Rezultate și discuții

Pentru determinarea poluării radioactive a atmosferei pe haldele de steril și iazurile de zgură și cenușă din Valea Jiului s-au efectuat măsurători ale debitului dozei de radiații emise.

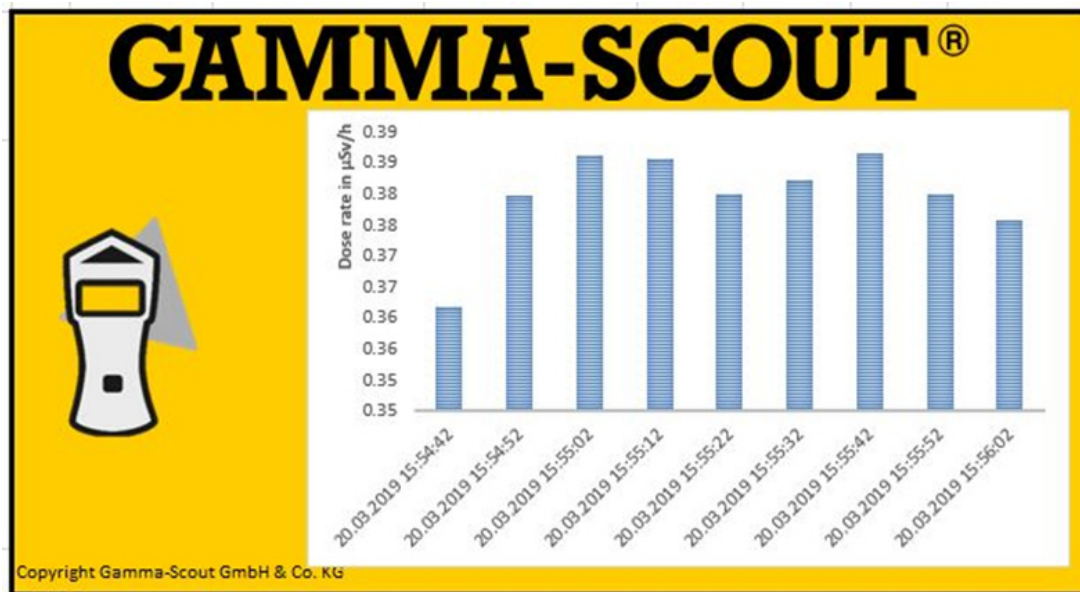
A fost analizat nivelul de radiații α , β , și γ atât la suprafața iazurilor de zgură și cenușă cât și suprafața haldelor de steril din Valea Jiului.

Măsurătorile au fost realizate cu ajutorul Detectorului de Radiații Geiger Gamma Scout. Aparatul Gamma-Scout este echipat cu un contor Geiger-Muller care permite detecția radiațiilor alfa, beta și gama.

Măsurătorile s-au efectuat pe Halda Preparației Lupeni care s-a constituit în scopul depozitării sterilului rezultat în urma preparării cărbunelui și iazul de zgură și cenușă Valea Căprișoara al Centralei Termoelectrice Paroșeni.

Media nivelul fondului cosmic înregistrat în zona neafectată de iazurile de zgură și cenușă la măsurarea dozei pentru iazurile de decantare ale Centralei Termoelectrice Paroșeni este de 0.08 μ Sv/h.

Valoarea medie a nivelului de doza înregistrat lângă iazul Valea Căprișoara al Centralei Termoelectrice Paroșeni este de 0.38 μ Sv/h. (Figura 2)



No	Interval	Time: from	To	Pulse Count	Pulse Rate	Dose Rate	Medium
1	10	20.03.2019 15:54:42	20.03.2019 15:54:52	5	0.5	0.36	0.38
2	10	20.03.2019 15:54:52	20.03.2019 15:55:02	5	0.5	0.38	
3	10	20.03.2019 15:55:02	20.03.2019 15:55:12	6	0.6	0.39	
4	10	20.03.2019 15:55:12	20.03.2019 15:55:22	6	0.6	0.39	
5	10	20.03.2019 15:55:22	20.03.2019 15:55:32	6	0.6	0.38	
6	10	20.03.2019 15:55:32	20.03.2019 15:55:42	6	0.6	0.38	

Fig. 2. Valoarea nivelului de doză înregistrat pe Iazul Valea Căprișoara al Centralei Termoelectrice Paroșeni

Valoarea medie a nivelului de doză înregistrat pe Halda Preparației Lupeni este de 0.25 $\mu\text{Sv/h}$. (Figura 3).

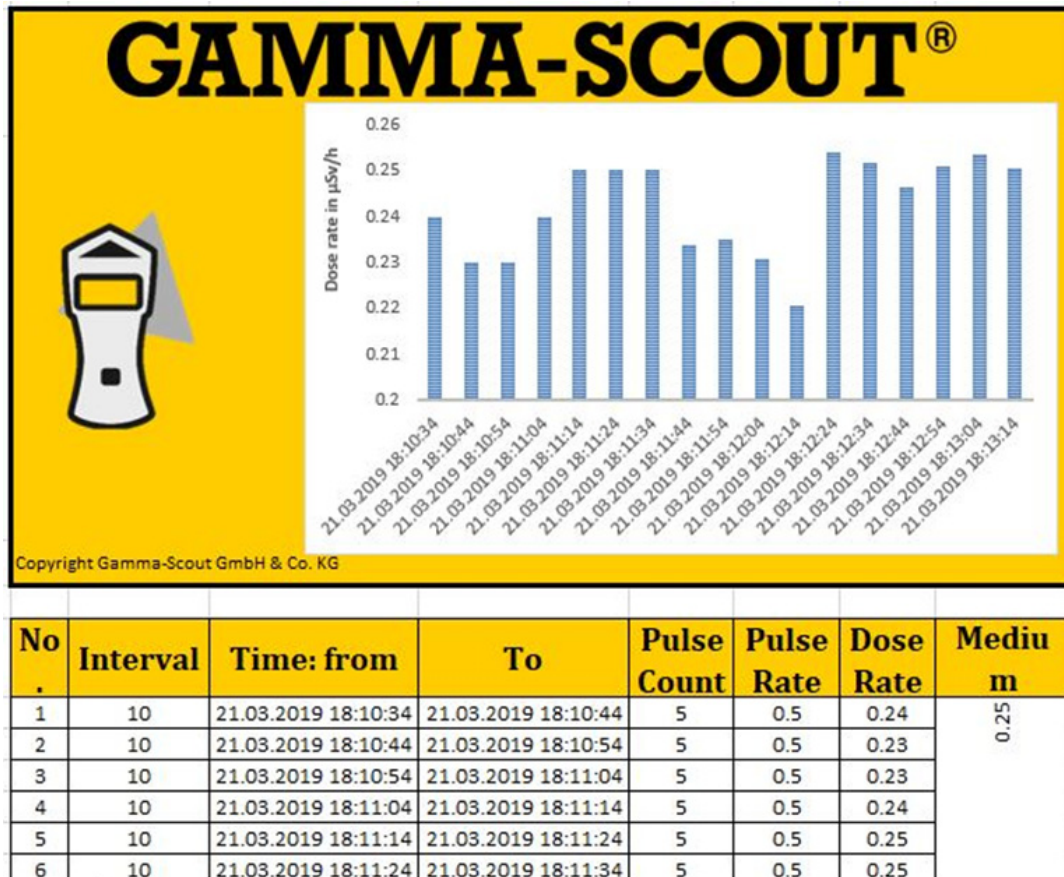


Fig. 3. Valoarea nivelului de doză înregistrat pe Halda Preparației Lupeni

Iazurile de decantare Valea Căprișoara ale Centralei Termoelectrice Paroșeni au o medie a dozei de radiații de 0.3 $\mu\text{Sv/h}$, iar Halda Preparației Lupeni 0.17 $\mu\text{Sv/h}$. Aceste valori reprezintă diferența dintre valoarea înregistrată și valoarea fondului cosmic. (Figura 4).

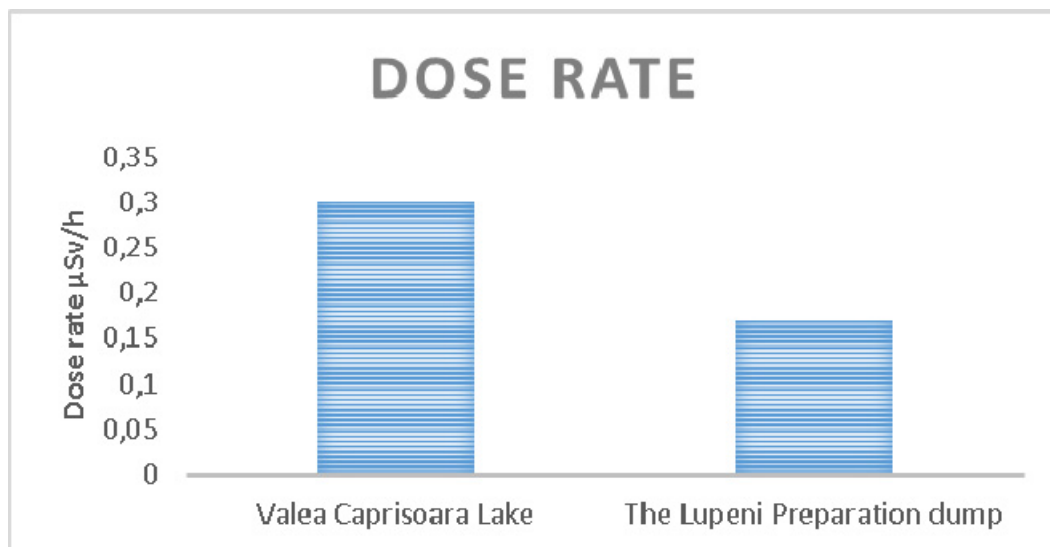


Fig. 4. Valorile de doză înregistrate fără nivelul fondului cosmic

Valorile ridicate ale dozei înregistrate pe iazul de zgură și cenușă Valea Căprișoara sunt datorate faptului că prin ardere elementele radioactive se acumulează în zgură și cenușă.

În ambele cazuri nivelul de radiații înregistrat poate avea efecte negative asupra faunei și florei din zonele afectate.

4. Concluzii

Zgura și cenușa reprezintă principalul deșeu rezultat în urma proceselor tehnologice ale centralelor electrice și termoelectrice care funcționează cu combustibili solizi.

Centralele termoelectrice care funcționează cu cărbune produc cantități de deșeuri mari sub formă de zgură și cenușă rezultate în urma arderii.

Elementele radioactive sunt aduse la suprafață odată cu exploatarea zăcămintelor de cărbune.

Elementele radioactive se regăsesc atât în cărbunele extras cât și în sterilul rezultat din exploatarea și prepararea cărbunelui.

Doza de radiații înregistrată pentru Halda Preparației Lupeni depășește de 3 ori fondul natural din zona neafectată de poluare, iar pentru iazul Valea Căprișoara al Centralei Termoelectrice Paroșeni este de 4,5 ori mai mare.

Valoarea mai mare a dozei de radiații înregistrată pe Iazul de zgură și cenușă al Centralei Termoelectrice Paroșeni se datorează faptului că prin ardere elementele radioactive nu ard și se acumulează în zgură și cenușă.

Bibliografie:

1. Inișconi I., (2015), *Studiu privind riscurile de mediu generate de depozitele de cenușă și zgură de la S.C. Electrocentrale Deva S.A. și măsuri de prevenire a acestora*, Teză de Doctorat, Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Petroșani.

2. Stanci A. C., Stanci A., (2013), *Radioactive pollution caused by ash and slag deposits from the Thermo-Electric Power Station Paroșeni*, The 19th International Conference The Knowledge-Based Organization, Conference Proceedings 3 Applied Technical Sciences and Advanced Military Technologies, ISSN 1843-6722, pg. 384-387.

3. Tataru D., Stanci A. C., Stanci A., Radu S. M., (2015), *Influence of radioactivity present in ash from Thermal Power Plant Paroseni on plant development*, Ecoterra - Journal of Environmental Research and Protection, Volume 12, ISSUE 3, ISSN 2248-3128, PAG. 97 – 102.

DESULFURAREA GAZELOR REZULTATE ÎN URMA ARDERII COMBUSTIBILILOR FOSILI

Autor: Tincuta Adnana ROGOZEANU¹
nana4985@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Camelia BĂDULESCU²**

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul III*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Ingineria mediului și Geologie*

Rezumat:

Dezvoltarea accentuată a industriei din ultimele decenii a demonstrat relația strânsă existentă între creșterea economică și modificările ce se petrec asupra mediului. La ora actuală, orice politică de dezvoltare care nu este ancorată într-un context ecologic este sortită eșecului. La începutul dezvoltării umane, mediul era protejat natural datorită, pe de o parte posibilităților reduse ale omului de a transforma natura, iar pe de altă parte capacității mediului de a se autoregla. Pe măsura industrializării societății umane, activitățile generatoare de poluare au depășit capacitatea de autocurățare și autoreglare a factorilor de mediu, ajungându-se să se pună în pericol existența vieții pe Pământ. Pentru ca degradarea mediului să se reducă trebuie găsite soluții, una dintre acestea fiind posibilitatea de valorificare a oxizilor de sulf rezultați în urma procesului de ardere a cărbunelui. Desulfurarea gazelor de ardere este în momentul de față tehnica de depoluare cea mai comună. Perspectiva dotării obligatorii a centralelor termoelectrice și a tuturor surselor fixe emitente de poluanți gazoși cu sulf cu instalații de desulfurare a gazelor pentru a se respecta normele de emisie, a impulsionat cercetările în domeniul depoluării gazelor arse. Desulfurarea gazelor de ardere este în momentul de față tehnică de depoluare cea mai comună.

Cuvinte cheie:

combustibili fosili, metode de desulfurare

1. Introducere

În sec. al XIX-lea cărbunele a devenit sursa principală de energie în țările aflate în curs de industrializare. Trenurile, vapoarele erau alimentate cu cărbune și cocs, obținut prin arderea cărbunelui la temperaturi foarte ridicate, fiind folosit și în prelucrarea fierului și a oțelului. Datorită problemelor ridicate de transportul cărbunilor în primii ani ai revoluției industriale, orașele industriale se dezvoltau mai ales în jurul bazinelor carbonifere, cum ar fi: Selby și Cardiff din Țara Galilor. Odată cu apariția petrolului și a gazelor naturale, care erau mai ușor de transportat industria se putea dezvolta oriunde. Actualmente 90% din energia destinată populației este furnizată de combustibilii fosili, restul fiind acoperit de energia nucleară și energia produsă de hidrocentrale.

Combustibilii fosili nu sunt surse de energie nelimitate sau ușor regenerabile, dar sunt extrasemulț mai repede decât se pot forma alte zăcămintele. Pe viitor se prevede o scădere continuă a acestor resurse ajungându-se până la epuizarea totală a zăcămintelor. În anii '90 experții prevedeau că petrolul, în cantitățile în care se exploatează în zilele noastre, va mai alimenta consumul mondial încă 43 de ani. Rezervele de gaze naturale vor fi suficiente pentru încă 66 de ani, iar cele de cărbune pentru încă 236 de ani, dacă extracțiile se mențin la cotele actuale. Aceste previziuni sunt relative deoarece ratele de extracție sunt variabile și mereu se descoperă noi și noi zăcămintele. Odată cu diminuarea resurselor energetice nepuizabile, costul lor va crește și astfel se recurge la noi surse de energie, cum ar fi energia produsă de hidrocentrale, energia nucleară și alte surse asupra cărora se mai efectuează încă cercetări.

Combustibilii fosili sunt hidrocarburi (substanțe alcătuite din hidrogen și carbon) formate din rămășițele fosilizate ale plantelor și animalelor, care, precum ne spune și denumirea de "combustibili", degajă o mare cantitate de energie prin ardere.

Combustibilii sunt materiale, în general de natură organică, care prin ardere în aer sau oxigen produc căldură.

Din punct de vedere al provenienței se împart în:

- Combustibili naturali – sunt roci sau minerale ce se găsesc în scoarța pământului, de unde se extrag. Se utilizează direct (gazele naturale și gazele de sondă) sau după procesare (țiteiul, cărbunii, lemnul);

- Combustibili artificiali – se obțin prin prelucrarea combustibililor naturali prin procese fizice sau chimice (produsele petroliere, cocsul, mangalul). Se pot obține combustibili artificiali și prin sinteză (benzine sintetice) sau procese de fermentație (alcoolii, biogaz, etc.).

2. Procedee de reducere a oxizilor de sulf

Din punct de vedere al stării de agregare, combustibilii se clasifică în:

- Combustibili solizi – din care fac parte: diverse varietăți de cărbune, mangalul, cocsul, semicocsul, brichetele, etc;

- Combustibili lichizi- care provin, cu câteva excepții, din țitei;

- Combustibili gazoși – care pot fi naturali (gazele naturale) sau artificiali (gazele de rafinare, gazele de

cocserie, gazul de furnal, gazele de sinteză, biogazul, etc.).

Surse de poluare

Principalii poluanți care se întâlnesc în aer, produși de centralele electrotermice sunt:

- praful – cenușa zburătoare, particulele de cărbune nears, zgura, etc;
- monoxid și bioxid de carbon;
- bioxidul și trioxidul de sulf;
- oxizi de azot;
- gudroane;
- hidrocarburi;
- funinginele;
- sulfați;
- acizi organici, etc.

Emisia lor în atmosferă se poate face pe două căi:

organizat – pe canale și guri de evacuare cu debite și concentrații de impurități cunoscute sau calculate;

neorganizat – emisia lor în atmosferă se face discontinuu și în cantități puțin cunoscute.

După structură, poluanții se împart în două categorii:

- particule solide;
- gaze și vapori.

Toți combustibilii conțin cenușă provenind din substanțele solide necombustibile. Aceste particule se elimină prin fum, care în funcție de natura combustibilului și felul combustiei are diferite culori.

Normele foarte severe de emisie, care coboară valoarea emisiei de SO₂ până la 0.4 g/m³, impun neapărat folosirea unor instalații de desulfurare a gazelor, la toate cazurile de ardere a cărbunelui, în cazane cu focare clasice sau a păcurii cu conținut ridicat de sulf. În ultimele două decenii au fost dezvoltate mai multe procedee de desulfurare, dintre care cele mai importante sunt:

- procedeele umede

În care se introduce ca agent activ o soluție de hidroxid de calciu și carbonat de sodiu, obținând ca deșeu nămoluri nerecuperabile sau cel mult, cu posibilitate de extracție de gips.

- procedeele semiuscate

În care se introduce ca agent activ o soluție concentrată de amoniac sau hidroxid de calciu, în filtru având loc evaporarea completă a apei. Produsele sulfatice sunt recuperate în stare uscată, permițând reintroducerea lor în circuitul economic.

- procedeele catalitice

Cu producere de sulf aplicat la o temperatură ridicată a gazelor de ardere.

2.1. Posibilități de reducere a emisiilor de SO₂

Desulfurarea gazelor de ardere este în momentul de față tehnică de depoluare cea mai comună.

Perspectiva dotării obligatorii a centralelor termoelectrice și a tuturor surselor fixe emitente de poluanți gazoși cu sulf, cu instalații de desulfurare a gazelor pentru a se respecta normele de emisie, a impulsionează cercetările în domeniul depoluării gazelor arse.

La optarea pentru una sau alta dintre tehnologiile de desulfurare se ține cont de:

- randamentul de desulfurare care se poate obține în scopul de a atinge normele de emisie;
- factorul economic – investiții, cheltuieli de exploatare și întreținere, costurile reactivilor etc.
- manipularea, depozitarea și eventual, comercializarea produselor secundare rezultate în urma proceselor de desulfurare.

Normele foarte severe de emisie impun folosirea unor instalații chimice de desulfurare a gazelor, la toate cazurile de ardere a cărbunelui în focare clasice sau a păcurii cu conținut ridicat de sulf.

În ultimii 30 de ani au fost dezvoltate mai multe procedee de desulfurare și anume:

procedee neregenerative – în care SO₂ reacționează cu un agent de absorbție, în urma reacției rezultând un produs nou;
procedee regenerative – în care componenții ai SO₂ – prin regenerare pot da naștere la SO₂ lichid, acid sulfuric sau sulf elementar.

Procedeele neregenerative sunt cele mai moderne și utilizate în prezent.

Ele se pot clasifica – în funcție de substanța absorbantă – în:

- procedee neregenerative uscate;
- procedee neregenerative semi-uscate;
- procedee neregenerative umede.

În cazul metodelor uscate se folosesc ca substanțe absorbante atât piatra de calcar, cât și varul stins introduse în focarul cazanului sau în canalele de gaze arse. Cea mai utilizată substanță absorbantă în metoda semi-uscată este varul stins. În ultimii ani s-au dezvoltat și alte procedee de desulfurare, cum ar fi, spre exemplu:

- cel de absorbție cu carbon activat;
- cel cu emisii de electroni.

În desulfurarea umedă substanța absorbantă poate fi o suspensie de piatră de calcar sau de var, o soluție de

hidroxid sau carbonat de sodiu, o soluție apoasă de amoniac, o suspensie de hidroxid de magneziu și acid sulfuric diluat.

Tabelul 1. Desulfurarea prin metoda umedă

DESULFURARE PRIN METODA UMEDA	PROCEDEU	METODĂ	PRODUSE SECUNDARE	STADIU DE REALIZARE
	Var/calcar CaO/CaCO ₃	Absorbția SO ₂ cu var stins sau calcar	Gips sau soluție de epurare	Exploatare industrială la scară mare
	Soda de rufe NaOH	Absorbția SO ₂ cu o soluție de sodă caustică sau de carbonat de calciu (Na ₂ CO ₃)	Apa reziduală sau soluție pentru spălat rufe	Exploatare industrială limitată
	Soluție alcalină	Absorbția SO ₂ cu o soluție pe bază de Na rezultată dintr-o soluție alcalină calcică	Gips sau soluție de epurare (CaSO ₄)	Exploatare industrială limitată
	Amoniac	Absorbție cu NH ₃ apoi oxidare în sulfat de amoniu	Îngrășământ pe baza de sulfat de amoniu	Exploatare industrială
	Oxid de magneziu	SO ₂ intră în reacție cu un amestec de oxid sau hidroxid de magneziu, reciclarea reactivului după deshidratare și regenerare	Sulf elementar sau H ₂ SO ₄	Demonstrativ
	Sulfid de sodiu Na ₂ SO ₃	Absorbția SO ₂ cu o soluție de sulfid de sodiu care este apoi reciclată și regenerată	Sulf elementar sau H ₂ SO ₄ + cantități mici de H ₂ SO ₃	Demonstrativ
	Citrat de Na	Absorbția SO ₂ cu o soluție de citrate de Na; absorbantul este regenerat și produșii secundari transformați în S ₂ prin reacție în fază lichidă cu H ₂ S	Sulf elementar	Exploatare industrială
	Carbonat apos de Na	Absorbția SO ₂ cu o soluție de carbonat de sodiu deshidratat prin pulverizare, regenerare, reciclare	Sulf elementar	Demonstrativ

Analizând metodele de reținere a SO₂ din gazele de ardere utilizate pe plan mondial și ținând cont de prevederile legislației de mediu, s-a luat decizia ca prin implementarea Proiectului de Reducere a Poluării, toate centralele electrotermice din România să fie dotate cu instalații de desulfurare de tip umed de tip calcar - gips.

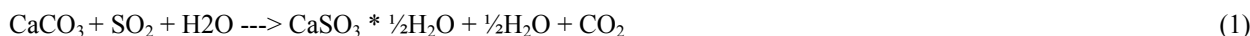
În cadrul acestui proces, SO₂ reacționează cu agentul de absorbție (calcar) în urma reacției rezultând un produs nou (gips).

Această metoda s-a impus prin trei avantaje principale majore:

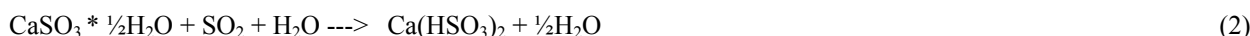
- eficiența foarte ridicată a desulfurării;
- tratarea unor debite foarte mari de gaze de ardere;
- obținerea ușoară și în cantități suficiente a substanței absorbante.

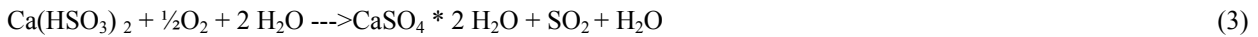
Procesul de desulfurare poate fi descris în următoarele ecuații:

În soluție, bioxidul de sulf reacționează cu carbonatul de calciu al suspensiei de spălare și formează sulfid de Ca:

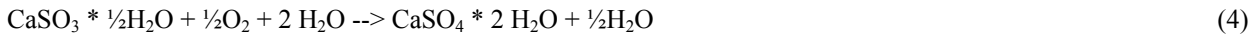


O parte din acest sulfid este transformat în gips, adică dihidrat de sulfat de calciu, utilizând oxigenul conținut de gazele de ardere, trecând prin stadiul intermediar al sulfidului acid:





În bazinul de decantare al absorberului, marea parte a sulfiților rămași sunt oxidați suplimentar prin introducerea oxigenului din aer conform ecuației (2) și (3) rezultând sulfați. Introducerea aerului este efectuată cu ajutorul unei suflante de aer pentru oxidare cu oxigen atmosferic. Oxidarea apare în mod considerabil mai rapid prin formarea sulfitei acid, astfel încât oxidarea directă are o importanță redusă:



Desigur, mai există și alte oxidări, de exemplu, reacțiile trioxidului de sulf, a acidului clorhidric și a acidului fluorhidric cu carbonatul de calciu, care duc la formarea compușilor de gips și clorură de calciu și/sau fluorură de calciu:



3. Concluzii

Comisia Europeană recunoaște importanța combustibililor fosili și, mai ales, contribuția cărbunelui la securitatea aprovizionării cu energie. În același timp, subliniază că folosirea în viitor a cărbunelui, mai ales, trebuie să devină compatibilă cu obiectivele dezvoltării durabile și cu politica privind schimbările climatice.

Prezența particulelor de compuși de sulf în aerul eliminat din majoritatea proceselor industriale este foarte periculoasă, ducând la grave efecte adverse asupra mediului înconjurător și sănătății populației. Instalațiile de desulfurare a gazelor industriale sunt foarte importante pentru menținerea unui mediu înconjurător cât mai curat și sănătos.

Desulfurarea gazelor de ardere este în momentul de față tehnica de depoluare cea mai comună.

Perspectiva dotării obligatorii a centralelor termoelectrice și a tuturor surselor fixe emitente de poluanți gazoși cu sulf cu instalații de desulfurare a gazelor pentru a se respecta normele de emisie, a impulsionat cercetările în domeniul depoluării gazelor arse.

Gipsul rezultat în urma procesului de desulfurare are o calitate foarte bună, asemănătoare cu a gipsului natural.

De aceea el poate avea mai multe utilizări cum ar fi:

- materie primă în industria cimentului (3 – 5% din compoziția cimentului);
- materie primă în industria materialelor de construcție – sub formă de gips-carton, gips-plastic, sau semifabricate;
- materie primă în construcția de drumuri, șosele, autostrăzi;
- material de umplutură în minele dezafectate;
- neutralizant pentru solurile alcaline în agricultură.

Bibliografie:

1. https://ro.wikipedia.org/wiki/Combustibil_fosil .
2. <https://www.scribd.com/doc/53942038/Combustibilii-fosili> .
3. Bădulescu C, (2004), *Tehnici și tehnologii in industria metalurgică*, Editura Sitech, Craiova.
4. Bădulescu C, Sârbu R., Bădulescu C., (2005), *Tehnici și tehnologii in industria energetică*, Editura Sitech, Craiova.
5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0843&from=EN> .

EVALUAREA RISCULUI DE ALUNECARE A HALDEI ROȘIOARA ȘI MĂSURI DE CREȘTERE A REZERVEI DE STABILITATE

Autor: Constantin RADA¹
constantin.rada1965@gmail.com

Coordonatori: Prof.univ.dr.habil.ing. **Maria LAZĂR²**, Șef lucr.dr.ing. **Florin FAUR³**

¹ *Universitatea din Petroșani, Școala Doctorală, Mine, petrol și gaze, anul II*

^{2,3} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

În cadrul acestei lucrări se face referire la o haldă de steril exterioră, amplasată pe un teren înclinat (halda Valea Roșiuța) ce a aparținut carierei de lignit Ruget. Aceasta este inactivă și cu ocazia efectuării unor vizite în teren care au vizat verificarea stării tehnice actuale s-a constatat că în lipsa efectuării lucrărilor necesare reconstrucției ecologice, au apărut o serie de fenomene geominiere negative (precursoare alunecărilor de teren și chiar alunecări superficiale). Din acest motiv s-a considerat ca fiind oportună efectuarea unor analize de stabilitate și identificarea soluțiilor cele mai simple de eliminare a acestor fenomene și care să permită amenajarea corespunzătoare a haldei.

Cuvinte cheie:

Cariera Ruget, halda Roșioara, stabilitate, fenomene geominiere

1. Introducere

Haldele de steril din bazinul minier Oltenia (județul Gorj), rezultate din exploatarea lignitului, sunt considerate construcții ingineresti de mari dimensiuni. Ele stochează volume mari de materiale sterile și sunt construite pe terenuri orizontale (cele interioare) sau înclinate (cele exterioare) (Arad și al., 2012).

Fenomenele de instabilitate pot apărea fie pentru că nu este respectată geometria proiectată sau tehnologia construcției, fie datorită acțiunii factorilor externi (supraîncărcări, precipitații, șocuri seismice etc.) și sunt responsabile de apariția unor riscuri pentru muncitori, echipamente miniere și în ceea ce privește componentele de mediu din zona de influență a haldei (Lazăr și al., 2012).

Halda de steril Roșioara a apărut ca urmare a exploatării lignitului din cariera Ruget. Depozitul de steril ar trebui să aibă 6 trepte cu o înălțime totală de 90 m (așa cum a fost proiectat), dar, în prezent, doar 5 trepte au fost construite (în diferite etape de execuție) din cauza încetării activității.

În prezent, nu există lucrări proiectate corespunzător pentru a elimina riscul de alunecare de teren (nici măcar consolidare) și niciun proiect de reabilitare ecologică nu este în derulare, motiv pentru care în această lucrare sunt propuse și proiectate lucrări de stabilizare (prin remodelare, construirea pereților de susținere a rocilor la baza gropii etc.), precum și recultivarea cu plante specifice, care au ca scop eliminarea riscurilor geotehnice din zonă și reintegrarea haldei în peisajul înconjurător.

2. Localizarea și descrierea obiectivului

Perimetrul haldei de steril Valea Roșioara-Ruget se află în zona nord-estică a județului Gorj, la circa 40 km est de Tg. Jiu și 20 km nord-est de orașul Tg. Cărbunești. Cuprinde zona colinară dintre satele Ruget, Roșia de Amaradia și Seciuri, sate ce aparțin comunei Roșia de Amaradia. De astfel denumirea perimetrului minier provine de la denumirea satului Ruget, fiind localitatea cea mai apropiată (***, 2006).

Atât cariera cât și halda Valea Roșioara Ruget este încadrată astfel (Fig. 1):

- La nord și nord - est de localitatea Roșia de Amaradia;
- La vest de satul Seciuri și zona minieră exploatată prin cariera Poiana Seciuri;
- La sud și sud – est de satul Ruget.



Fig. 1. Fosta carieră Ruget și halda exterioră Roșioara

Depunerea sterilului rezultat din coperta zăcămintului de lignit și din intercalațiile sterile s-a făcut eșalonat, pe ani, în două halde, una exterioară și una interioară.

2.1. Situația proiectată

În halda exterioară Valea Roșioara, halda care face obiectul acestei lucrări, s-au proiectat 6 trepte cu înălțimea de 15 m (Fig. 2), dar au fost executate numai 5 trepte. Treapta 6 nu a mai fost formată, ca urmare a încetării activității de extragere a lignitului în cariera Ruget (***, 2006):

- treapta 1 între cotele 380 – 395;
- treapta 2 între cotele 395 – 410;
- treapta 3 între cotele 410 – 425;
- treapta 4 între cotele 425 – 440;
- treapta 5 între cotele 440 – 455;
- treapta 6 între cotele 455 – 470.

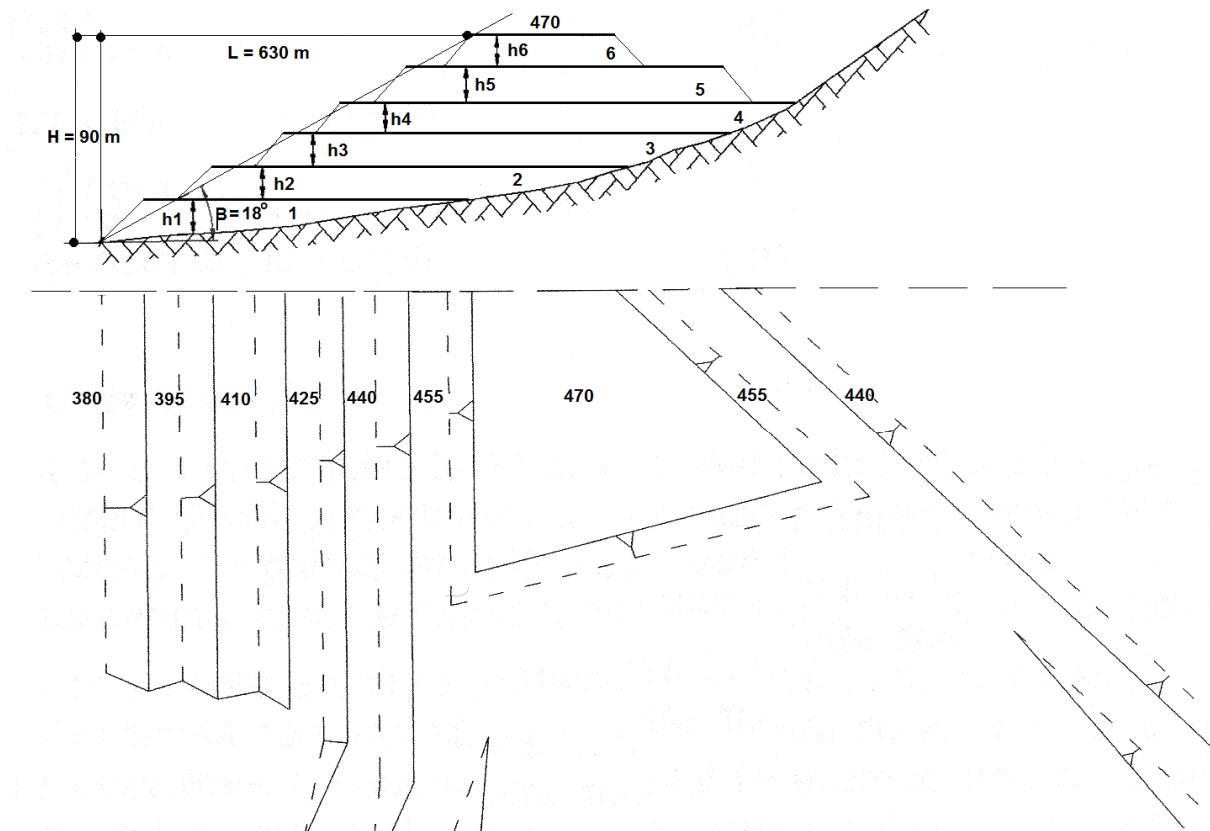


Fig. 2. Halda exterioară Roșiuța conform proiectului de execuție

Conform proiectului de execuție, geometria haldei exterioare urma să aibă următoarele elemente:

- înălțimea treptelor 15 m;
- unghi de taluz treaptă 45 - 50°;
- înălțimea totală proiectată era de 90 m;
- unghiul general definitiv pentru zona de aval este $\beta = 18^\circ$;
- suprafața totală 165 ha.

Metoda de exploatare folosită la Cariera Ruget este metoda cu transportul rocilor sterile la halde exterioare înscriindu-se în grupul metodelor de exploatare cu transportul cu transportoare cu bandă. Tehnologia de exploatare este caracterizată de un sistem continuu, excavare – încărcare cu excavatoare cu rotor, transportul sterilului și utilului pe benzi transportoare, haldarea cu mașini de haldat (***, 2006).

2.2. Geometria haldei în situația actuală

În prezent halda de steril Valea Roșiuța are 5 trepte, construcția haldei fiind începută de lângă versantul drept al văii și a avansat prin depunerea sterilului spre versantul stâng.

Construcția haldei exterioare (Fig. 3) este realizată între cotele 315 – 480 m (adică o înălțime totală de 165 m față de cei 90 proiectați), iar unghiul general de taluz realizat, β , este de aprox. 30° (față de 18° cum era proiectat) și este

înfrățită cu versantul drept, iar pe versantul stâng halda este înfrățită parțial. Halda exterioară Valea Roșioara este construită pe un teren înclinat și ocupă o suprafață de 240,40 ha (Arad și al., 2012).

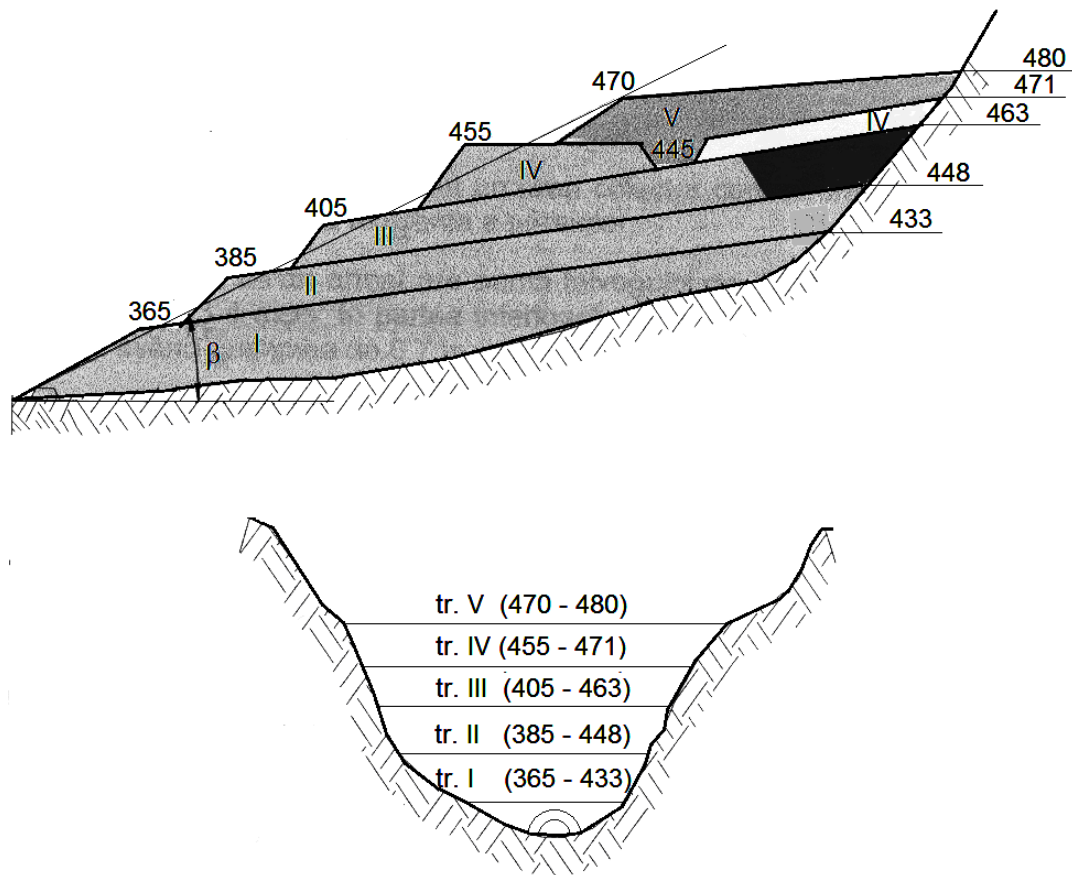


Fig. 3. Halda exterioară Valea Roșioara în situația actuală

În aceste condiții, adică nerespectarea geometriei proiectate și pe baza observațiilor din teren (existența unor fenomene precursore ale alunecărilor de teren și chiar alunecări superficiale), apare necesitatea efectuării unui studiu de stabilitate.

Acest studiu de stabilitate se constituie ca o etapă obligatorie, premergătoare demarării lucrărilor de reabilitare ecologică a haldei și reintroducere a acesteia în circuitul economic.

Scopul principal al acestei analize de stabilitate este acela de a identifica zonele potențiale de producere a alunecărilor de teren și identificarea soluțiilor constructive care să remedieze aceste probleme, astfel încât să nu fie periclitat procesul de reconstrucție ecologică a haldei și să nu fie puse în pericol utilajele tehnologice și viața oamenilor.

3. Analiza stabilității haldei

3.1. Metodele de analiză a stabilității utilizate

Pentru analiza de stabilitate a obiectivului, a fost utilizat un software specializat în geotehnică (Slide). Acest software analizează stabilitatea pantelor naturale și artificiale, cu geometrie complexă, compuse din roci omogene sau eterogene.

Slide este un program de analiză a stabilității 2D, elaborat de către firma Rocscience, destinat evaluării factorului de siguranță sau a probabilității de cedare, pentru suprafețe circulare sau noncirculare, pentru materiale slab coezive sau coezive. Cu toate că este un soft foarte simplu de utilizat, acesta poate crea și analiza modele complexe, în condiții statice normale, sau luând în considerare șocuri seismice, suprasarcini, influența apelor subterane, a crăpăturilor datorate tensiunii sau a diferitelor structuri destinate creșterii rezervei de stabilitate (ziduri de sprijin, ancore etc.) (www.rocscience.com).

Slide analizează stabilitatea prin metoda fâșiilor verticale la limita de echilibru. Pot fi analizate suprafețe individuale sau pot fi aplicate metode de determinare a suprafețelor de alunecare critice pentru o anumită pantă.

Aceste metode pot fi de tip determinist (presupune determinarea factorului de siguranță) sau de tip probabilistic (probabilitatea de cedare după o suprafață considerată).

Primul pas în utilizarea software-ului constă în modelarea pantei și introducerea caracteristicilor geotehnice ale rocilor (greutate volumetrică, coeziune și unghiul de frecare interioară). Următorul pas este definirea suprafeței de alunecare sau a grilei care conține posibile suprafețe de alunecare. Programul calculează automat coeficienții de

stabilitate, folosind în acest scop mai multe metode (Fellenius, Janbu, Bishop, Spencer, Morgenstern-Price etc.). În cele din urmă, este determinată suprafața de alunecare critică, care corespunde valorii minime a coeficientului de stabilitate (Lazăr și al., 2015).

Metoda presupune că suprafața de alunecare urmează un model cilindrico-circular (curbat). Stabilitatea pantei este analizată în ipoteza echilibrului la limită între forțele active și cele pasive care acționează asupra prismului de alunecare. Pentru a calcula valoarea coeficientului de stabilitate, prismul de alunecare este împărțit în mai multe fâșii verticale (Lazăr și al., 2012).

3.2. Calculul stabilității haldei

Pentru determinarea caracteristicilor geotehnice necesare analizei de stabilitate, în scopul aprecierii comportării rocilor haldate și din terenul de bază, cu ocazia deplasărilor în teren, s-au prelevat probe de rocă care au fost analizate și supuse încercărilor în Laboratoarele de Geomecanică, Mecanica Pământurilor și Mecanica Rocilor ale Universității din Petroșani, conform standardelor în vigoare (Arad și al., 2012).

Analizele de laborator efectuate pe probele de rocă prelevate din zona de studiu în vederea calculului stabilității au evidențiat valorile prezentate în tabelul nr.1.

Tabelul 1. Caracteristicile fizico-mecanice ale rocilor

Tip rocă	Greutate volumetrică γ [kN/m ³]		Coeziune c [kPa]		Unghi de frecare interioară ϕ [°]	
	Umiditate naturală	Saturat	Umiditate naturală	Saturat	Umiditate naturală	Saturat
Steril	20,1	23,2	29,2	26,1	17	12
Teren de bază	19,0	22,1	30,1	25,9	16	14

După parcurgerea etapelor descrise în paragraful 3.1, au fost determinați coeficienții de stabilitate caracteristici fiecărei trepte a haldei și taluzului general, atât în condițiile de umiditate naturală cât și la saturarea rocilor. Rezultatele acestor analize sunt redată în tabelul 2.

Tabelul 2. Rezultatele analizei de stabilitate

Traptă de haldă	Înălțime h [m]	Unghi de taluz α [°]	Umiditate naturală [%] S=56%			Saturat [%] S=100%		
			Fellenius	Bishop	Janbu	Fellenius	Bishop	Janbu
Tr. 1	50	32	1,210	1,290	1,201	1,029	1,182	1,050
Tr. 2	20	53	1,532	1,601	1,522	1,399	1,421	1,397
Tr. 3	15	52	2,212	2,534	2,210	1,978	2,103	1,958
Tr. 4	38,73	60	1,193	1,209	1,188	1,010	1,031	1,008
Tr. 5	13,34	43	4,003	4,931	4,002	3,764	4,407	3,704
Taluz general	165	30	3,542	3,641	3,541	3,266	3,280	3,265

Așa cum reiese din analizele de stabilitate, riscul producerii unor alunecări de teren se manifestă în special la treapta I unde valoarea factorului de stabilitate obținut este ușor peste limita de echilibru în condiții de saturare a materialului haldat (1,029) existând posibilitatea ca pe viitor, sub acțiunea diferiților factori (suprasarcini, șocuri seismice etc.) taluzul să devină instabil.

Pentru treapta IV, analiza de stabilitate a evidențiat un factor de stabilitate foarte redus (1,008), tot în condiții de saturare, valoare ce descrie o stabilitate a taluzului aflată la limită. Pentru sporirea rezervei de stabilitate se recomandă stabilirea și aplicarea măsurilor necesare precum: retaluzare, terasare, nivelare, revegetare etc.

Restul treptelor de haldă, precum și halda în ansablul său prezintă rezerve de stabilitate satisfăcătoare (adică peste valoarea de 1.3 recomandată de literatura de specialitate (Lazăr și al., 2012; Lazăr și al., 2015; Lazăr și Faur, 2015; Rotunjanu, 2005), atât la umiditatea naturală cât și în condiții de saturare a rocilor haldate.

Pentru înlăturarea riscului de producere a unor alunecări la halda de steril aparținând carierei Ruget se impun unele măsuri tehnice și tehnologice, care să vizeze diminuarea sau anularea influențelor factorilor care afectează stabilitatea taluzurilor treptelor de haldă.

4. Lucrări pentru creșterea rezervei de stabilitate și amenajare a haldei

4.1. În scopul creșterii rezervei de stabilitate

Pe baza rezultatelor obținute în urma analizei de stabilitate este propusă retaluzarea trepte de haldă nr. IV, cu reducerea unghiului de taluz până la 45° și realizarea unei contrabanchete din anrocamente, sistem de sprijin la baza haldei (la baza trepte I de haldă), cu înălțimea de 10 m, pe toată lungimea frontului de haldare.

Retaluzarea se va realiza în scopul reducerii unghiului de taluz de la 60 la 45°, prin împingerea materialului (debleiere) de pe toată lungimea taluzului treptei IV și de pe toată lățimea treptei. Materialul va fi depus pe berma treptei III (rambleiere) pentru a reduce panta acesteia (Fig. 4). Pentru cazul haldei exterioare Valea Roșița, a carierei Ruget, se recomandă retaluzarea de sus în jos.

Având în vedere lungimea medie a frontului de lucru de 400 m și suprafața în secțiune longitudinală, necesară pentru reducerea unghiului de taluz, de 378,44 m², rezultă un volum de material necesar a fi vehiculat de 151376,993 m³.

Contrabancheta din anrocamente se va realiza la baza treptei I de haldă, pe toată lungimea frontului de hadare (Fig. 4).

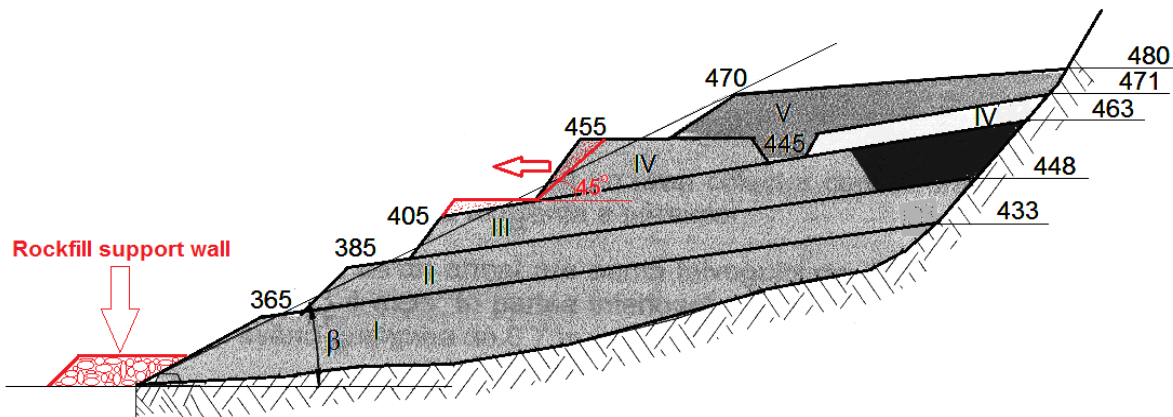


Fig. 4. Lucrări pentru creșterea rezervei de stabilitate

Contrabancheta va avea o înălțime de 10 m, iar aceasta are drept scop consolidarea taluzului și a sistemului de taluzuri de haldă.

4.2. Pregătirea terenului pentru reconstrucția ecologică

Nivelarea trebuie să creeze condițiile necesare executării lucrărilor de regenerare a fertilității solului și cultivării plantelor sau condiții pentru scopuri constructive. Lucrările de nivelare se încep imediat ce terenurile degradate prezintă o stabilitate suficientă pentru a se putea lucra în condiții de deplină securitate (Lazăr, 2010).

Nivelarea terenului se realizează longitudinal, uneori și transversal, realizându-se în două etape distincte. În prima etapă, în cadrul lucrărilor de reamenajare se execută o nivelare capitală, unde se admit toleranțe de ± 10 cm față de planul de referință. În a doua etapă, se efectuează o nivelare de exploatare, în scopul menținerii condițiilor realizate prin nivelarea capitală (Lazăr, 2010, Lazăr și Faur, 2015).

În cazul recultivării silvice, cea mai potrivită variantă pentru halda exterioară a carierei Ruget, este suficientă realizarea unei nivelări capitale.

Nivelarea suprafețelor terenului se realizează cu buldozere de diferite tipuri (S 1300, S 1500, DET 250, DM 550 etc.).

În afara lucrărilor de nivelare este necesară amenajarea unor drenuri colectoare care să capteze și să dirijeze apele provenite din precipitații:

- drenuri colectoare laterale, în zona de înfrățire cu versanții naturali de pe partea dreaptă, respectiv stângă a haldei;
- sistemul de drenaj de la baza haldei (aval de contrabancheta din anrocamente).

Calculul volumelor de nivelare se poate realiza prin mai multe metode, printre care se numără, metoda rețelilor, metoda conturului, metoda secțiunilor transversale, modele fizice și modele computerizate. Formulele se utilizează atât pentru lucrările de nivelare, cât și pentru cele de retaluzare a pantelor, când volumele pot fi approximate cu forme geometrice simple și se pot calcula utilizând formule matematice (Lazăr, 2010).

Toate metodele de calcul a volumelor necesită luarea în considerare a gradului de compactare a materialului, atât a celui existent, cât și a celui necesar, utilizând informații privind factorii cei mai probabili care afectează mărimea sau reducerea volumului.

4.3. Revegetare ecologică a haldei

Pentru reintroducerea în circuitul economic și peisagistic a haldei se recomandă revegetarea ecologică a haldei prin recultivare silvică a 60% din aceasta și o recultivare agricolă de 40%. Pentru acest lucru este nevoie de lucrări specifice de nivelare și de depunere a solului vegetal, de executare a arăturilor adânci, de aplicare a îngrășămintelor chimice etc.

Criteriile principale de selecție a speciilor vegetale presupun luarea în considerare a utilizării ulterioare, a climatului terenului și a rolului pe care îl vor avea plantele (colonii primare folosite pentru formarea solului sau prezintă ele însele interes).

Pentru selectarea unor specii adecvate pentru un anumit tip de teren se recurge la specialiști, care iau în considerare factorii locali și cei specifici terenului respectiv.

Pentru halda exterioară a carierei Ruget se recomandă alegerea speciilor caracteristice zonei: fag, gorun, cer, gârniță, salcâm, ținând cont și de posibilitățile de valorificare a acestora.

5. Concluzii

Halda de steril Valea Roșița a apărut ca urmare a extragerii și exploatării lignitului din cariera Ruget.

Geometria actuală a haldei este mult diferită de cea proiectată (are o înălțime cu 75 m mai mare; este realizată în 5 trepte în loc de 6; geometria acestora este variată, cu unghiuri de taluz de până la 60° și înălțimi de până 50 m), iar în aceste condiții pe aceasta au fost semnalate alunecări superficiale și prezența unor fenomene precursore alunecărilor (crăpături de tensiune pe berme, eroziuni pe taluzuri, nișe de desprindere).

În urma analizei de stabilitate a rezultat că unele trepte (I și IV) nu prezintă o rezervă de stabilitate satisfăcătoare în condițiile în care materialul haldat este saturat rezultând necesitatea efectuării unor lucrări specifice de retaluzare și sprijinire a haldei. Retaluzarea vizează treapta a IV-a și urmărește reducerea unghiului de taluz de la 60° la 45°, în timp ce pentru stabilizarea treptei I și a întregii halde este propusă construcția unei contrabanchete din anrocamente cu o înălțime de 10 m pe întreaga lungime a frontului de haldare.

Tot pentru a asigura rezerva de stabilitate impusă de normative dar și pentru asigurarea condițiilor de reconstrucție ecologică a haldei se recomandă construcția unor drenuri laterale care să colecteze și dirijeze apele din precipitații din zonele de înfrățire a haldei cu versanții naturali spre un dren principal amplasat în aval de contrabancheta ce sprijină halda (la baza treptei I).

Ca urmare, în prezenta lucrare sunt propuse și prezentate pe scurt lucrări de stabilizare a haldei, și se fac recomandări cu caracter general cu privire la recultivarea și revegetarea cu plante specifice pentru acest tip de teren. Necesitatea acestor lucrări derivă din faptul că în prezent lucrările de reconstrucție ecologică a haldei Valea Roșița nu sunt corespunzător concepute, nefiind prevăzute lucrări de consolidare a terenului și de înlăturare a fenomenelor geominiere negative existente și neexistând un plan concret de revegetare și reintegrare a haldei în peisajul înconjurător.

Bibliografie:

1. Arad V., Lazăr M., Rotunjanu I., s.a., (2012), *Raport de expertiză în specialitatea geologie-hidrologie-dinamica pământurilor privin alunecările de teren din zona Poiana Seciuri, com. Bustuchin*. Contract de cercetare, Universitatea din Petroșani.
2. Lazăr M., (2010), *Reabilitarea terenurilor degradate*. Editura Universitas, Petroșani.
3. Lazăr M., Faur F., Dunca E., Ciolea D., (2012), *Landslides occurred in Bujorascu Valley dump and stability improvement solutions*. Environmental Engineering and Management Journal, Vol. 11, No. 7, pp. 1361-1366.
4. Lazăr M., Nyari I.M., Faur F., (2015), *Methodology for assessing the environmental risk due to mining waste dumps sliding - case study of Jiu Valley*. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, Vol. 10, No. 3, pp. 223-234.
5. Lazăr M., Faur F., (2015), *Stabilitatea și amenajarea taluzurilor și versanților. Exemple de calcul*. Editura Universitas, Petroșani.
6. Rotunjanu I., (2005), *Stabilitatea taluzurilor și versanților*, Editura Infomin, Deva.
7. ***, (2006), S.C. TEHNOMIN, S.R.L. CRAIOVA, *Proiect tehnic – Depunerea sterilului în haldele carierei Ruget în corelare cu stabilirea suprafețelor necesare a fi expropriate*. Nr. Proiect: 904/5/2006.
8. www.rocscience.com

ROLUL ACUMULĂRII CINCIȘ ÎN MODIFICAREA REGIMULUI DEBITELOR ȘI ATENUAREA VIITURILOR PE RÂUL CERNA

Autor: Raisa PLETER¹

raisa_pl@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing. Maria Lazăr²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Acumulările sunt construcții hidrotehnice cu impact asupra regimului debitelor râurilor pe care sunt amplasate. Lucrarea își propune analiza modului în care acumularea Cinciș a influențat în timp regimul debitelor râului Cerna, respectiv modul în care și-a îndeplinit funcția de atenuare a viiturilor. În acest scop sunt utilizate date provenind de la stațiile hidrometrice din Bazinul hidrografic Cerna, respectiv de la Formația de exploatare a acumulării.

Cuvinte cheie:

acumulare, regim debite, viitură, impact

1. Introducere

Variabilitatea condițiilor climatice influențează în mod nemijlocit regimul scurgerii râurilor.

Râurile din țara noastră sunt alimentate atât superficial (din apele rezultate din ploi sau topirea zăpezilor), cât și subteran. Ponderea alimentării variază în funcție de anotimp și de altitudine. Astfel, topirea zăpezilor primăvara generează o perioadă de ape mari caracteristică acestui anotimp. Asocierea cu precipitații lichide provoacă adesea viituri importante cu geneză mixtă. În perioadele secetoase alimentarea este exclusiv subterană, debitele scad, unele cursuri seacă.

În aceste condiții, în cazul alimentării cu apă din râuri, atât pentru populație cât și pentru sectoare industriale sau agricultură, pot să apară probleme de asigurare a necesarului în diferite faze ale regimului debitelor.

Apele mari și viiturile determină perturbații asupra mediului, inundațiile de amploare fiind cele mai importante.

Creșterea cerinței de apă, necesitatea asigurării unui ritm de alimentare în concordanță cu fluxurile tehnologice, nevoia protejării comunităților și obiectivelor economice împotriva inundațiilor, au condus la căutarea unor soluții de gestionare a resurselor de apă de suprafață. În acest context, în special pentru alimentarea platformelor industriale mari, s-a ales soluția construirii unor baraje. Acumulările formate în spatele acestora reprezintă rezervoare care stochează o parte din apa râurilor în perioadele de regim excedentar pentru a o utiliza în perioadele deficitare.

În paralel cu alimentarea, acumulările îndeplinesc rol de apărare împotriva inundațiilor, prin atenuarea viiturilor.

2. Acumularea Cinciș, amplasarea barajului și caracteristici constructive.

Cerna este, după distanța pe care o parcurge (73 km) și suprafața de colectare (738 kmp), râul cel mai mare al Munților Poiana Ruscă.

Barajul Cinciș (Teliuc) de pe râul Cerna, a fost construit în perioada 1961-1964. Amplasamentul barajului a fost ales la cca. 6,5 km în amonte de orașul Hunedoara pe versantul estic al masivului muntos Poiana Ruscă, circa 310 m amonte de confluența cu râul Runcu (Govăjdia), acolo unde condițiile au fost cele mai favorabile, respectiv versanți apropiați la circa 250 m, cu roca la zi și de bună calitate (fig.1).

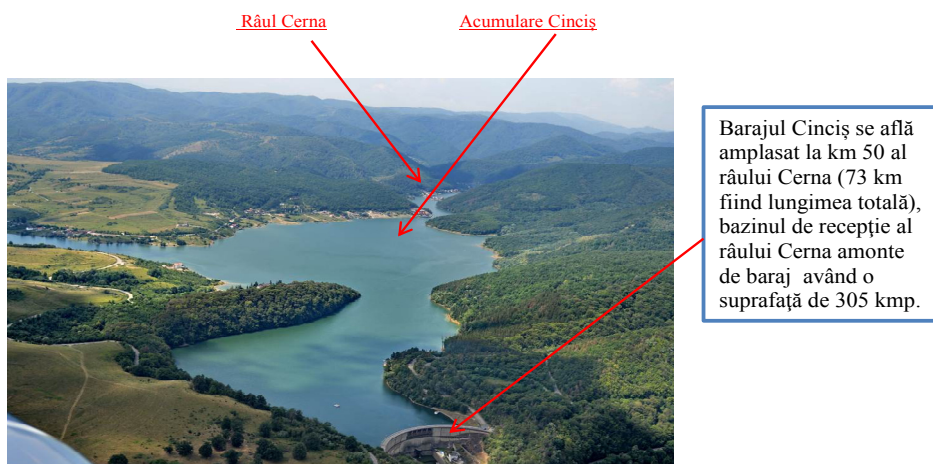


Fig. 1. Baraj și acumulare Cinciș

Barajul se află amplasat la km 50 al râului Cerna, suprafața bazinului de recepție al acumulării este de 305 kmp. Barajul Cinciș a fost încadrat în clasa I, categoria de importanță B (baraj de importanță deosebită).

Există **5 clase de importanță**, în clasa I fiind încadrate obiectivele a căror avariere ar avea urmări catastrofale și la care nu sunt permise întreruperi în exploatare și monitorizare și **4 categorii de importanță**: A-excepțională, B – deosebită, C- normală, D- redusă, încadrarea realizându-se în funcție de gradul de risc sub aspectul siguranței și al sănătății, implicațiile socio-economice ale funcționării construcției, impactul asupra mediului.

Proiectarea obiectivului s-a realizat în concordanță cu funcțiile inițiale ale acestuia:

- alimentarea cu apă a orașului Hunedoara;
- alimentarea cu apă a fostului combinat siderurgic;
- atenuarea viiturilor.

Încă de la construirea sa barajul a adus modificări importante asupra întregii regiuni, atât din punct de vedere al resursei de apă cât și social și economic. Construirea sa a implicat strămutarea unor așezări, necesitatea consolidării versanților prin împăduriri, controlarea torenților. Pe malul Cernei, atât amonte cât și aval de acumulare se află localități, avem deci de a face cu o relație strânsă comunitate-sursă de apă pe aproape tot cursul Cernei.

În prezent, funcția de alimentare cu apă potabilă este sezonieră, se exercită doar în perioada de primăvară când turbiditatea pe Râu Bărbat, sursa principală, depășește normele prevăzute pentru stația de epurare. Platforma siderurgică fiind redusă la o linie de turnare continuă a SC "Arcelor Mittal", necesarul de apă a scăzut la mai puțin de un sfert față de cel luat în calcul inițial.

În aval de baraj există o microhidrocentrală proprietatea SC Uzinsider General Contractor SA, pusă în funcțiune în anul 2011.

Volume determinate de caracteristicile constructive: (mil.m³)

- volum neevacuabil: 0,009859 (262,5 - 264,5 mdM)
- volum evacuabil sub nivelul prizei: 0,237 (264,5 - 268 mdM)
- volum mort: 0,009859 (262,5 - 264,5 mdM)
- volum util maxim teoretic: 24,659 (268 - 293,5 mdM)
- volum brut maxim teoretic: 32,086 (262,5 - 297 mdM)

Volume determinate de condițiile de exploatare: (mil.m³)

- volum de rezervă: 0,715 (264,5 - 270 mdM)
- volum util: 24,182 (270 - 293,5 mdM)
- volum brut: 24,91 (262,5 - 293,5 mdM)
- volum de atenuare a viiturilor: 7,179 (293,5 - 297 mdM)
- volum global: 39,03 (262,5 - 300 mdM)
- volum de gardă: 6,943 (297 - 300 mdM)
- volum regularizare: 31,361 (270 - 297 mdM)
- volum utilizat pentru gospodărirea apelor mari: 7,179 (293,5 - 297 mdM)

3. Rețeaua de monitorizare a debitelor în bazinul hidrografic Cerna

În cadrul bazinului Cerna s-au amenajat 3 stații hidrometrice pe râu și o stație hidrometrică pe lac, după cum urmează (Fig.2):

➤ **Stația hidrometrică Toplița / râul Cerna**

A fost înființată în anul 1974, este amplasată la km 37 al râului Cerna, controlează o suprafață de bazin de circa 213 kmp, cu o altitudine medie de 746 mdMN. Stația se află la 4 km amonte de Acumularea Cinciș, la o altitudine de circa 316,55 mdMN.

➤ **Stația hidrometrică Teliuc / râul Govăjdia**

A fost înființată în anul 1967, este amplasată la km 36.2 al râului Govăjdia, afluent de stânga al Cernei (km 46) controlează o suprafață de bazin de 172 kmp, cu o altitudine medie de 776mdMN. Stația se află la 0.8 km amonte de confluența cu râul Cerna, la o altitudine de circa 273,25 mdMN.

➤ **Stația hidrometrică Teliuc / râul Cerna**

A fost înființată în anul 1984, este situată la km 47 al râului Cerna, acoperă o suprafață de bazin de numai 172 kmp din cauză că se află amplasată aval de acumularea Cinciș. În regim natural suprafața de bazin acoperită ar fi de 455 kmp. Panta medie a bazinului hidrografic controlat de stația hidrometrică este de 14‰, panta medie în tronsonul stației este de 3,5‰.

Stația se află la 0.8 km aval de Acumularea Cinciș și la circa 4 km amonte de confluența cu râul Zlaști, la o altitudine de circa 265,4 mdMN.

➤ **Stația hidrometrică Cinciș - amplasată pe lacul de acumulare Cinciș.**

Acumularea Cinciș se află pe râul Cerna, la 310 m amonte de confluența râului Cerna cu râul Govăjdia (Runc), 6,5 km amonte de confluența râului Cerna cu râul Zlaști (în municipiul Hunedoara).

Rețeaua hidrometrică prezentată mai sus permite monitorizarea permanentă a debitelor afluate și defluate, realizarea unui bilanț al debitelor la nivelul acumulării.

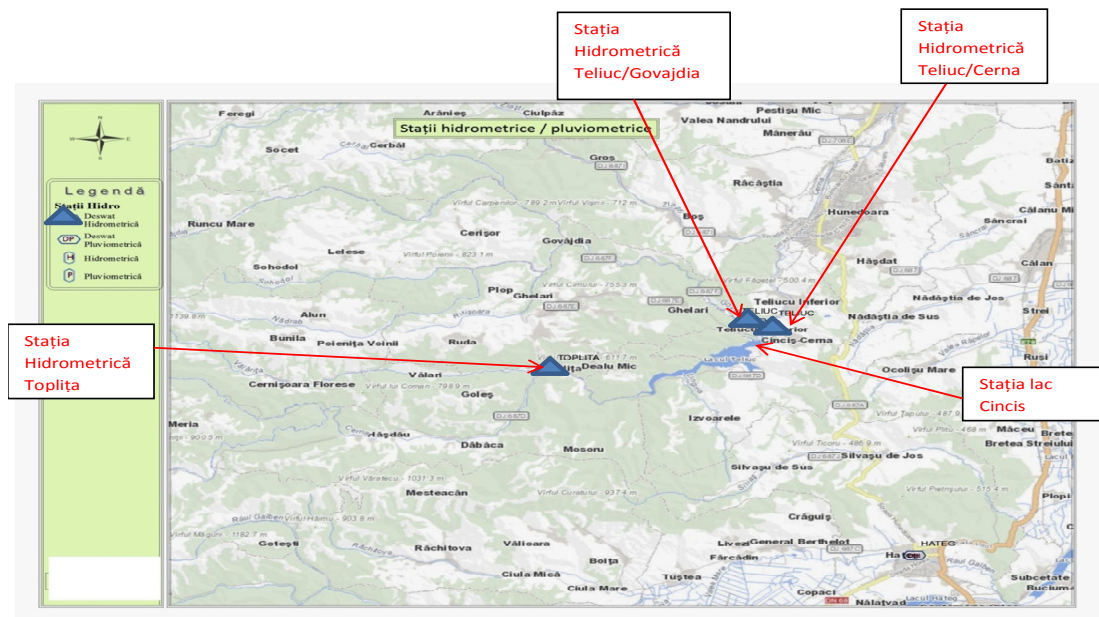


Fig. 2. Harta amplasament stații hidrometrice

4. Rolul Acumulării Cinciș în regularizarea debitelor râului Cerna

Lacurile de acumulare modifică regimul debitelor pe întregul sector de râu de la baraj până la vărsare. Pentru satisfacerea diferitelor categorii de folosințe, lacurile dispun de volume utile ce permit reținerea surplusului de apă din perioadele cu ape mari și redistribuirea lui în perioadele secetoase, realizându-se astfel o modificare importantă a hidrografului debitului defluent în raport cu cel afluent pe care ar fi trebuit să-l urmeze în condiții de albie liberă.

Exploatarea acumulării Cinciș se face în funcție de necesarul de apă al folosinței pe care o alimentează, de regimul debitelor afluate prognozate și de volumul de apă existent în lac la un anumit moment.

Debitul afluent pe râul Cerna este controlat la Stația hidrometrică Toplița. Aportul celorlalți afluenți se calculează în baza raportului de bazin și a măsurătorilor de control efectuate aplicând coeficientul 0,12 debitului măsurat la Toplița.

Aval de acumulare, la Stația hidrometrică Teliuc/ râul Cerna regimul debitelor este puternic modificat față de cel natural. Reconstituirea debitului natural în această secțiune permite evaluarea influenței Acumulării Cinciș asupra regimului debitelor lichide pe râul Cerna.

Pentru determinarea debitelor medii lunare reconstituite se folosește următoarea relație de bilanț:

$$Q_{\text{reconstituit}} = Q_{\text{măsurat}} + DW/Dt + Q_{\text{livrat folosințelor consumatoare de apă}}$$

A.) $Q_{\text{reconstituit}} > Q_{\text{măsurat}}$ dacă $DW/Dt + Q_{\text{livrat folosințelor consumatoare de apă}} > 0$

În acest caz fie $DW/Dt > 0$, apa se acumulează în spatele barajului, fie $DW/Dt < 0$ și

$|DW/Dt| < Q_{\text{livrat folosințelor consumatoare de apă}}$, aportul afluentului susține o parte din consum.

B.) $Q_{\text{reconstituit}} < Q_{\text{măsurat}}$ dacă $DW/Dt + Q_{\text{livrat folosințelor consumatoare de apă}} < 0$

În acest caz $DW/Dt < 0$ și $|DW/Dt| > Q_{\text{livrat folosințelor consumatoare de apă}}$, aportul afluentului nu susține consumul sau/și are loc goliri în albie care cresc în mod artificial debitul măsurat.

Parametrii utilizați pentru determinarea gradului de influență al acumulării asupra debitelor râului Cerna se obțin în cadrul programului de monitorizare al acestuia. Un astfel de obiectiv necesită monitorizarea zilnică a volumelor acumulate/dezacumulate, respectiv a debitelor afluate/defluate pe toată perioada de exploatare.

Pentru determinarea volumelor acumulate/dezacumulate se folosește curba de capacitate a acumulării, respectiv graficul de corelație volum-nivel al apei în acumulare (fig.3). Aceste corelații se realizează în urma măsurătorilor topobatimetrice executate periodic.

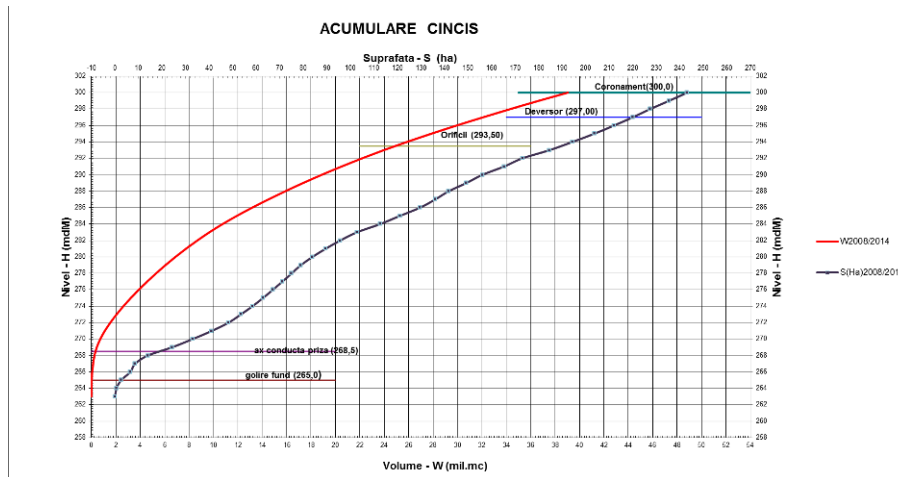


Fig.3. Curba de capacitate Acumularea Cinciș

Parametrul măsurat zilnic este nivelul, volumul fiind determinat din curba de capacitate.

Pentru determinarea nivelului se utilizează mire hidrometrice și aparate de măsură tip radar, instalate pe coronament.

Pentru determinarea debitelor prelevate de folosințe sunt utilizate debitmetre, conform schemei 1, în care:

- Debitmetrul 1 (D1) - pe conducta ce iese din priza de apă, după desprinderea conductei ce alimentează microhidrocentrala – măsoară cantitatea totală de apă furnizată prin conducta SC ”Arcelor Mittal”
- Debitmetrul 2 (D2) - pe conducta de by-pass ce poate asigura alimentarea cu apă prin golirea de fund
- Debitmetrul 3 (D3) - pe conducta de apă ce alimentează microhidrocentrala-

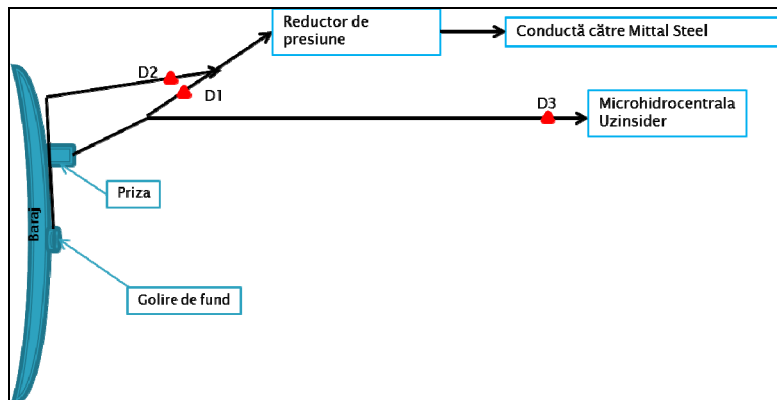


Fig. 4. Amplasarea aparatelor de măsură a debitelor prelevate de folosințele consumatoare de apă din Acumularea Cinciș

Pentru determinarea debitelor descărcate prin golirea de fund și deversori se utilizează corelații nivel- debit stabilite prin calcul de către proiectanți.

În scopul evaluării influenței acumulării Cinciș asupra debitelor râului Cerna, s-au analizat debitele medii lunare măsurate și reconstituite la stația hidrometrică Teliuc/Cerna în perioada 1986-2017.

Tabelul 1. Valorile medii lunare multianuale la stația hidrometrică Teliuc/râul Cerna , pentru perioada 1986-2017; valori medii reconstituite, influența Acumulării Cinciș la stația hidrometrică Teliuc/râul Cerna pentru perioada 1986-2017

Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annual
Q med lunar multianual (mc/s)	2,40	2,45	3,90	5,05	3,37	3,17	2,03	1,51	1,33	1,36	1,62	2,27	2,54
Q med lunar multianual reconstituit (mc/s)	3,94	4,52	7,12	8,22	5,32	5,07	3,54	2,86	2,75	2,69	3,03	3,92	4,42
Influența acumulării %100x(Qrec-Qmas)/Qrec	39	46	45	39	37	37	43	47	52	50	46	23	42

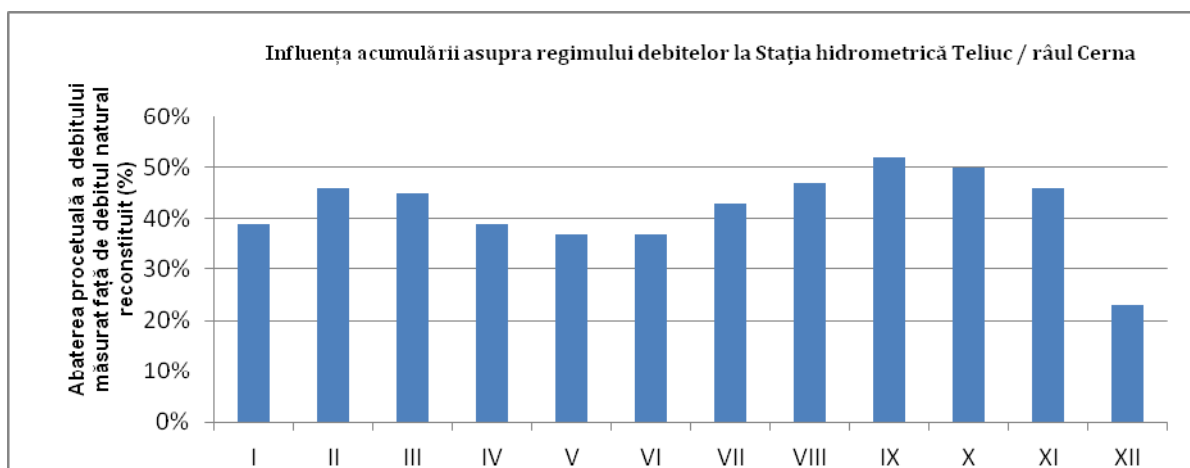


Fig. 5. Influența procentuală a acumulării Cinciș asupra debitelor lichide la Stația hidrometrică Teliuc/ râul Cerna

Datele centralizate în Tabelul1, respectiv reprezentarea grafică din Fig.4 evidențiază scăderea debitelor râului Cerna în sectorul aval de Acumularea/Barajul Cinciș cu 23 și 52% față de regimul natural .

5. Rolul Acumulării Cinciș în atenuarea viiturilor pe sectorul aval al râului Cerna

Pentru a reduce efectele negative ale apelor mari și viiturilor, lacurile de acumulare sunt prevăzute cu tranșe de atenuare (volum de protecție). Acestea permit reținerea unei părți din volumul unei afluențe, pe care o redistribuie apoi în condiții controlate, astfel încât maximum defluent să nu depășească valorile de siguranță admise pentru obiectivele din aval. Între maximumul afluent și a celui defluent se produce astfel un decalaj valoric cât și unul în timp.

Tabelul 2 evidențiază influența acumulării asupra debitelor în regim de viitură prin compararea debitelor la diferite asigurări (probabilități de depășire) în regim natural și amenajat.

Tabelul 2. Influența acumulării asupra regimului de ape mici și mari, conform datelor de proiect

Cursul de apă	Secțiunea	Suprafață bazin Km ²	Debite maxime pentru asigurări* (m ³ /s)		
			1%	0,1%	0,01%
Zlaști	Confluență	82	80	120	190
Govăjdia (Runc)	“	158	136	200	270
Cerna	Baraj / amonte confluență Runc	305	230 (125)	340 (160)	535 (325)
Cerna	Teliuc / aval confluență Runc	463	350 (200)	520 (300)	680 (450)
Cerna	Hunedoara / aval confluență Zlaști	568	410 (280)	610 (350)	800 (550)

*Valorile din paranteză reprezintă debitele după realizarea barajului, în regim amenajat

Întrucât în aval de acumularea de pe râul Cerna sunt confluențele Cernei cu Runcul și Zlaștiul, ambele în amonte de municipiul și platforma industrială Hunedoara, barajul a fost realizat cu descărcătorii de ape mari la două cote diferite, rezultând un volum de atenuare a viiturilor de 7,179 milioane m³ din cele 39,03 milioane m³ volum total.

Atenuarea debitelor maxime la Hunedoara se realizează pe de o parte datorită acumulării prin regularizarea debitelor pe râul Cerna, iar pe de altă parte datorită întârzierii vârfului undei de viitură a râului Runc și Zlaști în regim natural.

Viiturile se produc în general primăvara, în lunile martie-aprilie când se topește zăpada și vara, în lunile iulie-august în urma ploilor cu caracter torențial bogate cantitativ.

Inundațiile s-au produs în special atunci când simultan cu topirea zăpezii s-au înregistrat și cantități importante de precipitații lichide (ploi).

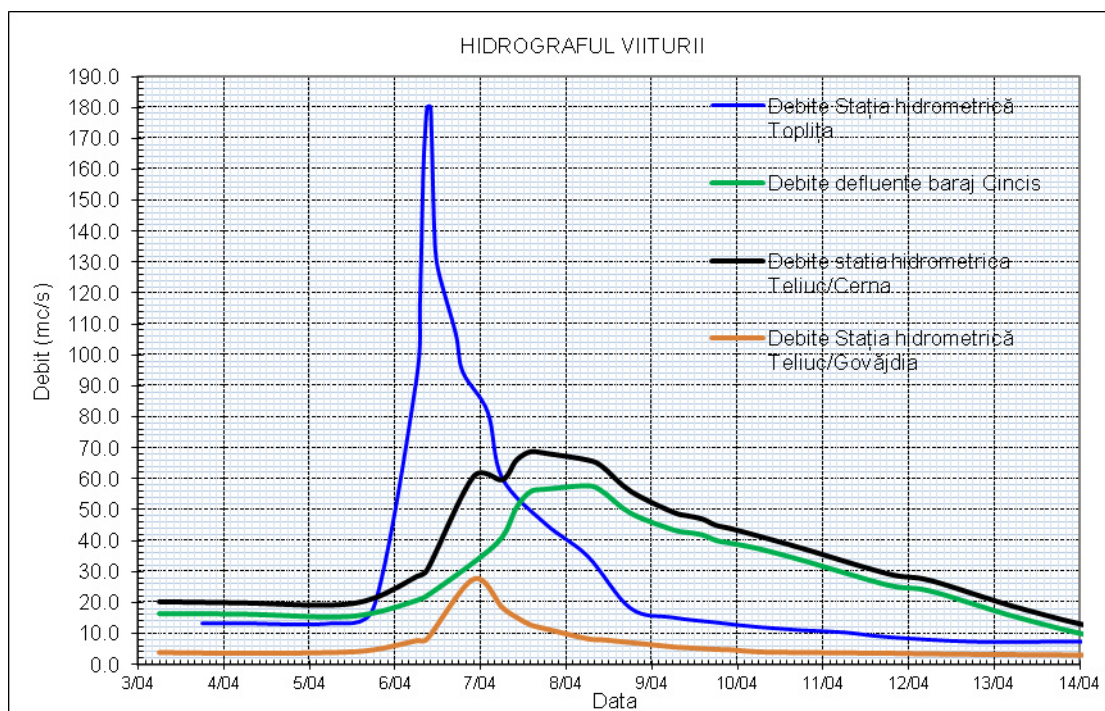


Fig. 6. Hidrograful viiturii din aprilie 2000 la Stațiile hidrometrice din Bazinul hidrografic Cerna, respectiv al debitelor deversate prin descărcătorii Acumulării Cinciș.

Analizând în paralel hidrografele viiturii din aprilie 2000 de pe râul Cerna la stațiile hidrometrice din bazinul hidrografic Cerna, respectiv debitelor deversate prin descărcătorii Acumulării Cinciș (defluente -Fig.5), se remarcă aspectul diferit al hidrografelor acestora. Acumularea a funcționat ca un rezervor neetanșezat care reduce cantitate de apă deversată în aval proporțional cu capacitate descărcătorilor, reținând diferența și redistribuind-o în timp. Acest fapt a condus la diminuarea debitelor maxime în aval cu circa 68%.

Trebuie precizat că și în aceste condiții, pentru câteva ore, cota de inundație la Stația Hidrometrică Teliuc/Cerna a fost depășită, în localitatea Teliucul Inferior fiind afectate mai multe gospodării. Pagubele s-au rezumat doar la bunuri materiale.

Pe de altă parte, se remarcă rolul acumulării în micșorarea vitezei de propagare a undei de viitură. În condiții de albie liberă, viteza de propagare la viitură la Stația hidrometrică Toplița depășește 2m/s. Timpul de propagare al undei de viitură între aceasta și baraj (10 km) ar fi de circa 2 ore, suprapunerea cu viitura pe afluentul Govăjdia realizându-se mai devreme, deci pe un regim de debite mai ridicat. Unda de viitură ar fi astfel ”întărită” pe sectorul aval, accentuând pericolul de inundații.

Rolul barajului în atenuarea viiturii este evident, revine administratorilor sarcina de a-l exploata eficient.

6. Concluzii:

Acumularea Cinciș, influențează în mod semnificativ regimul debitelor în sectorul aval, în medie cu peste 40%, variațiile lunare depinzând de cererea consumatorilor.

Din punct de vedere al atenuării viiturilor acumularea și-a îndeplinit rolul de protecție, împiedicând producerea de inundații cu efecte majore asupra localităților din aval, inclusiv a municipiului Hunedoara.

Suplimentarea sistemului de monitorizare actual cu puncte de măsurare a precipitațiilor, respectiv a stratului de zăpadă în partea superioară a bazinului hidrografic ce alimentează acumularea ar reprezenta o sursă de informații importantă ce ar permite îmbunătățirea managementului volumelor de apă din lac în scopul preîntâmpinării deversărilor și implicit al protejării sectorului aval în cazul apelor mari.

Bibliografie:

1. Diaconu C. (1998), *Râurile de la inundație la secetă*.
2. Krautner H.G. (1984), *Poiana Ruscă*, Editura Sport-Turism, București.
3. Lazăr M., Rotunjanu I., (2014), *Hidrologie și hidrogeologie minieră*, Editura Universitas, Petroșani.
4. Mustăța A., (2005), *Viituri excepționale pe teritoriul României*, București.
5. <http://www.rowater.ro/damures/sgadeva/default.aspx>.
6. Atlasul cadastral al apelor din România (1992), Ministerul Mediului, București.

IMPACTUL EXPLOATĂRILOR DE SARE ASUPRA MEDIULUI – STUDIU DE CAZ SALINA PRAID

Autori: Etelca Magdalena NAGY¹, Alexandru ONIȘOR², Dacian HURGOI³, Violeta MONDOACĂ⁴
nmagdalena_83@yahoo.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Florin FAUR**⁵

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și Protecția Mediului în Industrie, anul IV

^{2,4} Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Gestionarea și Protecția Mediului, anul I

³ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Construcții Miniere, anul IV

⁵ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul: Ingineria Mediului și Geologie

Rezumat:

Dacă, în general, industria extractivă autohtonă se confruntă cu o criză în domeniul protecției mediului înconjurător, în particular industria extractivă a sării geme pe cale convențională (mine de sare) sau neconvențională (sanatoriu salin), până în prezent, se situează pe o poziție aparent neutră. Această neutralitate se datorează faptului că efectele exploatării zăcămintelor de sare gemă apar în timp, după o perioadă ulterioară îndelungată. Pe plan național nu există o specificare la nivel legislativ pentru evaluarea impactului exploatării sării geme asupra mediului, fapt care conduce la imposibilitatea de a încadra soluțiile ingineresti posibile de remediere în norme concrete ce cuantifică un anumit tip de impact.

În acest context, lucrarea de față își propune o analiză fenomenelor de impact asupra mediului generate de exploatarea minieră de la Praid (Salina Praid). Lucrarea prezintă pe scurt metodele de exploatare a sării din lume și din România și o descriere a zonei de amplasament a Salinei Praid. În continuare am identificat principalele surse de poluare ale mediului și pe baza datelor prezentate am realizat o analiză a impacturilor produse de exploatarea sării de la Salina Praid precum și evidențierea unor măsuri pentru reducerea impactului asupra mediului.

Cuvinte cheie:

Lupani, halde, turn de extracție, reconstrucție

1. Introducere

Importanța clorurii de sodiu rezultă din faptul că aceasta reprezintă un pilon al industriei chimice, din ea obținându-se aproximativ 100 de produse de bază și peste 1000 de subproduse cu utilizare în numeroase domenii industriale, dar mai ales în industria farmaceutică și derivatele acesteia, schematic prezentate de arborele sării, după ESCO (fig. 1):

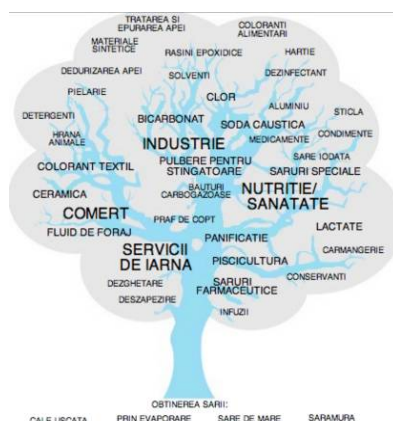


Fig. 1. Arborele sării, după ESCO [2]

România este avantajată de faptul că sarea se poate exploata prin cele două metode, adică prin saline, respectiv prin dizolvare, ceea ce presupune că are zăcăminte de sare pură, uneori puritatea acesteia se apropie de 99%, ceea ce înseamnă foarte mult în prelucrarea ulterioară a produsului în combinatele clorosodice. Exemplele de la noi din țară sunt practic cunoscute, Tg. Ocna, Ocna Mureș, Ocnele Mari iar combinatele clorosodice care se bazează pe prelucrarea clorurii de sodiu sub formă de saramură (sare în soluție) au eficiențe economice ridicate.

În cadrul bazinelor salifere din România – zona precarpatică, zona intracarpatică, depresiunea Transilvaniei și zona depresiunii Maramureșului – sunt cunoscute cca. 200 masive de sare dintre care unele conțin acumulări de ordinul miliardelor de tone. Deși România este considerată țara sării, dintre aceste masive de sare, doar un număr redus de

zăcăminte întrunesc condițiile geologo-miniere și calitativ necesare, care să permită o exploatare în condiții de siguranță și economic favorabile, tabelul 1.

Tabelul 1. Salinele și metodele de exploatare din România [2]

Nr. crt.	Salina	Metoda de exploatare		Observații
		Prezent	Viitor	
1	Tg. Ocna*	În stare solidă Prin dizolvare	În stare solidă	Epuizare de rezerve
2	Ocna Dej	În stare solidă	În stare solidă	
3	Slănic Prahova*	În stare solidă	-	Atinge adâncimea limită proiectată
4	Praid*	În stare solidă	În stare solidă	-
5	Râmnicu Vâlcea, Mina Cocenești	În stare solidă	În stare solidă	-
6	Cacica*	Prin dizolvare În stare solidă	Prin dizolvare	-
7	Turda*	În stare solidă	-	-

* În zonele vechi ale acestor saline sunt amenajate muzee, capele, sanatorii, diferite depozite ș.a.

În principiu, exploatarea industrială a sării, se efectuează prin două clase de metode:

- exploatarea sării geme prin dizolvare în sonde;
- exploatarea în stare uscată a sării geme prin lucrări miniere.

Alegerea metodei de exploatare se face ținând cont de o serie de caracteristici ale zăcămintului și ale sării: geologie, formă, poziție, extindere, hidrogeologie, caracterizarea calitativă a sării etc.

2. Amplasarea și descrierea zonei studiate

Localitatea Praid (fig. 2) este o așezare de mărime mijlocie a Ținutului Sării. Din punct de vedere geografic se află la marginea Bazinului Transilvaniei, pe Valea Târnavei Mici, acolo unde lanțul vulcanic cel mai recent al carpaților se întâlnește cu zona de deal din interiorul bazinului. Ținutul Sării este regiunea de la pârâul Corund prin valea Târnavei Mici până la Sovata, unde sarea minerală se găsește în cantități semnificative aproape de suprafață. Localitățile acestei microregiuni se situează la limita județelor Mureș și Harghita, ambele județe aparținând de Regiunea de Dezvoltare Centru de nivel NUTS 2 [6]. Comuna Praid cuprinde patru localități: Praid, Ocna de Sus, cătunul Becăș și Ocna de Jos.

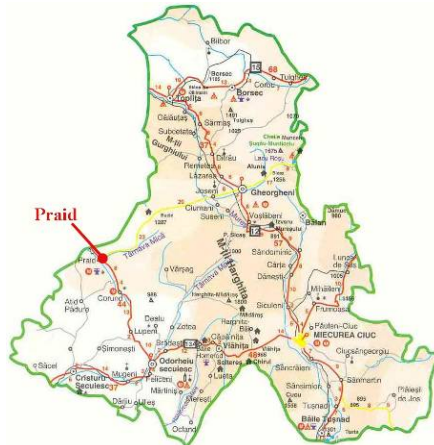


Fig. 2. Localizarea comunei Praid în cadrul județului Harghita

În bazinul format în zona mai largă a confluenței râurilor care sosesc dinspre trecătoarea Bucinului - Târnava Mică - și râul Corund, în zona de șes a bazinului Praidului, de-a lungul istoriei s-au format mai multe localități, care azi alcătuiesc unitar unul dintre cele mai mari centre comunale ale județului Harghita: Praidul. La poalele munților Gurghiului, Praidul se situează la o înălțime de 513 m deasupra nivelului mării unde râurile ce coboară de la craterul vulcanului de odinioară au crestat sedimentele subsolului bazinului în coline domoale.

Pe teritoriul comunei Praid există aria protejată **Muntele de Sare Praid**, arie protejată geologică (66 hectare).

Muntele de Sare de la Praid (fig. 3a) este una dintre cele mai spectaculoase zone din Transilvania. Suprafața de 66 hectare a rezervației naturale se află la sud-vest de stațiunea turistică Praid și se suprapune peste domul de sare Muntele de Sare (576 m).

Muntele de Sare a ajuns să fie un dom separat datorită pârâului Corund și a activității umane. Aici putem găsi doline în sare, chei în sare, spălări de versant în sare, izvoare de apă sărată, etc. Defileul de sare se află în partea de sud-vest a rezervației, format de pârâul Corund, care a retezat muntele de sare, treptat adâncindu-se lăsând în urmă pereți abrupti de sare, stânci de sare albe, spectaculoase.



Fig. 3. Rezervația geologică Muntele de Sare (monument al naturii) și elemente de patrimoniu antropic

De demult, în chei, se făcea exploatare la suprafață. Încă se mai pot observa urmele galeriei Elisabeta, de-a lungul căreia s-au format peșteri mici în sare, curgeri de sare și norioioase.

Adâncimea acestui sămbure de sare este de 3 kilometri, având o formă elipsoidală, a cărui diametru este de 1,2 și 1,4 kilometri. Raritatea zonei sporește datorită speciilor de plante care cresc pe soluri sărate.

Alături de obiectivele naturale amintim și o serie de obiective antropice de interes turistic: case tradiționale de patrimoniu (fig. 3b), biserici (fig. 3c), fostul sediu administrativ al salinei (fig. 3d), galerii vechi etc

Tratamentul subteran a început prin anii '60 în Praid. În 1980, baza de tratament a fost strămutată la o adâncime de 120 m de la suprafață. Pe o distanță de 1250 m, de la intrare până la baza de tratament, transportul persoanelor se face cu autobuzele salinei, prin galeria de coastă.

În timpul sezonului de vară, numărul persoanelor care vizitează mina și a bolnavilor care se tratează aici, ajunge până la cifra de 2500 – 3000 persoane pe zi.



Fig. 4. Imagini din salina Praid

Sălile din subteran (fig. 4) sunt dotate cu: sistem de iluminat, parc de aventură, cinematograf, terenuri de joacă pentru copii, o capelă ecumenică, bufet, mese de biliard, mese și bănci pentru șezut, toate acestea având menirea de a oferi o recreere cât mai confortabilă pentru bolnavi, care conform tratamentului trebuie să petreacă aici zilnic patru ore.

3. Activitățile desfășurate pe amplasament

Mina de sare din Praid (fig. 5) este una dintre întreprinderile din industria mineritului. Cel mai adânc orizont subteran se află la o adâncime de 320 m (socotit de la nivelul suprafeței).

În anul 1991 au început lucrările de deschidere a unui sector minier nou (sectorul Telegdy), care se exploatează din anul 1994. Acest sector, a fost denumit după Telegdy Károly, unul dintre cei mai perseverenți și mai buni directori din istoria Salinei Praid. El a fost acela, care a salvat salina de la închiderea definitivă [6].



Fig. 5. Intrarea în salina Praid și concasorul subteran

Actualmente la salina Praid sunt angajate cca. 180 de persoane.

Structura saliferă Corund-Praid-Sovata este situată în zona de contact a depresiunii Transilvaniei cu lanțul muntos neoeruptiv al Carpaților Orientali, Călimani-Gurghiu-Harghita, la îmbinarea podișului Târnavelor cu aliniamentul munților Gurghiu-Harghita.

Capacitatea reală de producție a Salinei Praid este de 150.000 tone/an. Producția efectiv realizată în ultimii ani, a variat de la 152.832 t în 1990 la 68.326 t în 2010.

Metode de exploatare

În sectorul orizonturilor inferioare metoda de exploatare folosită este *cu camere mici și pilieri dreptunghiulari*. Această metodă este folosită exclusiv de Salina Praid - sectorul Nou (sectorul orizonturilor inferioare).

În sectorul de exploatare Telegdy se utilizează *metoda de exploatare a sării geme cu camere mici și pilieri (pătrați) părășiți, cu tavanul drept*.

Tehnologia de exploatare este prin perforare-împușcare (profilarea finală a pilierilor se face cu combina de înaintare), după concasarea primară (fig. 5), sarea este încărcată în autobasculante de 8,5 t și transportată la suprafață.

Alte activități derulate pe amplasament: ocuparea terenului; depozitarea materialelor toxice și explosive; alimentarea cu apă potabilă și canalizarea; alimentarea cu energie electrică; centrala termică; depozitul de carburanți; activități conexe (turism).

4. Poluarea pe amplasament

4.1. Surse de poluare a apelor

Sursele de apă uzate, evacuate în emisarii Corund și Târnavă Mică, sunt următoarele (tabelul 2):

Tabelul 2. Situația evacuării volumelor apelor uzate [7]

Nr crt.	Categorია apei evacuate	Receptori autorizați	Volum total evacuat zilnic (mc)			Observații
			maxim	mediu	(l/s) mediu	
1	Ape uzate fecaloid menajere	r. Târnavă Mică	73,0	60,8	1,1	continuu
2	Ape de mină: - mina Elisabeta (lângă pod rutier); - incinta minelor vechi; - aval de ștrandul sărat;	r. Târnavă Mică	82,9	69,1	0,8	continuu+ ocazional
		p. Corund	45,4	37,8	0,6	
3	Ape uzate de la rampa spălare auto	r. Târnavă Mică	1,9	1,6	0,06	ocazional
4	Ape pluviale aferente incintei salinei	r. Târnavă Mică	420,0	172,8	2,0	ocazional
5	Ape sărate termominerale: - apa din sonda ACEX 401; - emisia din albia Corundului (aparitie naturală);	r. Târnavă Mică	0,52	0,43		ocazional
		p. Corund	60,0	43,2	0,5	continuu, dar debit variabil

În punctele de evacuare a apelor de mină (de condens, de infiltrație, de la băile sărate), se va asigura încadrarea în următoarele valori: pH - 6,5 - 8,5; Materii în suspensie - 350 mg/l; CCO-Cr - 500 mg/l; Reziduu fix - 200000 mg/l; Cloruri - 100000 mg/l;

Cantitatea anuală totală maximă a apelor de mină sărate evacuate, este de cca. 30.000 mc/an.

4.2. Surse de poluare a aerului

Salina Praid afectează factorul de mediu aer prin evacuarea în atmosferă, a următoarelor noxe :

- gaze de eșapament și gaze de pușcare, rezultate din activitatea de exploatare a sării geme, precum și gaze emanate din forajele de suprafață și subterane care au interceptat zona gazeiferă marginală, adiacentă zăcămintului de sare Praid (categoria gazelor de sondă reprezintă o pondere scăzută din totalul noxelor evacuate):

- praf sărat și pulberi, rezultați de la instalația de preparare;

- gaze și pulberi, rezultați de la centralele termice și soba de gătit de la cantină.

În tabelul 3 sunt prezentate rezultatele măsurătorilor efectuate în 2016.

Tabelul 3. Concentrația gazelor [5]

Nr. crt.	Locul efectuării măsurătorilor	Gazul determinat și valoarea procentuală			
		CH ₄	CO ₂	H ₂ S	C ₆ H ₆
1	în foraje de suprafață	5 - 96,6	0,2 - 4,3	0,0004 - 0,138	3,2 - 4,07
2	în foraje date spre zona marginală	0,2 - 67,7	2 - 7,7	0,22 - 0,55803	-
3	în atmosfera Salinei	0 - 0,3	0,2 - 0,4	-	-
4	în atmosfera bazei de tratament (aici O ₂ : 20,6 – 20,9%)	0	0,6	0	0
5	conc. gazelor în rocă (sare)	0,2	0	0	0

4.3. Surse de poluare a solului și subsolului

Printre principalele forme de degradare a solului se numără ocuparea și distrugerea acestuia prin incinte, organizări de șantiere, depozitare inadecvată a deșeurilor solide. Prin procesul tehnologic de exploatare a sării în stare solidă, rezultă o cantitate variabilă de sare pământoasă, necorespunzătoare calitativ, care în general conține o cantitate însemnată de cloruri. Cantitatea de steril, extrasă în cursul unui an, este determinată la 3.000 - 7.000 tone (5 - 8% din producția realizată). Acesta se depozitează la noua haldă, zona surpată deasupra fostei mine Elisabeta, practic o ravenă cu o suprafață de 1,2 ha (fig. 6a). În urma operațiilor de haldare, s-a urmărit rambleerea integrală a acestei zone surpate, și redarea acestui perimetru circuitului ecologic natural.

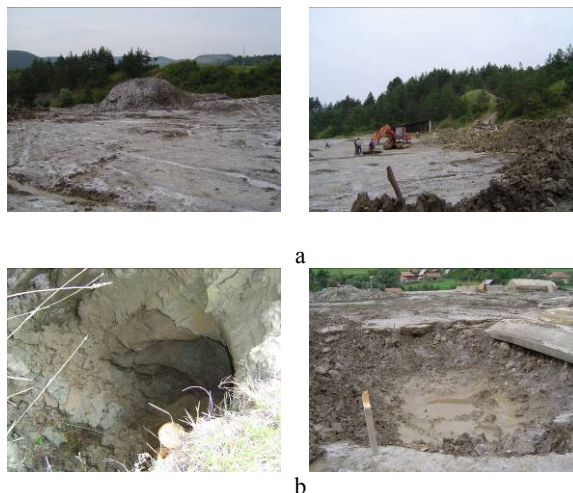


Fig. 6. a- Halda de steril; b – fenomene sufozionare și de subsidență

Unul dintre fenomenele specifice zonelor miniere în general, și a minelor aflate în roci solubile în special, sunt surpările, sufoziunile și adânciturile care apar la suprafața terenului și se datorează geologiei specifice a terenului (fig. 6b). Responsabile de apariția acestor fenomene sunt ruperea pilierilor de siguranță (din cauza dimensionării necorespunzătoare sau din cauze ce țin de structura acestora) (fig. 4.3) și fenomenele de carstificare a sării (apariția unor goluri rezultate prin dizolvarea sării de către apele din precipitații ce se infiltrază în subteran și ulterior prăbușirea acestora).

Aceste fenomene pot afecta toate structurile aflate la suprafață (terenuri naturale, construcții, căi de comunicație etc.), iar în cazul în care se produc brusc și sunt de amploare se pot solda chiar cu pierderi de vieți omenești.

4.4. Alte surse de poluare a mediului

În ceea ce privește sursele de zgomot, în urma măsurătorilor efectuate, se poate afirma că limita maximă admisă a nivelului de zgomot măsurat (90,0 dB), este depășit ușor, în 2 locuri de muncă.

Din activitatea principală și activitățile colaterale ale Salinei Praid rezultă următoarele deșeuri, care ar putea provoca eventuale influențe negative asupra mediului înconjurător: sare pământoasă, rezultat de la procesarea rocii de sare; rumeguș; deșeuri menajere, de la cantină; nămol din fosa WC din subteran; fier vechi și alte deșeuri feroase, șpanuri; baterii cu plumb; cenușă de vatră, zgură; hârtie, carton; deșeuri de ambalaje (din activitatea minieră și cea turistică).

5. Identificarea impactului

Un instrument des utilizat pentru identificarea impacturilor unui proiect asupra mediului este reprezentat de metoda rețelelor.

Rețelele seamănă în multe privințe cu matricele, dar ele se recomandă studierii relațiilor cauză – efect, care stau la baza impacturilor. O rețea de impact permite identificarea lanțurilor de impacturi directe și indirecte, primare și secundare generate de o acțiune sau determinarea acțiunilor care generează un anumit impact [1, 3, 4].

În figura 7 este prezentată o rețea de impact construită în scopul de a evidenția impacturile primare și secundare generate de activitățile miniere și conexe din perimetrul de exploatare a sării Praid.

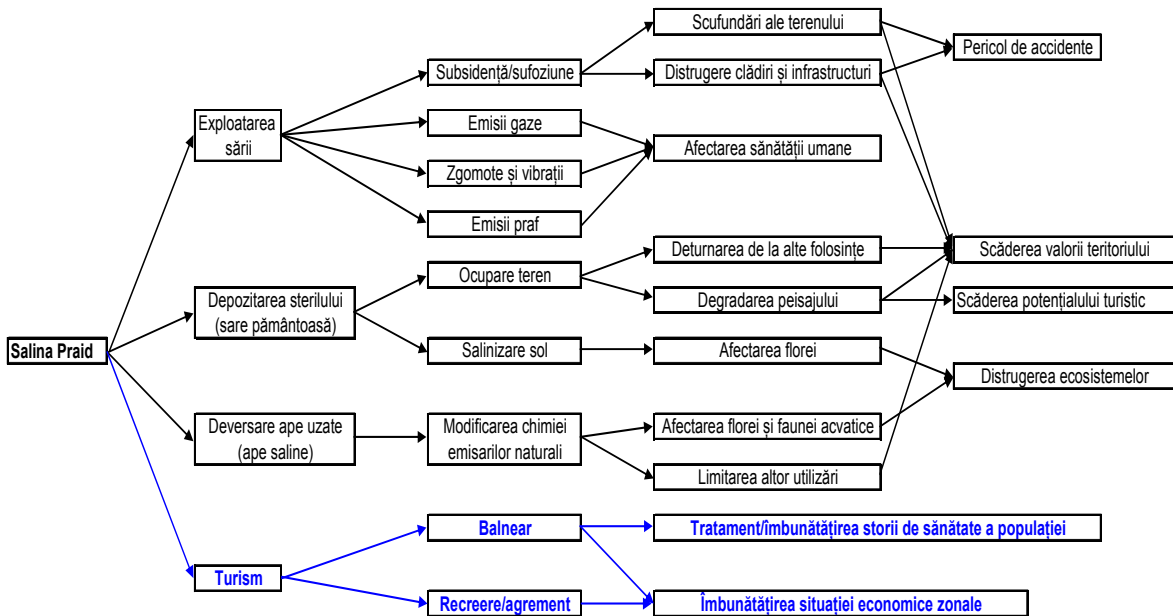


Fig. 7. Rețea de impact pentru activitățile de la Salina Praid

Din rețea se poate observa că activitățile curente de exploatare au în general un impact negativ asupra mediului, în timp ce activitățile turistice generează impacturi pozitive.

6. Concluzii

Activitate de exploatare a sării la Praid va continua atâta vreme cât va exista cere pentru această resursă minerală și inevitabil, această activitate, va avea un impact mai mic sau mai mare asupra mediului. Cum eliminarea totală a acestor impacturi este imposibilă, se poate avea în vedere o contrabalansarea lor cu anumite măsuri de compensare care să aibă ca actor principal Compania (Societatea) Națională a Sării: amenajare în continuare a zonelor exploatate ca zone de tratament, relaxare și agrement; dezvoltarea agroturismului, realizarea unui „brand turistic” unic și integrat la nivelul microregiunii.

Concluzia principală care se desprinde în urma prezentului studiu este aceea că activitatea de exploatare a sării la Salina Praid se desfășoară într-o manieră care generează un impact asupra mediului în limite admisibile, dar că există posibilități reale ca prin acțiuni de protecție și refacere a mediului bine ținute, acest impact să fie semnificativ diminuat.

Bibliografie:

1. Dumitrescu I., (2014), *Poluarea și protecția mediului*, Editura Universitas, Pteroașani.
2. Hojda D., (2015), *Analiza fenomenelor de instabilitate și reducerea impactului asupra mediului la exploatarea sării în România*, Teză de doctorat, Universitatea din Petroșani.
3. Lazăr M., Dumitrescu I., (2006), *Impactul activităților antropice asupra mediului*, Editura Universitas, Petroșani.
4. Lazăr M., Faur F., (2011), *Identificarea și evaluarea impactul antropic asupra mediului. Îndrumător de proiect*, Editura Universitas, Petroșani.
5. INCD INSEMEX SA, (2016), *Bilanț de mediu de nivel II pentru Salina Praid*, Petroșani.
6. ***, (2015), *Strategia locală de dezvoltare a comunei Praid 2015 – 2020*, Praid.
7. ***, (2018), *Raport de amplasament Salina Praid*, Miercurea-Ciuc.

ENERGIA EOLIANĂ

Autori: Andreea MOCANU¹, Nicoleta Ramona SZOVERFI (BIRO)²
andreea.mocanu13@yahoo.com , szvrf_ramona@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Camelia BĂDULESCU**³

^{1,2} *Universitatea din Petroșani, Facultate de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul III*

³ *Universitatea din Petroșani, Facultate de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie*

Rezumat:

Considerată principala sursă de energie alternativă a combustibililor fosili, energia eoliană cunoaște o răspândire tot mai largă. La sfârșitul anului trecut, puterea însumată de la toate centralele eoliene puse în funcțiune la nivel global a fost estimată la 159,2 gigawați.

Cuvinte cheie:

energie eoliană, morile de vânt, energie alternativă

1. Utilizarea energiei eoliene

Egiptenii au fost poate primii care au folosit energia generată de vânt atunci când au navigat pe Nil în amonte, în jurul secolului IV î. Hr. Fiind folosite pentru transportul comercial. (Fig. 1)

Aceste vase cu pânze sunt și astăzi prezente pe apă, însă sunt construite cu echipamente moderne și sunt folosite fie ca vase sportive, fie ca ambarcațiuni de agrement.

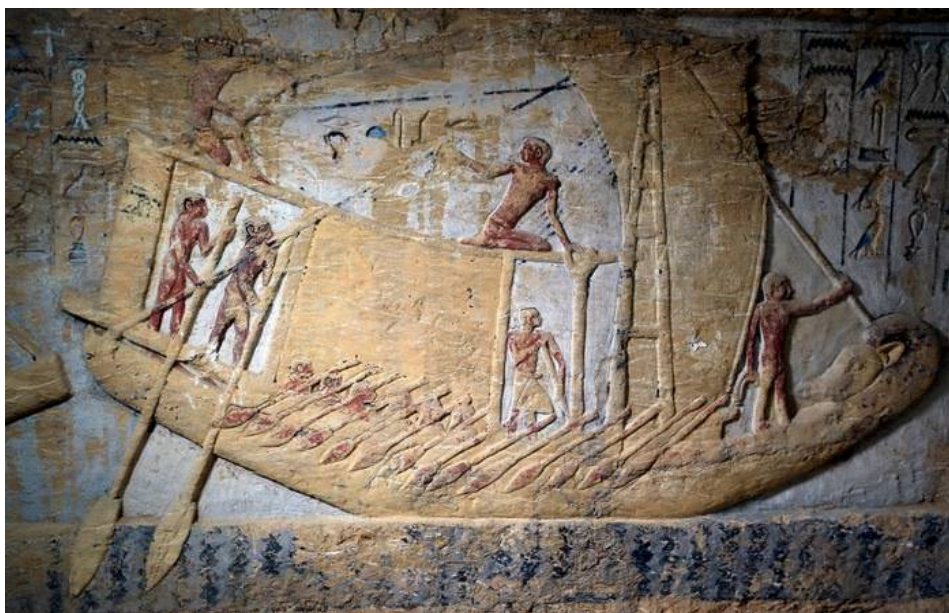


Fig. 1. Vase cu pânze utilizate de către egipteni

2. Morile de vânt

Energia eoliană a fost exploatată pe uscat de când prima moară de vânt a fost construită în vechea Persie în secolul VII. (Fig. 2.) De atunci morile de vânt sunt folosite pentru măcinarea grâului, pomparea apei, tăierea lemnului sau pentru furnizarea altor forme de energie mecanică. Însă exploatarea pe scară largă a apărut abia în secolul XX, odată cu apariția “morilor de vânt” moderne- turbinele de vânt ce pot genera o energie de 250 până la 300 de kilowați.

Istoria modernă a industriei de energie eoliană a început în 1979, cu ajutorul a patru companii din Danemarca: Vestas, Kuriant, Nordtank și Bonus. Totuși, centralele produse la acea vreme aveau o capacitate foarte mică, de numai 20-30kW fiecare.

3. Vântul, sursă de energie

Pentru că vântul este o sursă de energie curată și interminabilă, turbinele de vânt sunt instalate în țările dezvoltate și acolo unde intensitatea vântului permite puterii eoliene să poată fi exploatată, pentru a suplinii sursele tradiționale de energie electrică, precum căldura degajată de arderea cărbunilor. Turbinele eoliene moderne transformă energia vântului în energie electrică producând între 50-60 KW (diametre de elice începând cu 1m)-2-3MW putere (diametre de 60-100m), cele mai multe generând între 500-1500 KW. (Fig. 3.)



Fig. 2. *Moară de vânt*

Considerată principala sursă de energie alternativă a combustibililor fosili, energia eoliană cunoaște o răspândire tot mai largă în acest sector industrial. Fie că vorbim despre costul mic pentru curentul electric provenit din energia eoliană, vântul ca sursa de energie regenerabilă sau costurile de producție implicate de marile parcuri eoliene, dezvoltarea acestei noi direcții industriale ne aduce invariabil în fața unui adevăr mai mult decât convenabil: energia eoliană este o energie accesibilă pe termen lung atât pentru proprietarii de parcuri eoliene, cât și pentru clienții finali. În acest moment, energia eoliană reprezintă una din principalele surse de energie alternativă din lume față de energia obținută din combustibili convenționali.

4.Captarea energiei eoliene

Turbinele eoliene cu axa orizontală sunt mai eficiente decât cele cu axa verticală, deoarece nu necesită pornirea cu ajutorul unui generator și sunt activate de vânt în variații de intensitate optime, datorită poziției înalte a rotorului.

În zonele cu vânt de intensitate mică și medie, cele mai eficiente centrale eoliene sunt cele de câte 2 sau 3 MW. Acestea au rotoare cu diametru de 101 metri și sunt deja folosite în diverse parcuri eoliene (Fig. 4.) de pe glob.



Fig. 3. Turbine eoliene

5. Creșterea ponderii energiei eoliene în lume

La sfârșitul anului trecut, puterea însumată de la toate centralele eoliene puse în funcțiune la nivel global a fost estimată la 159,2 gigawați.

Cel mai mare parc de turbine eoliene din lume se află în Oaxaca (Mexic). Acest parc însumează 167 de turbine eoliene și are o capacitate de 250 MW.

Turbinele eoliene produc zero deșeuri și nici nu consumă energie electrică din alte surse.

Cel mai mare parc eolian offshore din lume se află în Marea Nordului și include 91 de turbine de vânt Siemens. Lamele de pe fiecare rotor au câte o lungime de 45 de metri și își ajustează automat poziția în funcție de intensitatea și direcția vântului, astfel încât să preia cât mai multă energie eoliană. Acest parc eolian are o capacitate de 210 MW și poate alimenta cu energie aproximativ 200.000 de locuințe. În acest moment, energia eoliană reprezintă principala sursă de energie alternativă din lume față de energia obținută din combustibili convenționali.

6. Avantaje și dezavantaje ale energiei eoliene

Avantaje:

- este inepuizabilă;
- este nepoluantă ;
- este disponibilă practic pretutindeni;
- este gratuită;
- costuri reduse pe unitatea de energie produsă;
- costurile de scoatere din funcțiune la capătul perioadei normale de funcționare sunt minime, instalațiile eoliene putând fii integral reciclate.

Dezavantaje:

- are un caracter neregulat în timp și spațiu;
- are o concentrație mică pe unitatea de suprafață;
- poluarea vizuală și sonoră;
- afectarea ecosistemelor.



Fig. 4. *Parc eolian*

7. Concluzii

Energia eoliană face parte, alături de energia solară, a apelor curgătoare, cea rezultată în urma proceselor biologice și a căldurii geotermale, dintre energiile regenerabile, posibil de captat și utilizat în scopuri casnice și industriale. Caracterul regenerabil al acestor surse de energie provine din faptul că sursele acestor energii sunt regenerabile, spre deosebire de cărbuni, spre exemplu, limitați ca zăcăminte.

Energia eoliană va reprezenta un factor cheie pentru atingerea scopului stabilit de către Uniunea Europeană pentru anul 2020, și anume acela de a consuma cu 20% mai puțină energie. Asociația Europeană a Energiei Eoliene estimează că energia eoliană va ajunge să reprezinte în 2020 între 13% și 16% din energia electrică consumată în Uniunea Europeană. În medie pe an se vor consuma aproximativ 100 de terawati pe ora adică 3,3% din consumul total de energie la nivel european. Germania și Spania sunt cei mai mari furnizori de energie eoliană.

Bibliografie

1. https://ro.wikipedia.org/wiki/Energie_eolian%C4%83
2. <https://www.scribd.com/doc/19943023/Energia-Eoliana-referat>
3. <http://www.hitechpedia.ro/10-lucruri-pe-care-nu-le-stiai-despre-energia-eoliana/1177.html>
4. <https://www.karpaten.ro/oferta-cazare-croaziera-pe-nil-si-sejur-in-hurghada-hurghada-egipt/croaziera-pe-nil-si-sejur-in-hurghada/>
5. <https://inbors.com/un-cavou-deosebit-de-bine-conservat-vechi-de-4400-de-ani-a-fost-recent-descoperit-in-egipt-imagini/>
6. <https://giphy.com/gifs/wind-turbines-fir-mill-14bco3Sh2ApJMQ>
7. <https://giphy.com/gifs/ge-wind-ge-general-electric-OnavQV9tvZVks>
8. <https://giphy.com/gifs/cinmagraph-windmills-pUTySboTV9ZWo>

STUDIUL REDUCERII POLUĂRII SONICE ÎN CLĂDIRI

Autori: Paul Valentin NICOLAIE¹, Manuela Carmen TACIU¹
paulnicolaie@yahoo.com, manuelacaval@yahoo.com

Coordonatori: Prof.univ.dr.fiz. **Aurora STANCI²**, Asist.univ.dr.ing. **Andreea Cristina TĂTARU³**

¹Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Inginerie economică în construcții, anul I

²Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie

³Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Departamentul de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi

Rezumat:

În această lucrare ne-am propus să studiem reducerea poluării sonore în clădiri folosind diferite materiale de construcții. Studiul s-a realizat cu ajutorul machetei unei case, machetă ce reprezintă o construcție structurată în patru pereți cu compoziție defășărită. Cu ajutorul sonometrului am determinat izolarea fonică pentru fiecare structură de perete în parte.

Cuvinte cheie:

poluare fonică, izolare, impact.

1. Introducere

Un factor important în creșterea calității vieții este diminuarea poluării sonore. Termenul de poluare (lat. pollo, polluere - a murdări, a profana) desemnează orice activitate care, prin ea însăși sau prin consecințele sale, aduce modificări echilibrelor biologice, influențând negativ ecosistemele naturale și/sau artificiale cu urmări nefaste pentru activitatea economică, starea de sănătate și confortul speciei umane.

Poluarea sonoră reprezintă o componentă importantă a poluării mediului, atât prin caracterul nociv cât și prin prezența sa în toate compartimentele vieții moderne, constituind o problemă majoră pentru toate țările dezvoltate economic sau în curs de dezvoltare. Poluarea fonică reprezintă agresiunea continuă, determinată de diferite zgomote produse de mașini, utilaje, aparatură industrială sau casnică, în incinta construcțiilor sau în afara acestora, zgomote favorizate de modul de amplasare și izolare constructivă a acestora.

Poluarea sonoră are un impact distructiv asupra echilibrului natural, punând în pericol viața oamenilor, animalelor și plantelor, prin expunerea repetată la factorul de zgomot.

Dezvoltarea tuturor ramurilor industriale, evoluția tehnologiei, dorința unei economii puternice, susținerea unor interese, au trecut pe plan secundar protecția asupra menținerii calității factorilor de mediu, a vieții în general.

Amplasarea uzinelor, rafinăriilor, termocentralelor și a altor mari întreprinderi, cu un factor crescut de zgomot, în apropierea orașelor, intensificarea extracției și prelucrării materialului lemnos, au dus la un dezechilibru ecologic ireversibil. Atât oamenii cât și animalele manifesta un comportament debusolant datorat necesității readaptării continue la un mod de viață stresant, imprevizibil și nociv.

România are o poluare fonică ridicată, peste 60% din populația urbană este afectată de zgomot din cauza traficului rutier inten. Printre sursele principale de poluare fonică se numără mașinăriile, automatizările industriale și agricole, aparatele și utilajele casnice (drujbe, mașini de tuns iarba, arme de foc, jucării), automobilele, camionanele și avioanele. Chiar și muzica, dacă este ascultată la un volum foarte mare, în special în căști, poate fi la fel de dăunătoare.

Din punct de vedere fizic sunetele reprezintă "vibrații ale particulelor unui mediu capabile să producă o senzație auditivă". Sunetul este o formă de energie fizică creată de obiectele care vibrează. Aceste vibrații se transmit sub forma unor unde de presiune crescută sau scăzută care iradiază de la suprafața obiectului.

Din acest motiv izolările fonice sunt necesare, atât la clădirile civile cât și la cele industriale, pentru a opri răspândirea zgomotelor ce se produc în interiorul și în exteriorul construcțiilor. Protecția la zgomot este stipulată ca cerință (exigență) esențială în Directiva Consiliului European nr. 89/106/CEE și Documentele Interpretative aprobate la 30 noiembrie 1993 și este definită după cum urmează:

„Construcția trebuie proiectată și executată astfel încât zgomotul perceput de utilizatori sau persoanele aflate în apropiere să fie menținut la un nivel care să nu afecteze sănătatea acestora și să le permită să doarmă, să se odihnească și să lucreze în condiții satisfăcătoare”.

2. Considerații teoretice

Sunetele sunt vibrații transmise printr-un mediu elastic sub formă de unde. Pentru anumite valori ale intensității și frecvenței sunetele sunt percepute de urechea omenească, producând senzații auditive.

Sunetele pot fi simple sau complexe. Sunetele supărătoare, indiferent de natura lor, reprezintă zgomote. Acestea au o influență dăunătoare asupra sistemului nervos, provocând o stare de oboseală. Din acest motiv izolările fonice sunt necesare, atât la clădirile civile cât și la cele industriale, pentru a opri răspândirea zgomotelor ce se produc în interiorul și în exteriorul construcțiilor.

Sunetele se pot propaga prin aer, numindu-se sunete sau zgomote aeriene, sau prin medii solide (elemente de construcții), fiind numite sunete sau zgomote structurale.

Zgomotele produse de lovituri se numesc zgomote de impact și se transmit atât prin structură (elemente) cât și prin aer.

Cel mai slab sunet care poate fi perceput de om, la frecvență de 1000 Hz, are intensitatea acustică $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Pe de altă parte, s-a constatat experimental că senzația auditivă crește cu logaritmul excitației. Datorită acestui fapt și pentru a evita dificultățile practice legate de folosirea unor numere foarte mici ($10^{-12} \dots 100$), pentru caracterizarea comodă a nivelului acustic se utilizează o scară logaritmică, raportată la o intensitate de referință, conform relației:

$$L_i = \log I - \log I_0 = \log \frac{I}{I_0} \quad (1)$$

unde: L_i – nivelul intensității sonore (Beli); I – intensitatea acustică (W/m^2); I_0 – intensitatea acustică de referință (W/m^2); reprezintă, prin definiție, pragul inferior al intensității auditive ce poate fi percepută de om, la frecvența de 1000 Hz; \log – logaritmul în baza 10.

Subunitatea curent folosită în calcule și măsurători este decibelul (notat dB), în care caz relația (1) devine:

$$L_i = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \quad (2)$$

Sursele acustice sunt corpuri care emit energie acustică în spațiu. Astfel, se produce o perturbație locală a presiunii, aceasta propagându-se din aproape în aproape în mediul înconjurător.

Unele surse radiază energie acustică uniform în toate direcțiile, în timp ce altele (cele mai numeroase) radiază cea mai mare parte din energie în anumite direcții. În primul caz sursa este nedirecțională sau omnidirecțională, iar în cel de-al doilea caz sursa este direcțională.

Pentru o sursă omnidirecțională aflată în câmp liber, între nivelul de presiune la o anumită distanță față de receptor și nivelul de putere există relația 3:

$$\frac{L_p = 10 \log \frac{W}{4\pi d^2}}{4\pi d^2} = L_W + 10 \log 1 \quad [\text{dB}] \quad (3)$$

în care: L_p - este nivelul de presiune acustică, [dB]; W - este puterea acustică, [W]; L_W - este nivelul de putere sonoră, [dB]; d - este distanța sursă-receptor, [m].

O altă relație de legătură între nivelul de presiune la distanța d față de receptor și nivelul de putere este relația Beranek:

$$L_p = L_W - 20 \log d - 11 \quad [\text{dB}] \quad (4)$$

în care: L_p - este nivelul de presiune sonoră, [dB]; L_W - este nivelul de putere sonoră al sursei, [dB]; d - este distanța sursă-receptor, [m].

Când undele acustice întâlnesc un obstacol suferă modificări ale direcției de propagare și ale caracteristicilor energetice. Astfel, o parte din energia sonoră se reflectă (E_r), o parte este absorbită de element (E_a) și o parte (E_t) se transmite prin element în spațiile învecinate:

$$E = E_r + E_a + E_t \quad (5)$$

Raportul dintre energia acustică absorbită și cea incidentă se numește coeficient de absorbție, ce variază funcție de natura materialului și de frecvența sunetului:

$$\alpha_a = \frac{E_a}{E} \quad (6)$$

Coeficientul de absorbție pentru materialele de construcții compacte (oțel, beton, cărămidă, lemn) are valori mici, de cca. 0,02...0,08, deoarece în aceste cazuri energia acustică reflectată este mare. Materialele poroase (vată minerală, pânslă, plută) au proprietăți bune de absorbție a sunetului ($\alpha_a = 0,2 \dots 0,8$).

Tabelul 1. Limitele admisibile ale nivelurilor de zgomot în mediul înconjurător

Nr. Crt.	Zona funcțională considerată	Limita admisibilă a nivelului de zgomot echivalent dB (A)
1	Parcuri	50
2	Piețe, spații comerciale, restaurante în aer liber	65
3	Incinte de °coli, cre°e, grădinițe, spații de joacă	75
4	Incinte industriale	65
5	Stadioane, cinematografe în aer liber	90
6	Parcaje auto	90
7	Parcaje auto cu stații service subterane	90
8	Zone feroviare	70

Absorbția acustică a unei încăperi se determină cu relația:

$$A = \sum \alpha_i S_i \quad (7)$$

unde: α_i – coeficientul de absorbție al materialului suprafeței S_i ; S_i – suprafața elementului de construcție „i”, sau a obiectelor din încăperea (m^2).

Limitele admisibile ale nivelurilor de zgomot în mediul înconjurător sunt stabilite în funcție de caracteristicile activităților în aer liber sau din clădirile din zonele funcționale respective, considerate ca protejate sau ca sursă de zgomot.

3. Studiu de caz. Izolație fonică în construcții

Pentru studiu am folosit o machetă ce reprezintă o construcție, structurată în patru pereți cu compoziție diferită (fig. 1). Nu respectă parametri de scară.



Fig.1. Machetă

Peretele 1- compoziție: cărămidă BCA, izolată interior-exterior cu folie cu bule de aer, placă rigips interior-exterior.

Peretele 2 - compoziție: cărămidă BCA.

Peretele 3- compoziție: cărămidă BCA, placă rigips interior-exterior.

Peretele 4 – compoziție: structură lemn, izolație polistiren.

Ideea folosirii foliei cu bule de aer a venit din dorința creării unei perne de aer, în vederea izolării fonice. Folia cu bule de aer este în prezent folosită pentru protecția produselor împotriva șocurilor, zgârieturilor, a presiunii, a umezelii, temperaturilor extreme, fiind un material de ambalare ușor, flexibil.



Fig.2. Sonometrul PCE-222

Aparatul folosit pentru aceste măsurători este un multimetru PCE-222 (Fig. 1), este un sonometru multifuncțional pentru parametri de mediu (cu senzor acustic, lumină, temperatură și umiditate relativă), cu interfață RS-232 și software-ul compatibil cu Windows, având o acuratețe de $\pm 3.5\text{dB}$ în măsurarea intensității acustice.



Fig.3. Pereții: 4; 2; 1; 3

Cu ajutorul sonometrului am determinat nivelul sunetului. Pentru comparație, am măsurat nivelul de zgomot transmis prin fiecare structură de perete, rezultatele fiind prezentate în continuare.

Graficul din figura 3 a fost obținut cu sonometrul în interiorul machetei, sursa de zgomot fiind amplasată pe fiecare perete în parte. Până la secunda 60 peretele de compoziție structură lemn, izolație polistiren, între secunde 60-90 măsurătorile au fost efectuate pe peretele de compoziție cărămidă BCA, între secunde 90-160 măsurătorile au fost efectuate pe peretele de compoziție cărămidă BCA, izolată interior-exterior cu folie cu bule de aer, placa rigips interior-exterior iar după secunda 160 măsurătorile au fost efectuate pe peretele de compoziție cărămidă BCA, placă rigips interior-exterior. Din grafic se observa că peretele cu folie (1) izolează zgomotul cel mai bine.

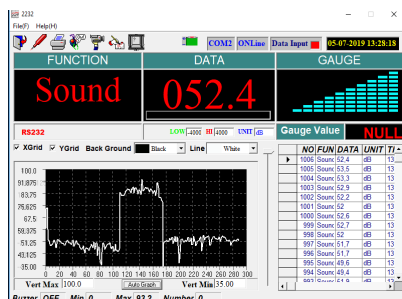


Fig.4. Pereții: 1; 3

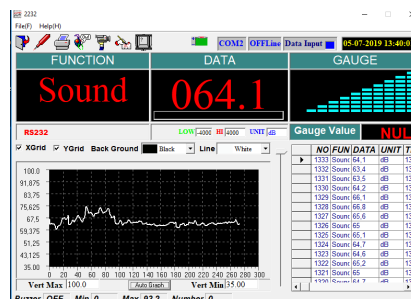


Fig.5. Pereții: 2; 4

Graficele din figurile 4 și 5 au fost obținute cu sursa de zgomot în interiorul machetei, sonometrul fiind amplasat pe fiecare perete în parte. În figura 4 până la secunda 110 măsurătorile au fost efectuate pe peretele cu folie, între secunde 110-170 este zgomotul produs fără niciun fel de izolație la distanță grosimi peretelui, între secunde 170-290 măsurătorile au fost efectuate cu sonometrul pe peretele 3 (aceeași structură ca și peretele 1 dar fără folie). Din grafic se observă că folia produce o izolație fonică mai bună. Zgomotul măsurat pe peretele cu folie (1) are valori cuprinse între 43-51 dB iar peretele (3) între 51-53 dB

Valorile obținute pentru izolarea fonică în cazul pereților 2 și 4 este mult mai bună având valori cuprinse între 43-52 dB față de izolarea produsă de ceilalți 2 pereți având valori cuprinse între 59-75 dB peretele 2, 59-65 peretele 4

4. Concluzii:

Poluarea fonică (sonoră) are o influență dăunătoare asupra sistemului nervos, scăzând capacitățile cognitive de percepție și reacție, provocând o stare de oboseală, adesea inducând o stare de agitație, insomnii, depresie, cefalee, amețeli. Acțiunea sa se manifestă cu timpul, pe nesimțite. Tot mai frecvent în lumea medicală se vorbește despre “maladia zgomotului”, cu afectarea sistemului nervos și auditiv. Zgomotul afectează și animalele, nu numai omul, producându-le stres, creșterea riscului de mortalitate, probleme de comunicare care afectează reproducerea și navigarea organismelor acvatice, pierderea temporară sau definitivă a auzului, restrângerea habitatului care poate duce până la dispariția unor specii. Izolările fonice sunt necesare, atât la clădirile civile cât și la cele industriale, pentru a opri răspândirea zgomotelor ce se produc în interiorul și în exteriorul construcțiilor.

Din măsurătorile efectuate se observă că peretele care are în compoziție folia cu bule de aer având grosimea de 3mm produce o izolare mai bună a zgomotelor. Prin folosirea unei folii cu bule de aer de dimensiuni mai mari izolația poate fi crescută. Această machetă, având pereții astfel structurați poate fi folosită pentru studiul izolării termice a clădirilor.

Bibliografie:

1. Dan Sebastian Chertes, (2008), *Poluarea psihică a ființei umane*, Studia-Iurisprudentia ISSN 2065-7498, studia.law.ubbcluj.ro/articol.php?articolId=201.
2. Gheorghe-Paul Manolescu, Dimitrie Soceneanțu, Otilia Bizerea, Marius Petru Soceneanțu, Doru Hauptmann, (2005), *Zgomotul și omul*, Simpozion tehnico-științific, Oradea, 18-20 octombrie 2005.
3. ***, <http://www.animale.ro/articole/poluarea-fonica-afecteaza-comunicarea-dintre-animale> .
4. ***, http://apmbt.anpm.ro/poluare_sonora-2838 .
5. ***, <http://ro.wikipedia.org/wiki/Poluare> .

CONTROLUL ȘI MONITORIZAREA CALITĂȚII APELOR EPURATE ÎN STAȚIILE SUCURSALEI E.M. LONEA DIN CADRUL SOCIETĂȚII CEH S.A.

Autor: **Roxana LĂCĂTUȘU**¹
rozik.roxy@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Eugen TRAIȘĂ**²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Controlul și Monitorizarea Calității Mediului, anul II, Master

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria mediului și Geologie

Rezumat:

Lucrarea de față se înscrie în încercarea de gospodărire judicioasă a apelor de mină și apelor menajere epurate în stațiile uneia dintre unitățile productive aparținând CEH SA, respectiv E.M. Lonea, în vederea determinării eficienței acestora și reducerii poluanților asupra râului Jiu, a optimizării proceselor ce stau la baza realizării acestui deziderat precum și a monitorizării lor.

Cuvinte cheie:

ape de mină, epurare, calitate, poluare, monitorizare, optimizare

1. Introducere

La ora actuală, activitățile extractive din Valea Jiului se desfășoară sub coordonarea Societății Naționale de Închideri Mine Valea Jiului în perimetrele exploatărilor miniere Petrila, Paroșeni și Uricani (<http://www.snimvj.ro/sediul.aspx>) și a Societății Complexul Energetic Hunedoara S.A. (înființată ca urmare a procedurii de fuziune a societăților comerciale: Electrocentrale Deva S.A., Electrocentrale Paroșeni S.A. și Societatea Națională a Huilei S.A.), având ca obiect de activitate producerea de energie electrică prin capacitățile proprii de producție și utilizând ca materie primă huila energetică exploatăată în perimetrele miniere: Lonea, Livezeni, Vulcan și Lupeni, Fig. 1. (CEH Portal, 2019)

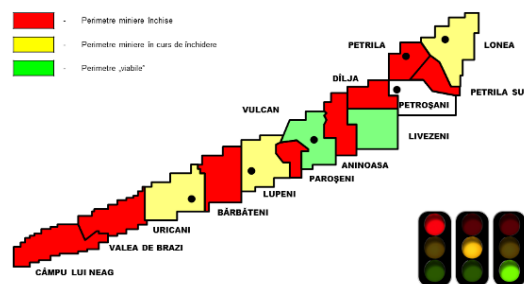
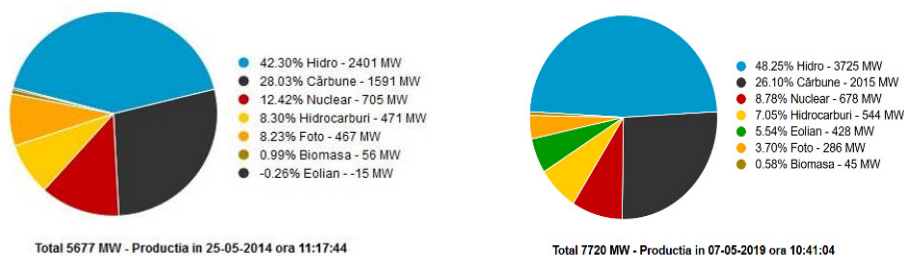


Fig. 1. Dispoziția spațială și statutul perimetrelor miniere din bazinul Văii Jiului

În contextul energetic actual, huila exploatăată în bazinul minier al Văii Jiului reprezintă între 5 – 7% din producția de energie electrică a României (Fig. 2).



Total 5677 MW - Producția în 25-05-2014 ora 11:17:44

Total 7720 MW - Producția în 07-05-2019 ora 10:41:04

Fig. 2. Ponderea diferitelor categorii energetice în SEN

<http://www.transelectrica.ro/web/tel/sistemul-energetic-national>

Chiar și în acest context al restrângerii continue a activităților extractive din Valea Jiului, responsabilitățile privind protecția factorilor de mediu rămân o preocupare constantă a instituțiilor care coordonează aceste activități.

Din punct de vedere geografic, obiectivul studiat aparține Bazinului/Depresiunii Petroșani. Acesta 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 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 suprafața de 137,6 km², fiind situat între munții Retezat și Sebeș la nord și munții Vâlcan și Parâng la sud. Perimetrul studiat este situat în extremitatea estică a bazinului și aparține de E.M. Lonea.

Morfologia regiunii studiate, în mare parte deluroasă, este determinată la rândul ei de alcătuirea geologică a întregului perimetru. Aceasta este racordată la geologia regională a întregii depresiuni intamontane. Astfel, în alcătuirea depresiunii 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). (Burchfiel, 1976; Pop, 1993; Preda, 1994; Petrescu et al., 1987; Baron, 1998; Iancu et al., 2005; Buia et al., 2014).

2. Situația tehnologică

În urma derulării proceselor tehnologice din subteran și a activităților de la suprafață, la EM Lonea, la fel ca și la alte unități miniere, rezultă două categorii de ape – de mină și menajere – a căror gestionare judicioasă este imperios necesară. În acest sens, la unitatea minieră al cărui obiect de studiu este lucrarea de față, există două stații de epurare, câte una pentru fiecare tip de apă rezultat în parte, astfel:

2.1. Stația de epurare a apelor de mină

Evacuarea apelor uzate de mină se realizează prin colectarea în stația de pompe de la orizontul 400 și după prealabila decantare în subteran, în două bazine decantoare $V = 500 \text{ m}^3$ fiecare. Înainte de evacuare în pâraul Valea Arsului, epurarea apelor de mină se face într-o stație de epurare $Q_{z\text{imax}} = 1200 \text{ m}^3/\text{zi}$ ($Q_{z\text{imed}} = 900 \text{ m}^3/\text{zi}$), pozată suprateranși compusă în principal din:

- Decantor cu două celule identice, fiecare celulă fiind structurată în 3 compartimente pentru alimentare cu apă de mină și flocculant, limpezirea apei și depunerea suspensiilor și pentru preluarea și evacuarea apei limpezite în emisar;
- Stație de flocculant ($8,2 \times 5,4 \text{ m}^2$) dotată cu 2 bazine de $5,5 \text{ m}^3$ și pompă dozatoare;
- Batal de nămol ($16 \times 19 \text{ m}^2$) pentru uscarea sedimentelor decantate.

2.2. Stația de epurare a apelor menajere

Pornind de la necesitatea implementării unui sistem de gestionare a apelor de mină și a celor menajere, în perioada 2007-2008 la E.H. Lonea s-au făcut investiții de cca. 100.000 € într-o stație de epurare proprie. Anterior acestui moment, apele uzate menajere erau deversate direct în emisar, generând dezechilibre locale.

Apele uzate menajere provin de la instalațiile de îmbaiere a personalului muncitor la ieșire din schimb, de la grupurile sanitare pentru personalul tehnic prezent în schimbul I, cât și de la spălarea veselei înainte/după servirea mesei.

Producerea apei uzate menajere are loc preponderent la sfârșitul celor 4 schimburi, pe o perioadă de $4 \times 1,5$ ore cât durează baia și masa.

Conform prescripțiilor tehnice și a caietului de sarcini, la proiectarea stației de epurare au fost luate în considerare $Q_{z\text{imed}} = 110 \text{ m}^3/\text{zi}$ și $Q_{z\text{imax}} = 140 \text{ m}^3/\text{zi}$, și o încărcare a acestora la intrarea în stație:

$\text{CBO}_5 = 10,6-68,0 \text{ mg/l}$
 $\text{MTS} = 21-134 \text{ mg/l}$
 $\text{NH}_4 = 1,5-15,5 \text{ mg/l}$
 $\text{CCO-Cr} = 10-198 \text{ mg/l}$
Extractibile = $2,5 \text{ mg/l}$
Detergenți = $4,5 \text{ mg/l}$
Reziduu fix = $250-300 \text{ mg/l}$
Sulfați = -

Tehnologia de tip SPB asigură eficiența epurării apelor uzate, un randament ridicat al utilajelor și economie de energie electrică.

Fluxul tehnologic se compune din:

1. Curățirea grosieră a apelor uzate de materiale plutitoare mai mari de 20 mm, în scopul protejării echipamentelor care urmează în flux;
2. Acumularea, omogenizarea și egalizarea apelor uzate într-un bazin special prevăzut, cu un timp de retenție de 6 ore. Acest bazin realizează egalizarea hidraulică a debitelor, elimină șocurile de debit și încărcare și permite alimentarea cu apă uzată a stației de epurare timp de 24 de ore pe zi. Bazinul este prevăzut și cu stație de pompe apă uzată;
3. Stația de pompare ridică apa uzată de la nivelul de la care sosește în canalizare la nivelul cerut de trapta biologică. La debite mai mari decât $Q_{\text{orar mediu}}$, apa uzată este pompată direct în conducta de bypas de către pompa de rezervă;

4. Apa uzată omogenizată și egalizată este pompată în treapta biologică;
5. La ieșirea din treapta biologică este prevăzut un debitmetru electromagnetic;
6. Treaptă biologică;

Apa uzată este pompată de stația de pompare într-un bazin combinat, cu tehnologie SBR. Bazinul realizează într-un ciclu de câteva ore, următoarele faze:

- defosforizarea biologică;
- oxidare carbon și nitrificare cu stabilizare nămol;
- denitrificare;
- stabilizare;
- decantare
- extragere apă epurată;
- recirculare nămol activ;
- extragere nămol în exces.

Toate operațiile sunt complet automate, programabile funcție de condițiile reale, date de parametrii apei uzate la intrare. Sistemul de automatizare asigură flexibilitatea maximă a stației.

Extragerea apei tratate se face automat.

Durata de extragere a nămolului în exces se programează de operator funcție de cantitatea de nămol existentă în bazinul combinat, după măsurarea acesteia.

7. Apa decantată este extrasă automat cu un extractor special. Acest extractor plutitor este prevăzut cu un deversor și barieră împotriva spumei. Extragerea se realizează prin comanda vanei electrice, montată în căminul de apă epurată pe conducta de evacuare.

8. După extragere, apa epurată este evacuată gravitațional printr-o rețea de canalizare în râul Jiu.

9. Linia nămolului.

Nămolul în exces este extras cu o pompă special prevăzută în acest scop, și este pompată într-un îngroșător static, unde se asigură îngroșarea lui până la 2% SU.

Nămolul recirculat se extrage programat, automat prin pompare. El este extras prin pompare și este transmis în selectorul anaerob. Defosforizarea biologică, se face în selectorul biologic.

10. Din îngroșătorul stației, nămolul este extras zilnic prin pompare și transmis în instalația de deshidratat.

11. Instalația de deshidratare nămol este de tip cu saci, în care nămolul îngroșat este amestecat cu o soluție polielectrolit și deshidratat până la o concentrație de 15-18% SU.

3. Monitorizarea apelor de mină și apelor menajere epurate în stațiile de la EM Lonea

Monitorizarea apelor de mină și apelor menajere de la EM Lonea s-a făcut în conformitate cu prescripțiile și cerințele din Autorizația de mediu și Autorizația de gospodărire a apelor – valabile – emise de autoritățile competente.

Astfel, titularul de activitate a efectuat în regim propriu, în laboratoarele sale acreditate RENAR, determinări specifice pe probe de apă pentru urmărirea și controlul anumitor indicatori, după cum urmează:

- probe de apă menajeră (evacuate din stația de epurare) - **trimestrial**, pentru: materii în suspensie, reziduu filtrat, substanțe extractibile cu solvenți organici, azot amoniacal (NH_4^+), conductivitate, CBO_5 , CCO-Cr , azotați, azotiți, sulfați, detergenți sintetici și pH;

- probe ape uzate de mină (evacuate din decantoare):

- lunar: pH, CCO-Cr , materii în suspensie, reziduu filtrat, sulfați, cloruri;
- trimestrial: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe total ionic, fenoli antrenabili cu vapori de apă;
- anual: Cd, Pb, Ni, C10-C13, antracen, cloroform, naftalină, PAH.

Săptămânal pentru rezervorul Stației de tratare Voievodu și lunar pentru consumator – E.M. Lonea – titularul de activitate recoltează și trimite la Direcția de Sănătate Publică Petroșani probe de apă potabilă pentru determinarea indicatorilor chimici: pH, nitrați, nitriți, clor rezidual, amoniu, cloruri, aluminiu, duritate totală, determinări organoleptice (gust, miros, culoare) și a indicatorilor bacteriologici: bacterii coliforme, E-coli, enterococi, NTG22, NTG37.

3.1. Concentrațiile și debitele masice de poluanți admise la evacuare – monitorizarea acestora

Apa uzată menajeră evacuată în rețeaua de canalizare a orașului Lonea – încadrarea în limitele prevăzute de NTPA 002/2005, precum și respectarea valorilor admise și a condițiilor din autorizația de gospodărire a apelor valabilă; Apa de mină și apa menajeră evacuate în pârâul Valea Arsului – încadrarea în limitele prevăzute de NTPA 001/2005, precum și respectarea valorilor admise și a condițiilor din autorizația de gospodărire a apelor valabilă;

Apele tehnologice uzate evacuate în pârâul Valea Arsului și balta Jieț – încadrarea în limitele prevăzute de NTPA 001/2005, precum și respectarea valorilor admise și a condițiilor din autorizația de gospodărire a apelor valabilă.

Analizând datele măsurătorilor periodice s-a putut observa faptul că majoritatea acestora se încadrează în limitele prevăzute de normative, existând însă și câteva depășiri ale acestora, atât pentru apele de mină cât și pentru cele menajere. Pentru o mai bună vizualizare a lor s-a procedat la evidențierea valorilor minime, maxime și medii (**Tab. 1**).

Tab. 1. Valori minime, maxime și medii ale încercărilor de laborator pentru probele “Apă de mină”

Număr probă	Luna	pH	CCO _{Cr}	Materii totale în suspensie	Reziduu filtrabil uscat la 105 °C	Sulfati	Cloruri
13	1	7,86	<30	38	1870	66,000	782,740
35/36/40	2	7,89	<30	52	1677	63,175	612,200
73	3	7,9	<30	48	1606	61,440	533,119
167	4	7,91	<30	<10	1611	50,900	531,263
209	5	7,93	<30	56	1943	89,000	699,165
322/332	6	7,76	<30	58	1788	75,970	752,834
384	7	7,77	<30	18,8	608	31,040	261,192
483	8	7,92	<30	56	948	50,570	393,077
627	9	6,67	<30	16,8	606	36,105	240,371
671	10	7,96	<30	24,4	1569	57,330	585,104
761	11	8,08	<30	14	1301	29,700	571,450
839	12	7,88	<30	21,2	1009	30,910	369,040
Val.min.		6,67	<30	<10	606	29,7	240,371
Val.max.		8,08	<30	58	1943	89	782,74
Val.med.		7,79	<30	34,43	1378,00	53,51	527,63
NTPA 001/2005		6,5 - 8,5 u.pH/°C	125 mg/l O	60 mg/l	2000 mg/l	600 mg/l	500 mg/l

Au mai fost determinate periodic, conform autorizațiilor de mediu și de gospodărire a apelor, fără a fi depășite concentrațiile maxime admise conform normativelor în vigoare, valori pentru următorii parametri:

- **Conductivitate:** cu valori cuprinse între 947 - 2990 μS/cm și medie 2145,42μS/cm, fără a avea o valoare maximă admisă prevăzută de NTPA 001/2005;
- **Calciu:** cu o valoare maximă de 175,9 mg/l la un NTPA 001/2005 de 300 mg/l;
- **Magneziu:** valori determinate cuprinse între 3,815 – 17,38mg/l la un maxim admis de 100,0 mg/l prevăzut de NTPA 001/2005;
- **Fier total dizolvat:**valori determinate cuprinse între 0,0419 - 0,1592mg/l la un maxim admis de 5,0 mg/l prevăzut de NTPA 001/2005;
- **Fenoli:**valori determinate cuprinse între 0,18 - 0,27 mg/l la un maxim admis de 0,3mg/l prevăzut de NTPA 001/2005;
- **Cadmium:** valoare determinată de 0,033 mg/l la un maxim admis de 0,2 mg/l prevăzut de NTPA 001/2005;
- **Plumb:** valoare determinată de <0,04 mg/l la un maxim admis de 0,2 mg/l prevăzut de NTPA 001/2005;
- **Nichel:**valoare determinată de <0,02mg/l la un maxim admis de 0,5mg/l prevăzut de NTPA 001/2005;

Tab. 2. Valori minime, maxime și medii ale încercărilor de laborator pentru probele “Apă menajeră”

Număr probă	Luna	pH	CCO _{Cr}	Fosfor total	Cloruri	Materii totale în suspensie	CBO ₅
14/27	1	6,93	<30	0,22	14,742	14,4	7,1
168	4	7,08	31	0,16	11,69	32,8	16,8
383	7	7	<30	0,11	8,801	14,8	14,6
670	10	7,07	32,1	0,18	12	22	16,9
Val.min.		6,93	30	0,11	8,801	14,4	7,1
Val.max.		7,08	32,1	0,22	14,742	32,8	16,9
Val.med.		7,02	30,775	0,1675	11,704	21	13,85
NTPA 001/2005		6,5 - 8,5 u.pH/°C	125 mg/l O	2 mg/l	500 mg/l	60 mg/l	25 mg/l O

Tab. 3. Valori minime, maxime și medii ale încercărilor de laborator pentru probele “Apă menajeră”

Număr probă	Luna	Subst. extractibile cu sol. org.	Detergenți	Amoniu	Azotiți	Azotați	Sulfati
14/27	1	18	0,05	4,5288	0,46390	5,0000	20,000
168	4	19	0,06	4,8140	0,25400	1,6400	18,200
383	7	12	0,05	0,9188	0,62850	9,5400	28,070
670	10	14	<0,05	2,0616	1,12250	6,7000	18,030
Val.min.		12	0,05	0,9188	0,25400	1,6400	18,030
Val.max.		19	0,06	4,8140	1,12250	9,5400	28,070
Val.med.		15,75	0,0525	3,0808	0,61723	5,7200	21,075
NTPA 001/2005		20 mg/l	0,5 mg/l	3,0 mg/l	2,0 mg/l	37,0 mg/l	600 mg/l

3.2. Eficiența stațiilor de epurare de la E.M. Lonea

Epurarea apelor reprezintă un proces complex de reținere și neutralizarea substanțelor nocive dizolvate, în stare coloidală sau de suspensii, prezente în apele uzate industriale și orașenești, care nu sunt acceptate în mediul acvatic în care se face deversarea apelor tratate și care permite refacerea proprietăților fizico-chimice ale apei înainte de utilizare. Stabilirea originii și a caracteristicilor calitative ale apelor uzate necesită cunoașterea procesului tehnologic industrial pentru o proiectare judicioasă a stațiilor de epurare. Principalele substanțe nocive ale apelor uzate industriale sunt *substanțele organice* (exprimate prin CBO₅), *materii în suspensie*, *substanțele toxice și metalele grele*.

Eficiența, gradul de epurare al apelor uzate, se calculează cu relația (1):

$$\eta = \frac{C_i - C_f}{C_i} \cdot 100 (\%) \quad (1)$$

unde: C_i și C_f sunt concentrația inițială respectiv concentrația finală a poluantului.

De obicei, eficiența se calculează pentru materiile în suspensie, substanțele organice (exprimate în CBO₅), oxigen O₂, pH și substanțe toxice.

În conformitate cu specificul stațiilor de epurare de la E.M. Lonea și cu necesitățile locale, eficiența acestora va fi determinată pentru: *Materii totale în suspensie* în cazul *Apelor de mină* (2), (Tab. 4.) și *Materii totale în suspensie*, CBO₅ și CCO_{Cr} pentru *Apele menajere* (3,4,5), (Tab. 5).

Tab. 4. Valori ale încercărilor de laborator pentru proba “Apă de Mină”

Nr. crt.	Parametru determinat	UM	Metoda de încercare	Valoare determinată Intrare stație XII – 2014	Valoare determinată Ieșire stație XII – 2014	Valori limită admise conform NTPA 001/2005
1	Materii totale în suspensie	mg/l	STAS 6953-81	108	21,2	60

Tab. 5. Valori ale încercărilor de laborator pentru proba “Apă menajeră”

Nr. crt.	Parametru determinat	UM	Metoda de încercare	Valoare determinată Intrare stație XII – 2014	Valoare determinată Ieșire stație XII – 2014	Valori limită admise conform NTPA 001/2005
1	Materii totale în suspensie	mg/l	STAS 6953-81	112	21,2	60
2	CBO ₅	mg/l O	Metoda de aparat	89,4	17,8	25
3	CCO _{Cr}	mg/l O	SR ISO 6060:96	169	33,6	125

$$\eta_{AMT_1} = \frac{108 - 21,2}{108} \cdot 100 (\%) = 80,37\% \quad (2)$$

$$\eta_{AMT_1} = \frac{112 - 21,2}{112} \cdot 100 (\%) = 81,07\% \quad (3)$$

$$\eta_{AMT_2} = \frac{89,4 - 17,8}{89,4} \cdot 100 (\%) = 80,08\% \quad (4)$$

$$\eta_{AMT_2} = \frac{169 - 33,6}{169} \cdot 100 (\%) = 80,11\% \quad (5)$$

4. Concluzii

Prin acest studiu se propune un model de gospodărire judicioasă a apelor de mină și apelor menajere epurate în stațiile uneia dintre unitățile productive aparținând CEH SA, respectiv E.M. Lonea, prin determinarea eficienței acestora și implicit prin reducerea poluanților asupra râului Jiu, prin optimizarea proceselor ce stau la baza realizării acestui deziderat precum și a monitorizării acestora. Studiul a pus în evidență faptul că la această unitate minieră evacuarea apelor uzate menajere se face în pârâul Valea Arsului, după prealabila epurare într-o stație de epurare ape menajere mecano-biologică tip SBR cu capacitatea Q_{zi med} = 110 m³/zi și Q_{zi max} = 140 m³/zi, în suprafață de 240 m², în vreme ce evacuarea apelor uzate de mină se realizează prin colectarea în stația de pompe de la orizontul 400 și după prealabila decantare în subteran, în două bazine decantoare V = 500 m³ fiecare. Înainte de evacuare în pârâul Valea Arsului, epurarea apelor de mină se face într-o stație de epurare Q_{zimax} = 1200 m³/zi (Q_{zimed} = 900 m³/zi), pozată suprateran. Monitorizarea acestor ape de mină și ape menajere s-a realizat pe tot parcursul anului prin analize periodice efectuate în Laboratorul de monitorizare a factorilor de mediu din cadrul CEH (Laborator acreditat RENAR conform SR EN ISO 17025:2005) în conformitate cu autorizația de mediu și cea de gospodărire a apelor după cum urmează:

- pentru apa menajeră (evacuate din stația de epurare) - trimestrial, pentru: materii în suspensie, reziduu filtrat, substanțe extractibile cu solvenți organici, azot amoniacal (NH₄⁺), conductivitate, CBO₅, CCO-Cr, azotați, azotiți, sulfati, detergenți sintetici și pH;

- pentru apele uzate de mină (evacuate din decantoare): lunar: pH, CCO-Cr, materii în suspensie, reziduu filtrat, sulfati, cloruri; trimestrial: Ca²⁺, Mg²⁺, Fe total ionic, fenoli antrenabili cu vapori de apă; anual: Cd, Pb, Ni, C10-C13, antracen, cloroform, naftalină, PAH.

Observațiile efectuate asupra rezultatelor obținute în laborator indică, în marea majoritate a cazurilor, încadrarea parametrilor determinați în normativele în vigoare cu excepția clorurilor în apele de mină (valoarea minimă determinată 240,371 mg/l; valoarea maximă determinată 782,74 mg/l și valoarea medie calculată 527,63 mg/l față de 500 mg/l prevăzut de NTPA001/2005) și a amoniului în apele menajere (valoarea minimă determinată 0,9188mg/l;

valoarea maximă determinată 4,8140mg/l și valoarea medie calculată 3,0808mg/l față de 3,0mg/l prevăzut de NTPA 001/2005). În acest context au fost investigate suplimentar posibilele cauze pentru creșterea valorilor la cloruri în apele de mină și la amoniu în apele menajere. Astfel Societatea Complex Energetic Hunedoara- E.M. Lonea și Laboratorul de monitorizare a factorilor de mediu au întreprins și ele cercetări în vederea determinării sursei de poluare cu cloruri existentă în apele de mina evacuate din stația de epurare. În urma efectuării unor analize de laborator suplimentare de către Laboratorul de monitorizare a factorilor de mediu din cadrul CEH (Laborator acreditat pe indicatorul cloruri, conform SR EN ISO 17025:2005), pe întreg circuitul apelor de mină, s-a constatat ca probele cu conținut ridicat de cloruri provin din unele zone de exploatare închise, iar probele de apă provenite din zonele de exploatare active au un conținut de cloruri foarte scăzut. Explicația conținutului ridicat de cloruri în apele care provin din zonele miniere închise constă în faptul că, în anul 2010 pentru prevenirea combustiei spontane au fost utilizate substanțe inhibitoare anti-pirogene pe baza de clorură de zinc, care se dizolvă în apă eliberând ionul clorură. În timp, concentrația ionilor clorură din apa evacuată din zona închisă se va diminua datorită consumului de clorură de zinc, folosită în scopul prevenirii combustiei spontane. Deoarece în zonele de exploatare închise, din care provin apele de mină cu conținut ridicat de cloruri, nu se poate interveni, evacuarea apelor fiind un proces continuu și necontrolabil, este necesară intervenția la suprafață pentru diminuarea conținutului de cloruri din apele evacuate. Astfel, până la diminuarea cantității de clorură de zinc din subteran, pe cale naturală, se va lua măsura diluției prin aport suplimentar de apă provenită de la Captarea Voievodu, în stația de epurare. În ceea ce privește depășirile ionului amoniu prezent în apele uzate menajere se constată faptul că acestea sunt ocazionale, au caracterizat prima jumătate a intervalului monitorizat și au fost datorate unor disfuncționalități tehnice ale echipamentelor ce compun stația de epurare. După remedierea acestor disfuncționalități se poate constata diminuarea concentrației ionului amoniu și încadrarea acestuia în limitele prevăzute de normative.

Bibliografie

1. ANPM – APMH – Autorizație de mediu Nr. HD – 28 din 31.01.2013;
2. Boboc B.S. - Monitorizarea apelor de mină și apelor menajere epurate în stațiile de la E.M. Lonea în vederea determinării eficienței acestora și reducerii poluanților asupra Râului Jiu, Proiect de Diplomă, 2015;
3. Buia G., Lorinț C., Rădulescu M., (2014) - Considerations About Economic Outlook of Jiu Valley Hard Coal Deposit, Romanian Journal of MINERAL DEPOSITS, Vol. 87, No. 1, Geological Institute of Romania, Society of Economic Geology of Romania, București, 41-46;
4. Buia Gr., Lorinț C., (2010) - Hard Coal Deposits in Romania/Depozite de huiță din România. Mining Revue/Revista Minelor, vol. 16, No. 3, 9-14;
5. Ciolea Daniela, Dumitrescu Ioan – Poluarea și protecția mediului-îndrumător de laborator și lucrări practice, Editura Universitas Petrosani 2012;
6. Dumitrescu Ioan – Poluarea mediului, Editura Focus, Petrosani, 2002;
7. Fodor D., Baican G., Pasarin C., Bonci, G., (2000) - Coal mining in Romania at the beginning of the 21st century. In: Ghose, A.K., Dhar, B.B. (Eds.), Mining: Challenges of the 21st Century. A.P.H. Publishing Corp, New Dehli, pp. 117–135;
8. Fodor Dumitru, Gavril Baican – Impactul Industriei Miniere Asupra Mediului, Editura Infomin Deva, 1991;
9. Lazăr Maria, Dumitrescu Ioan – Impactul antropic asupra mediului, Ed. Universitas, Petroșani, 2006;
10. Mutihac V., Stratulat M. I., Fechet R. M. – Geologia României, Ed. Didactică și Pedagogică – 2004;
11. Petrescu I., Nicorici E., Bițoiianu C., Țicleanu N., Trodos C., Ionescu M., Mărgarit Gh., Nicorici M., Dușa A., Pătruțoiu I., Munteanu A., Buda, (1987) - Geologia zăcămintelor de cărbuni (vol. II – Zăcămintele din România), Ed. Tehnică, București. (în Romanian);
12. Preda I., Bădăluță A., Turculeț I., Barus T., Androhovici A., (1994) - Geologia zăcămintelor de cărbuni (vol. II), Ed. Universității din București. (în Romanian);
13. Rojanschi V., Bran F., Diaconu G. – Protecția și ingineria mediului, Ed. Economică, București, 1997;
14. S.C. Hydro-Expert SRL, Timișoara – Memoriu tehnic necesar emiterii acordului integrat de mediu;
15. HG nr. 188 din 28 februarie 2002 - pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate;
16. Legea Nr. 137 / 1995;
17. Ordin nr. 756 din 3 noiembrie 1997 – pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului;
18. <https://www.google.ro/maps/preview>
19. Transelectrica Portal (2019), <https://www.transelectrica.ro/web/tel/productie>;
20. CEH Portal, (2019), Mineritul în Valea Jiului - Repere Istorice. Date de referință pentru mineritul din Valea Jiului. (în Romanian), <http://www.sdm-cenhd.ro/istoric.aspx>;

EVALUAREA CALITĂȚII AERULUI, POLUĂRII FONICE ȘI AL NIVELULUI DE VIBRAȚII ÎN PERIMETRUL EXTINS AL CARIEREI ROȘIUȚA – MĂSURI DE COMBATERE A EFECTELOR NEGATIVE ASOCIATE

Autor: Adina-Elena MANU¹
elfryde.elena@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. **Csaba R. LORINȚ**²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Gestionarea și Protecția Mediului, anul II, Master*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria mediului și Geologie*

Rezumat:

Problema calității și a protecției mediului a intrat în actualitate pe măsură ce omenirea a devenit conștientă de necesitatea conservării și utilizării cât mai eficiente a potențialului productiv al mediului. Omul și mediul sunt entități inseparabile, existența omului fiind dependentă de mediu, iar componentele de mediu (aerul, apa, solul etc.) se pot modifica, în urma folosirii lor de către om. Industria minieră exercită asupra mediului înconjurător influențe deosebite, care se manifestă în toate fazele proceselor tehnologice de exploatare și procesare. Indiferent de metoda aplicată, pentru valorificarea unui zăcământ sunt necesare numeroase și diferite procese fizice și chimice, în urma cărora rezultă, pe de o parte, substanța minerală utilă, iar pe de altă parte, materia sterilă extrasă din zăcământ odată cu utilul. Aceasta lucrare își propune evaluarea calității aerului, poluării fonice și al nivelului de vibrații în perimetrul extins al carierei Roșița în vederea proiectării unor măsuri de combatere a efectelor negative asociate.

Cuvinte cheie: *lignit, exploatare minieră, componente de mediu, poluare*

1. Introducere

În ultimii ani, producția de lignit din România s-a diminuat pe fondul reducerii cererii de lignit energetic. După restructurarea sectoarelor minier și energetic, principalul producător de lignit din România este Sucursala Divizia Miniera Tg-Jiu aparținând Complexului Energetic Oltenia SA, care asigură în totalitate necesarul de lignit pentru Complexul Energetic Oltenia SA și livrează lignit celorlalți producători de energie termoelectrică.

Exploatarea minieră din zona bazinului Motru reprezintă o necesitate economică, pentru asigurarea combustibilului energetic pentru termocentralele din zonă dar și pentru utilizatori. Impactul asupra mediului produs de orice exploatare minieră, este semnificativ, inevitabil și ireversibil, cu efecte asupra apei, aerului, resursei minerale naturale, ecosistemelor, climei, geomorfologiei și peisajului, utilizării terenului și colectivității umane. Integrarea acțiunilor de protecție a mediului și de refacere ecologică a zonelor degradate în cadrul lucrărilor desfășurate în bazinul minier Motru, are rolul de control și de limitare a efectelor negative ale exploatării cărbunelui, de asigurare a refacerii zonelor afectate, la condițiile naturale existente înainte de începerea exploatării, atât pe parcursul desfășurării activității miniere în zonă cât și la închiderea acestora. Dintre activitățile industriale care afectează într-o măsură destul de însemnată geomorfologia și peisajul natural, pe primul loc se situează carierele, indiferent care este scopul activității lor. Exploatarea lor implică dislocarea unor mase miniere uriașe, excavări până la adâncimi de câteva sute de metri depuneri impresionante de steril în halde. Toate acestea generează modificări semnificative ale aspectului natural al locurilor.

2. Localizarea obiectivului studiat, morfologia, geologia și regimul climatic

Din punct de vedere administrativ zona de interes aparține orașului Motru, care împreună cu comunele învecinate asigură necesarul de forță de muncă. Cele mai apropiate centru urban este municipiul Tg. Jiu, care este reședința județului Gorj și este situat la 31 de km nord de carieră. Accesul în zonă este asigurat prin: auto pe ruta DN 66/E79 Petroșani-Tg. Jiu, continuând apoi pe DN 67 Tg. Jiu – Motru până la intersecția cu drumul modernizat racordat la drumul național ce duce la carieră; calea ferată industrială Roșița-Motru est (Însurăței); calea ferată secundară Motru - Motru est - Strehăia care face legătura cu linia ferată principală București – Timișoara.

Cariera Roșița, este localizată în cadrul perimetrului minier Roșița I, pe teritoriul comunelor Mătăsari, Slivilești și Orașul Motru din județul Gorj. 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, Jilț Sud, respectiv satul Runcurelu; la vest, de perimetrul minier Lupoia, respectiv de satul Roșița. Perimetrul de exploatare Roșița este amplasat pe teritoriul administrativ al municipiului Motru și pe teritoriile administrative ale comunelor Ciuperceni, Mătăsari și Slivilești și face parte din zăcământul de lignit care aparține bazinului minier Motru. Cariera Roșița asigură o parte din cărbunele necesar producerii energiei electrice în termocentralele: Ișalnița, Craiova II, Turceni, Halanga, Timișoara, precum și în centrala termică a municipiului Motru.



Fig. 1. Localizarea carierei Roșiuța

Din punct de vedere geomorfologic perimetrul minier Roșiuța este situat în Piemontul Motrului, întins între văile Motrului și Jiului cuprinde un fascicul de culmi prelungi separate de Podișul Mehedinți prin depresiunile Drobeta Turnu – Severin – Bala – Comănești. Bazinul hidrografic Motru, se „suprapune” peste Piemontul Motrului, astfel încât, Valea Motrului este orientată central în cadrul Bazinului Carbonifer Motru. Rețeaua hidrografică din zona carierei este drenată de râul Motru, Jilt și Tismana prin paraul Ploștina, Runcurel, Valea Grigorescu și Bujorescu cu principalii afluenți: V. lui Patru, V. Rogojelu, V. Știrbetului, V. Potangului, V. Ciresului, V. Teiului, Ogasul Priponului, V. Hotârcii, V. lui Crăciun, Cioaca Viei, V. lui Urs, V. lui Stan, V. Rea, V. Lupilor și V. lui Ivan. Frecvent, apar izvoare la baza pantelor ca formă de drenare a orizonturilor acvifere din complexul litostratigrafic cu cărbuni situat deasupra nivelului local de eroziune. Bazinul minier Motru se află situat în partea nord-vestică a Depresiunii Getice, unitate structurală majoră, cu un fundament carpatic, alcătuit din depozite metamorfice, cu dese intruziuni granitice și înveliș sedimentar mezozoic. Depresiunea Getică a evoluat ca un bazin de sedimentare (Avantfosa Carpatică), cu depozite de vârstă Paleogen – Pliocen. Depozitele de molasă acumulate în aceeași perioadă au configurație pefito-psamitică, cu strate de lignit, zăcăminte de hidrocarburi, evaporate, calcare. Succesiunea sedimentară a acestor depozite a fost pusă în evidență prin numeroase foraje de adâncime, executate pentru evidențierea hidrocarburilor în intervalul Paleogen – Pliocen superior. Pentru cărbuni, forajele au interceptat doar sedimentele din seria Pontian – Dacian – Romanian – Cuaternar, purtătoare de strate de cărbuni exploatabile, corelate pe toată Oltenia prin nivelul fusilier reper (lumaselul din culcușul V cărbune). Teritoriul studiat se găsește, conform Monografiei Geografice a României, în sectorul de climă continentală moderată, caracteristic ținutului sud – vest al climei de dealuri (IIB), districtul cu păduri (p), subdistrictul vestic al Podișului Getic (6) – IIBp6, cu temperatura medie anuală peste 9°C, cu precipitații medii peste 600 mm/an, caracterizate prin două maxime (unul la începutul verii, celălalt toamna). Regimul eolian se caracterizează prin predominanța vânturilor din direcțiile NE. Cele mai importante vânturi care bat în zona studiată sunt: crivățul care bate de la NE spre SV, provoacă scăderea accentuată a temperaturii, viscole cu zăpadă ce pot determina uneori doborâturi izolate de arbori;

3. Evaluarea impactului asupra componentelor de mediu în perimetrul studiat

3.1. Evaluarea impactului asupra aerului

După cum este bine de știut, aerul este purtătorul multor agenți poluanți, pe care îi împrăștie cu ușurință pe suprafața terenului. Efectele modificării calității aerului, cauzate de lucrările din perimetrul Roșiuța se vor materializa prin posibila creștere, în anumite puncte ale perimetrului minier a concentrației de pulberi, gaze și fum rezultate din desfășurarea tehnologiei din carieră. Punctele mai importante de manifestare sunt: în zona de excavare, în zona de depunere în halda a sterilului, în punctele de deversare a benzilor de front pe benzile de legătură, la nodurile de distribuție, la depunerea cărbunelui în depozit și expediția sa, pe drumurile de acces. O altă sursă potențială de de alterare a calității aerului o reprezintă autoaprinderea cărbunelui din depozite sau din stratele carierei. Datorită arderilor incomplete, în aer se degaja oxid de carbon și cantități mici de bioxid de sulf, hidrocarburi ușoare – substanțe toxice ale căror concentrații nu depășesc de obicei limitele admise. Prin oxidarea cărbunilor depozitați se produce pierderea puterii calorifice raportată la masa combustibilă (Q_{smc}). Având în vedere procesul tehnologic desfășurat în perimetru, sursele de poluare ale atmosferei pot fi considerate:

- utilajele fixe aferente “Tehnologiei de extragere în flux continuu cu utilaje de mare capacitate”;

- utilajele mobile aferente procesului de: aprovizionare cu material și piese de schimb la punctul de lucru pe fluxul tehnologic cu mijloace auto, exploatare în flux discontinuu cu utilaje clasice și transport auto, amenajare teren și suprastructură benzi, amenajare teren și suprastructură drumuri tehnologice și de acces, lucrări de reabilitare/montare utilaje tehnologice, lucrări de modelare teren și recultivare biologică.

Monitorizarea indicatorilor de calitate a fost realizată conform autorizației de mediu prin determinări efectuate de laboratoare acreditate, rezultatele fiind prezentate în tabelele 1-5, astfel:

Tabelul 1. Pulberi sedimentabile, utilaje fixe

Nr. crt.	Punct de prelevare	Rezultatele incercarilor [g/m ³ / lună]						Valoare maximă admisă	Standard de referință
		Luna							
		Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie		
1	Rosiuta-fam.Băcescu	28,77	35,29	28,68	24,38	32,04	27,01	17 g/m ² / lună	STAS 12574/1987
2	Rosiuta- Fam.Mazilu	15,96	9,25	10,84	14,37	15,64	6,58		
3	Rosiuta - vecinătate platforma montaj	20,70	8,33	10,75	14,93	9,97	10,65		

Tabelul 2. Pulberi în suspensie, utilaje fixe

Nr. crt.	Luna	Loc prelevare	Durata prelevare	Indicator determinat ST EN 12341	Concentrație măsurată (ig/mc)	Valoare limită (ig/mc) O.M. 592/2002 înlocuit cu lege nr. 104/2011	Depășire (%)
1	martie	Rosiuta-Fam. Nebunu Vasile	30 min	Pulberi totale in suspensie	0,163	0,50	-
2	martie	Rosiuta- Fam.Mazilu	30 min		0,079	0,50	-
3	martie	Rosiuta – vecinătate platforma montaj	30 min		0,062	0,50	-
4	iunie	Rosiuta-Fam. Nebunu Vasile	30 min	Pulberi totale in suspensie	0,081	0,50	-
5	iunie	Rosiuta- Fam.Mazilu	30 min		0,036	0,50	-
6	iunie	Rosiuta – vecinătate platforma montaj	30 min		0,043	0,50	-
7	septembrie	Rosiuta-Fam. Nebunu Vasile	30 min	Pulberi totale in suspensie	0,097	0,50	-
8	septembrie	Rosiuta- Fam.Mazilu	30 min		0,042	0,50	-
9	septembrie	Rosiuta – vecinătate platforma montaj	30 min		0,056	0,50	-
10	decembrie	Rosiuta-Fam. Nebunu Vasile	30 min	Pulberi totale in suspensie	0,062	0,50	-
11	decembrie	Rosiuta- Fam.Mazilu	30 min		0,025	0,50	-
12	decembrie	Rosiuta – vecinătate platforma montaj	30 min		0,031	0,50	-

Tabelul 3. Factori de emisie pentru principalele componente ale gazelor de ardere

Nr. crt.	Poluant	UM	Factor de emisie
1	NOx	g/kg de motorină	48,8
2	NM-VOC		7,08
3	CH4		0,17
4	CO		15,8
5	NH3		0,007
6	N2O		1,3
7	PM		5,73
8	Cadmiu	ig/Kg motorină	0,01
9	Cupru		1,7
10	Crom		0,05
11	Nichel		0,07
12	Seleniu		0,01
13	Zinc		1
14	Benz-a-anthracene*		80
15	Benzo(b)-fluoranthene*		50
16	Dibenzo(a,h)anthracene*		10
17	Benzo(a)pyrene*		30
18	Chrysene*		200
19	Fluoranthene*		450
20	Phenanthene*		2500

Tabelul 4. Factori de emisie pentru componentele gazelor de ardere rezultate de la utilajele de transport mai mari de 3,5t

Factori de emisie	NO _x	CH ₄	VOC	CO	N ₂ O	PM	CO ₂
gr/km	10,9	0,06	2,08	8,71	0,03		800
gr/kg de motorină	42,7	0,25	8,16	34,2	0,12	4,3	3138
gr/MJ	1.01	0,006	0,19	0,80	0,003		73,9

Tabelul 5. Factori de emisie pentru metalele grele conținute în gazele de ardere

Nr. crt	Poluant	UM	Factor de emisie
1	Cadmium (Cd)	ig/Kg motorină consumată	0,01
2	Cupru (Cu)		1,7
3	Crom (Cr)		0,05
4	Nichel (Ni)		0,07
5	Seleniu (Se)		0,01
6	Zinc (Zn)		1

Cantitățile de poluanți emise în atmosferă de utilaje depind, în principal, de următorii factori: nivelul tehnologic al motorului, puterea motorului, consumul de carburant pe unitatea de putere, capacitatea utilajului, vârsta motorului/utilajului. Emisiile de poluanți scad cu cât performanțele motorului sunt mai avansate. Pentru mijloacele de transport, sunt valabile, de asemenea, aprecierile de mai sus privind corelațiile dintre emisiile de poluanți și nivelul tehnologic al motorului, consumul de carburant pe unitate de putere sau la 100 km, vârsta vehiculului, etc.

Aria principală de emisie a poluanților rezultați din activitatea transport se consideră ampriza zonei de activitate extinsă lateral, de o parte și de cealaltă a axului drumului cu cca 25 m, ceea ce conduce la o zonă de impact de cca. 50 m lățime. Utilajele (excavator, buldozer, încărcător frontal, tractor) în schimb se deplasează pe distanțe reduse, în zona de lucru; se apreciază o repartizare uniformă în lungul zonelor de lucru a emisiilor. Concentrațiile maxime de poluanți se realizează în cadrul acestei arii. Studii de dispersie completate cu măsuratori arată că, în exteriorul acestei arii, concentrațiile de substanțe poluante în aer se reduc substanțial. Astfel la 20 m în exteriorul acestei fâșii concentrațiile se reduc cu 50 % și la peste 50 m reducerea este de 75 %. În lungul traseului de transport, repartizarea poluanților se consideră uniformă. Din punct de vedere chimic dispersia este rezultatul caracteristicii reactive a aerului sub influența radiației solare, a umidității atmosferice, a variabilităii regimului termic și a fenomenelor turbulente prin care se realizează contactul aerului cu solul și suprafața apelor, generând interacții chimice suplimentare. Emisiile rezultate au efect strict local în zona fronturilor de lucru cu efect în interiorul perimetrului carierei. Apreciind caracteristicile utilajelor și poziția zonei de lucru concentrațiile maxime admisibile conform STAS 12574-87 nu vor fi depășite în zona locuită.

3.2. Evaluarea poluării fonice

Principalii receptori, la nivelul cărora impactul poate fi semnificativ sunt locuitorii localităților: Rosiuța situați în limita de vest a perimetrului la: cca 50-100 m de depozitul de cărbune, min. 600 m de zona de haldare interioară, min. 500 m de zona de haldare V. Potângu, min. 1300 m de zona de excavare, min. 200 m de benzile transportoare; Runcurelu - situați în limita de nord-est a perimetrului la cca. 600 m de zona actuală de excavare (gospodăriile fiind situate în interiorul perimetrului conform S.F 705-554/A); Știucani - situați în limita de sud-est a zonei de haldare V. Știucani la min. 500m; Ploștina - situați în limita de vest a zonei de haldare V. Cireșului la min. 500m.

Zgomotele sunt produse de vibrațiile rezultate de la diferite utilaje și au o gamă foarte largă de frecvențe, de multe ori în afara domeniului acustic pentru om (16 -20000Hz). Emisiile din carieră sunt de mai multe tipuri, ca urmare a surselor de producere, fixe și mobile.

În ceea ce privește mijloacele mobile, pe baza datelor privind puterea acustică și pe baza relațiilor de calcul se pot determina nivelele de zgomot rezultate de la utilajele și mijloacele de transport folosite, la diferite distanțe față de sursa de zgomot. De fiecare dată când se dublează distanța de la sursa de zgomot, nivelul de presiune acustic, scade cu 6 dB. Din datele măsurate rezultă că poluarea sonoră are efecte semnificative numai în vecinătatea surselor ce lucrează în carieră, neafectând comunitățile locale învecinate. Numai activitatea de transport auto, atunci când autovehiculele trec prin localități poate produce zgomote și vibrații fonice deranjante.

Pentru sursele fixe, monitorizarea nivelului de zgomot efectuată de Agenția pentru Protecția Mediului Mehedinți în zona adiacentă depozitului de cărbune reflectă depășiri ale limitei maxime admise de STAS10009/88 și OMS 536/1997. Ampasarea punctelor de monitorizare și rezultatele măsurătorilor sunt prezentate în tabelele 6-10. Referitor la activitatea utilajelor de excavare, transport și haldare steril, de pe amplasament, întrucât aceasta se desfășoară în spații deschise, nu sunt necesare amenajări pentru atenuarea și reducerea nivelului de zgomot și vibrații decât cele specifice de bună întreținere și funcționare. Nivelul de zgomot rezultat din activitatea de excavare, transport și haldare la limită locuință determinat cu relația $L_p=L_w-10*\log(r^2)-8$, este prezentat în tabelul 10.

Tabelul 6. Raport de încercare nivel de zgomot luna aprilie

Nr. crt	Interval de referinta	Interval de masurare	LAeq dB(A)	LAeq limita dB(A)	LAmaz dB(A)	LAmín dB(A)	Descrierea masurarii
1	07:00 - 23:00	10:21 – 10:31	51 (fara zgomote naturale)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	57	44	La 3m distanta de fatada casa POPESCU ION, sat Rosiuta, jud. Gorj, pe directia sursei de zgomot = activitate redusa in depozit carbune, sat Rosiuta
2	07:00 - 23:00	10:36 – 10:46	59 (fara trafic auto) 65 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	60 (82)	45	La 3m distanta de fatada casa TUTUNARU ION, sat Rosiuta, jud. Gorj (si langa drumul DJ Turnu Severin – Motru) pe directia sursei de zgomot = activitate indepozitul de carbune, amplasat la aproximativ 60m de punctul de masurare
3	07:00 - 23:00	10:50 – 11:00	66 (fara trafic auto) 69 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	66	62	La 3m distanta de gard proprietate si aproximativ 10m de fatada casa TUTUNARU PETRE, sat Rosiuta, jud. Gorj (si langa drumul DJ Turnu Severin – Motru) pe directia sursei de zgomot = activitate in depozitul de carbune, amplasat la aproximativ 60m de punctul de masurare
4	07:00 - 23:00	11:02 – 11:12	67 (fara trafic auto) 67 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	69	66	La 3m distanta de fatada casa TRICA ARISTICA, sat Rosiuta, jud. Gorj pe directia sursei de zgomot = activitate in depozitul de carbune, amplasat la aproximativ 50m de punctul de masurare

Tabelul 7. Raport de încercare nivel de zgomot, luna mai

Nr. crt	Interval de referinta	Interval de masurare	LAeq dB(A)	LAeq limita dB(A)	LAmaz dB(A)	LAmín dB(A)	Descrierea masurarii
1	07:00 - 23:00	09:44 – 09:54	51 (fara trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	58	47	La 3m distanta de fatada casa POPESCU ION, sat Rosiuta, jud. Gorj, pe directia sursei de zgomot = excavatoare incarcare descarcare in depozit carbune, sat Rosiuta
2	07:00 - 23:00	10:21 – 10:31	66 (fara trafic auto) 70 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	68 (89)	65	La 3m distanta de gard proprietate si aproximativ 10m de fatada casa TUTUNARU ION, sat Rosiuta, jud. Gorj (si langa drumul DJ Turnu Severin – Motru) pe directia sursei de zgomot = instalatie actionare benzi si statie concasare, amplasate la aproximativ 80m de punctul de masurare
3	07:00 - 23:00	11:03 – 11:14	64 (fara trafic auto) 65 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	83 (70)	61	La 3m distanta de fatada casa TRICA ARISTICA, sat Rosiuta, jud. Gorj pe directia sursei de zgomot = instalatie actionare benzi si statie concasare, amplasate la aproximativ 50m de punctul de masurare
4	07:00 - 23:00	11:39 – 11:50	56 (fara trafic auto) 70 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	63 (85)	52	La 3m distanta de fatada casa TUTUNARU PETRE, sat Rosiuta, jud. Gorj pe directia sursei de zgomot = excavatoare in depozitul de carbune, amplasate la aproximativ 100m de punctul de masurare si la aceasi cota de nivel

Tabelul 8. Raport de încercare nivel de zgomot, luna septembrie

Nr. crt	Interval de referinta	Interval de masurare	LAeq dB(A)	LAeq limita dB(A)	LAmaz dB(A)	LAmín dB(A)	Descrierea masurarii
1	07:00 - 23:00	09:49 – 09:58	57	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	63	53	La 3 m distanta de fatada casa POPESCU ION, sat Rosiuta, jud. Gorj, pe directia sursei de zgomot = excavatoare incarcare-descarcare in depozit carbune + masini transport carbune, sat Rosiuta
2	07:00 - 23:00	10:16 – 10:26	63 (fara trafic auto) 68 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	66 (84)	60	La 3m distanta de gard proprietate si aproximativ 3m de fatada casa TUTUNARU ION, sat Rosiuta, jud. Gorj (si langa drumul DJ Turnu Severin – Motru) pe directia sursei de zgomot = instalatie actionare benzi si statie concasare, amplasate la aproximativ 80m de punctul de masurare
3	07:00 - 23:00	10:03 – 10:13	63 (fara trafic auto) 63 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	71	59	La 3m distanta de fatada casa TRICA ARISTICA, sat Rosiuta, jud. Gorj pe directia sursei de zgomot = instalatie actionare benzi si statie concasare, amplasate la aproximativ 50m de punctul de masurare
4	07:00 - 23:00	09:33 – 09:42	58 (fara trafic auto) 71 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	60 (87)	55	La 3m distanta de fatada casa TUTUNARU PETRE, sat Rosiuta, jud. Gorj pe directia sursei de zgomot = excavatoare in depozitul de carbune, amplasate la aproximativ 100m de punctul de masurare si la aceasi cota de nivel

Tabelul 9. Raport de incercare nivel de zgomot, luna noiembrie

Nr. crt	Interval de referinta	Interval de masurare	LAeq dB(A)	LAeq limita dB(A)	LAmaz dB(A)	LAmín dB(A)	Descrierea masurarii
1	07:00 - 23:00	11:36 – 11:42	43 (fara trafic auto) 70 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	58	47	La 3m distanta de gard proprietate si aproximativ 3m de fatada casa TUTUNARU ION, sat Rosiuta, jud. Gorj (si langa drumul DJ Turnu Severin – Motru) pe directia sursei de zgomot = fara activitate in depozitul de carbine situate la aproximativ 80m de punctul de masurare
2	07:00 - 23:00	11:42 – 11:52	64 (fara trafic auto) 70 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	68 (89)	65	La 3m distanta de gard proprietate si aproximativ 3m de fatada casa TUTUNARU ION, sat Rosiuta, jud. Gorj (si langa drumul DJ Turnu Severin – Motru) pe directia sursei de zgomot = instalatie actionare benzi si statie concasare in functiune, amplasate la aproximativ 80m de punctul de masurare
3	07:00 - 23:00	11:17 – 11:26	67 (fara trafic auto) 67 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	83 (70)	61	La 3m distanta de fatada casa TRICA ARISTICA, sat Rosiuta, jud. Gorj pe directia sursei de zgomot = instalatie actionare benzi si statie concasare in functiune, amplasate la aproximativ 50m de punctul de masurare
4	07:00 - 23:00	11:27 – 11:29	52 (fara trafic auto) 54 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	63 (85)	52	La 3m distanta de fatada casa TRICA ARISTICA, sat Rosiuta, jud. Gorj pe directia sursei de zgomot = fara activitate in depozitul de carbune, amplasat la aproximativ 50m de punctul de masurare
5	07:00 - 23:00	12:09 – 12:19	63 (fara trafic auto) 72 (cu trafic auto)	50(40) STAS10009/88; OMS 536/1997	65 (93)	59	La 3m distanta de fatada casa TUTUNARU PETRE, sat Rosiuta, jud. Gorj pe directia sursei de zgomot = excavatoare in depozitul de carbune, amplasate la aproximativ 100m de punctul de masurare si la aceasi cota de nivel

Tabelul 10. Nivelul de zgomot rezultat din activitatea de excavare, transport și haldare la limită locuință

Utilaje	Puterea acustica Lw -dB(A)	Distanța față de sursa de zgomot (m)	Nivelul de zgomot dB
excavator cu rotor	115-125	100	67-77
		200	61-71
		300	57-67
		400	55-65
		500	53-63
		600	51-61
transportor cu bandă	85-90	100	37-4
		200	31-36
masina de haldat	119	100	71
		200	65
		300	61
		400	59
		500	57

3.3. Evaluarea nivelului de vibrații

Vibrațiile sunt definite ca oscilații mecanice ale corpurilor solide care se transmit direct corpului uman, de frecvente, amplitudini accelerații și viteze diferite, produse continuu sau discontinuu de mașini fixe, mijloace de transport etc., în timpul exercitării activității profesionale. Vibrațiile se transmit întregului corp al muncitorului prin membrele inferioare (când muncitorul stă pe o suprafață care trepidează) și a regiunii fesiere (când muncitorul stă în poziție sezândă). Recepția vibrațiilor se face în funcție de frecvența lor. Majoritatea autorilor fac următoarea clasificare: - între 0,5-200 Hz, receptori aflați în mușchi; - între 40-1000 Hz, receptori aflați în piele.

Vibrațiile cu acțiune generală în domeniul de frecvență 2-20 Hz cu extensie de până la 80 Hz pot fi grupate în următoarele sindromuri: - sindromul digestiv superior manifestat prin grețuri, varsături; - sindromul renal datorat deplasării rinichilor favorizează apariția nefrolitiaziei; - sindromul de coloană vertebrală tradus într-o etapă inițială prin exacerbarea curburilor fiziologice și mai târziu prin acuze de tip algic în timpul și la sfârșitul zilei de lucru, având ca substrat anatomopatologic leziuni de tip distructiv la nivelul vertebrelor.

Problemele legate de această categorie de impact asupra locului de muncă vor constitui obiectul unor reglementări specifice, a aplicării celor mai bune tehnici disponibile și a celor mai bune practici de management, menite să prevină pierderea capacității auditive sau alte efecte asupra sănătății lucrătorilor.

Impactul acustic asupra personalului de pe amplasament va fi preîntâmpinat prin adoptarea unor măsuri de protecție auditivă, utilizarea echipamentelor personale de protecție pentru prevenirea pierderii auzului și a altor efecte asupra sănătății.

Pentru o prezentare corectă a diferitelor aspecte legate de zgomotul produs de diferite instalații sau utilaje, trebuie avute în vedere trei niveluri de observare: zgomot la sursă; zgomot în câmp apropiat; zgomot în câmp îndepărtat.

Fiecaruia dintre cele trei niveluri de observare îi corespund caracteristici proprii. În cazul zgomotului la sursă, studiul fiecărui echipament se face separat și se presupune plasat în câmp liber.

Aceasta fază a studiului permite cunoașterea caracteristicilor intrinseci ale sursei, independent de ambianța ei de lucru.

Măsurile de diminuare a zgomotului la sursa sunt indispensabile atât pentru compararea nivelurilor sonore ale utilajelor din aceeași categorie, cât și pentru a avea o informație certă privitoare la puterile acustice ale diferitelor categorii de utilaje.

În cazul zgomotului în câmp deschis apropiat, se ține seama de faptul că fiecare utilaj este amplasat într-o ambianță ce-i poate schimba caracteristicile acustice.

În acest caz, interesează nivelul acustic obținut la distanțe cuprinse între câțiva metri și câteva zeci de metri față de sursă.

Față de situația în care sunt îndeplinite condițiile de câmp liber, acest nivel de presiune acustică poate fi amplificat în vecinătatea sursei (reflexii) sau atenuat prin interpunerea unor ecrane naturale sau artificiale între sursă și punctul de măsură.

Deoarece măsurătorile în câmp apropiat sunt efectuate la o anumită distanță de utilaje, este evident că în majoritatea situațiilor, zgomotul în câmp apropiat reprezintă, de fapt, zgomotul unui grup de utilaje și mai rar al unui utilaj izolat.

Dacă în cazul primelor două niveluri de observare, caracteristicile acustice sunt strâns legate de natura utilajelor și de disponerea lor, zgomotul în câmp îndepărtat, adică la câteva sute de metri de sursă, depinde în mare măsură de factori externi suplimentari cum ar fi:

- fenomene meteorologice și în particular viteza și direcția vântului, gradientul de temperatura și de vânt;
- absorbția undelor acustice de către sol, fenomen denumit „efect de sol”;
- absorbția în aer, dependența de presiune, temperatură, umiditatea relativă, componența spectrală a zgomotului;
- topografia terenului; vegetația.

În termeni generali, impactul zgomotului și vibrațiilor ambientale poate să varieze în limite largi, în funcție de distanța la care se află față de zonele locuite sau de anumite clădiri sensibile la zgomot și vibrații.

În plus, percepția unui impact de natura să genereze disconfort (adică, la un nivel la care zgomotele sau vibrațiile pot intrerupe cursul normal al unor activități zilnice) este deosebit de subiectivă, variind în limite largi, în funcție de percepția personală a fiecărui receptor.

În acest sens, se va avea în vedere o permanentă comunicare cu locuitorii din zonele învecinate și cu autoritățile implicate în vederea îmbunătățirii practicilor de management al zgomotului și vibrațiilor.

4. Concluzii. Măsuri de combatere a efectelor negative asociate poluării în perimetrul studiat

4.1. Măsuri de combatere a poluării aerului

Măsurile de protecție prevăd:

- surse mobile care să stropescă zonele de acces și manevre pe perioada de vară în care crește concentrația de praf din atmosferă.
- Stropitul zonelor de acces și manevre este recomandat a se executa în perioada de Iaprilie - I octombrie, perioada ce poate fi modificată în funcție de condițiile meteorologice reale;
- captarea la sursă a prafului prin carcasarea utilajelor generatoare de pulberi (carcasarea cu tablă și vată de sticlă și montarea instalațiilor de umectare aferente la buncărele benzilor TMC 408/409 și TMC 405/406 și 407);
- realizarea de ecrane situate între instalații și punctele sensibile;
- micșorarea stocurilor de ărbune pentru a preveni autoaprinderea cărbunelui în perioadele foarte călduroase;
- tasarea carbunelui în timpul formării stivei;
- utilizarea straturilor acoperitoare, de protecție. Pentru a împiedica accesul aerului în interiorul stivei de cărbune, se acoperă suprafața și taluzurile cu: praf de cărbune, praf de zgură în strat de 10÷15 cm, tasat, antracit (0÷3mm) stropit cu pacură și tasat. De asemenea, se poate folosi pasta de bitum argiloasă (bitum 45%, apă 25%, argilă 30%), care se aplică pe suprafața stivei sub forma lichidă, într-un strat de 2÷3 mm. Utilizarea ca strat protector a pastei de bitum argiloasă este posibilă numai când temperatura mediului ambiant este peste 0°C.
- utilizarea inhibitorilor în vederea diminuării pierderilor calitative a cărbunelui:
 - inhibitorii mecanici creează pe suprafața stivei pelicule ce împiedică accesul oxigenului din aer și interacțiunea lui cu cărbunele. Ca inhibitori mecanici, o largă utilizare o au lacurile, vopselele, substanțele organice macromoleculare, combinațiile cu proprietăți de polimerizare la oxidare și încălzire ca hidrocarburile nesaturate (bitum), derivați halogenați ai acestora (policlorura de vinil), alchidele polimerizate și cetonele.
 - inhibitorii chimici pot fi grupați în :
 - suspensii de var stins saturate cu dioxid de carbon-bicarbonat de calciu $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
 - cloruri (CaCl_2) în stare pură cu adăugare de argilă și var praf ;
 - amoniac, săruri amoniacale ;
 - amestecuri din rășini fenol-formaldehida, poliacrilamidă, sist, zgură de furnal.

- pentru a împiedica autoaprinderea cărbunelui în stratele care aflorează, nu se descoperțează complet, lăsând un strat de steril de cca. 10-15 cm;
- se va evita pe cât posibil abandonarea pilierilor de cărbune în spațiul exploatat;
- pentru izolarea unui foc sau a unui pilier de cărbune abandonat, se vor crea zone de rambleu total sau înnămolire;
- se evita introducerea materialelor străine în cărbuni, în special lemn;
- urmărirea temperaturii prin sonde pe țevi de oțel până la fundul stivei, în care se coboara termometre, măsurând temperatura din 2 în 2 m adâncime; la depășirea temperaturii de 40°C, controlul se face la interval de 12 h, iar dacă temperatura depășește 60°C, cărbunele se consumă imediat;
- redarea în circuitul productiv a terenurilor rămase libere de sarcini tehnologice pentru a limita extinderea pulberilor în atmosferă;
- reducerea la minimum a emisiilor în aer, prin proiectarea și întreținerea adecvată a instalațiilor miniere, prin proceduri operaționale adecvate și proceduri specifice de control al emisiilor.

➤ **4.2. Măsuri de combatere a poluării fonice**

Managementul categoriilor potențiale de impact generat de zgomot asupra personalului carierei și a locuitorilor din comunitățile învecinate,

reprezintă un factor cheie în proiectarea, planificarea și implementarea oricăror activități miniere moderne, deoarece acestea pot afecta sănătatea și capacitatea de muncă a lucrătorilor, precum și confortul locuitorilor din așezările umane apropiate. integritatea fizică a unor construcții potențial sensibile.

În cazul în care nivelurile de zgomot previzibile în apropierea clădirilor protejate combinate cu nivelurile surselor de zgomot, pot depăși nivelurile limită

conform STAS 10009/88, se recurge la una sau mai multe măsuri de protecție:

- Acțiune la sursă
 - izolarea, pe cât posibil, a instalației și alegerea unor tehnologi cât mai silențioase;
 - capsularea benzilor transportoare în zonele unde zgomotul este o problemă locală;
 - limitarea la minim a timpului de lucru a utilajelor;
 - Mărirea distanței între sursele de zgomot și clădirile protejate
 - Teren fonoabsorbant pe parcurs (iarbă și vegetație)
 - Ecranare prin:
 - coborârea în debleu sau realizarea de ecrane situate între instalații și punctele sensibile;
 - cu un rezultat mai mult psihologic, ecrane de vegetație (eficacitate 1...2 dB pentru 10 m de vegetație densă cu frunze permanente).
 - întreținerea în perfectă stare de funcționare a utilajelor ce funcționează în carieră și a celor de transport;

4.3. Măsuri de diminuare a vibrațiilor

Managementul categoriilor potențiale de impact generat vibrații asupra personalului carierei și a locuitorilor din comunitățile învecinate, reprezintă un factor cheie în proiectarea, planificarea și implementarea oricăror activități miniere moderne, deoarece acestea pot afecta sănătatea și capacitatea de muncă a lucrătorilor, precum și confortul locuitorilor din așezările umane apropiate iar în situațiile în care se produc vibrații – integritatea fizică a unor construcții potențial sensibile: orientarea punctelor sensibile în funcție de vânturile dominante; realizarea inspecției tehnice a acestora, iar în cazul în care se constată defecțiuni remediarea acestora în cel mai scurt timp; utilizarea utilajelor omologate; mijloacele de transport vor circula în zona locuită între orele 07-18; deplasarea autovehiculelor prin zonele populate se va realiza cu viteze reduse, astfel încât zgomotele să nu depășească limitele admisibile impuse.

Bibliografie:

1. Ciolea D., Dumitrescu I. (2012), *Poluarea și protecția mediului-îndrumător de laborator și lucrări practice*, Editura Universitas Petrosani 2012;
2. Lorinț R. C., Buia Gr., (2011); *Geologie*, Editura Universitas, Petroșani;
3. Dumitrescu I. (2002), *Poluarea mediului*, Editura Focus, Petrosani;
4. Florea A.– *Monitorizarea mediului* suport de curs;
5. Fodor D., Baican G. (1991), *Impactul Industriei Miniere Asupra Mediului*, Editura Infomin Deva;
6. Lazăr M., Dumitrescu I., (2006), *Impactul antropic asupra mediului*, Ed. Universitas, Petroșani;
7. Rojanschi V., Bran F., Diaconu G., (1997), *Protecția și ingineria mediului*, Ed. Economică, București;
8. Traistă Eugen, Gelu Madear, (1999), *Igien a Mediului – Igiena Aerului și a Apei*, Editura Universitas, Petroșani;
9. *** *Legea Nr. 137 / 1995*;
- 10.*** *Documentație/Fișă de prezentare/Declarație în vederea reînnoirii autorizației de mediu – IDP Gorj*;
11. *** *Documentații necesare obținerii licenței de exploatare/Studiu de evaluare a impactului asupra mediului – Gorj*;
12. ****Legea nr. 104 din 15 iunie 2011 - privind calitatea aerului înconjurător.*

DOMENIUL C: INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS

SOLUȚII DE CONSOLIDARE A CONSTRUCȚIILOR AFECTATE DE SCUFUNDĂRI DATORATE EXPLOATĂRII DE SUBSTANȚĂ MINERALĂ UTILĂ DIN CADRUL E.M. ANINOASA

Autori: Adelina-Andreea RĂDONI¹, Andreea GULIN²
adelina.radoni@gmail.com, andreea.gulin@icloud.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Cristina Tamara DUMITRAȘCU³**

^{1,2} *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea Construcții Miniere, anul II*

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții*

Rezumat:

În urma exploatării substanței minerale utile din cadrul E.M. Aninoasa, au fost raportate mai multe efecte de scufundare în această zonă. Printre construcțiile afectate, cabana Anena situată pe str. Uzinei, nr.1, din Aninoasa, este una dintre cele mai avariate construcții de acest fenomen de scufundare. Clădirea prezintă deplasări ale solului, fisuri și crăpături atât la pereții portanți cât și la cei neporanți, fiind într-o stare de degradare tot mai avansată. Din Complexul Sportiv Anena mai fac parte și alte construcții dar care nu au un grad la fel de mare de degradare ca și cabana. În prezenta lucrare, ne propunem găsirea de soluții, de consolidare adecvate întreținerii acestei construcții.

Cuvinte cheie:

pilier de siguranță, exploatare minieră, fisuri, crăpături, consolidare, construcție

1. Introducere

Tendința la nivel mondial este aceea de creștere a nivelului de siguranță al construcțiilor, conformație arhitecturală, dimensiuni urbane, importanță pentru proprietar sau pentru societate, această creștere efectuându-se în principal prin luarea în considerare a unui nivel superior, al actualului nivel de hazard la acțiunii seismice de proiectare.

Deteriorarea aptitudinii pentru exploatarea construcțiilor este caracteristică pentru comportarea în situația construcțiilor și se manifestă în principal sub aspectul defectelor, al degradării, al disfuncționalităților, al accidentelor și avariilor tehnice. Sunt prezentate greșeli care pot apărea încă din faza de proiectare și execuție, greșelile din această categorie, considerate separate sau în combinație, reprezintă volumul cel mai mare de avarii evitabile. Degradări care apar după o lungă perioadă de timp având ca și cauze neîntreținerea corespunzătoare a construcțiilor, agresivitatea atât la nivelul infrastructurii cât și suprastructurii a diversilor factori, tasările diferențiate ale terenului de fundare. Degradări care pot apărea în perioade scurte de timp datorate unor acțiuni extraordinare cum ar fi incendiile, alunecările de teren, cutremurele depământ.

2. Date tehnice despre amplasament și construcție

Orașul Aninoasa este situat în partea de sud a județului Hunedoara, în bazinul carbonifer Valea Jiului (figura 1), fiind învecinat la nord-est cu municipiul Petroșani, la sud cu județul Gorj, iar la vest cu orașul Vulcan.

Aninoasa are o istorie scurtă. Intemeierea localității și dezvoltarea ei sunt legate de dezvoltarea mineritului în zona, prin înființarea exploatării carbonifere, care și-a început activitatea în 1890 și a fost amplificată mereu. Localitatea a fost menționată documentar prima dată în anul 1442 sub forma unei așezări întinse ca suprafața și se numea Barbatenii de Jos care, după cum spune legenda, a fost numită astfel, după coloniștii care s-au așezat aici și care veneau din regiunea râului Barbat. Cu toate acestea, vechimea așezării este mult mai mare, locurile fiind cunoscute pentru prelucrarea lemnului încă din perioada daco-romana. Numele așezării a fost schimbat mai târziu, acest nume fiind menționat pentru prima dată în anul 1733.

Ulterior, s-a dezvoltat o altă așezare, numită Anena, descrisă într-un document datând din 1442, ca fiind o regiune mare, regiune care a devenit ulterior Aninoasa. După părerea marelui istoric Nicolae Iorga, numele orașului vine de la copacul anin, a cărui scoarță era folosită pentru vopsirea îmbrăcămintei. Formarea localității a fost favorizată de deplasarea populației din Țara Hategului, în secolele XI - XIII, hotarele Țării Hategului întinzându-se până la hotarele de azi ale localităților Vaii Jiului.

Aninoasa fost atestată ca localitate în 1913. Din punct de vedere al organizării administrativ-teritoriale, până în anul 1968 orașul a fost organizat în două comune: Aninoasa și Iscroni, vechile denumiri fiind "Anena" respectiv "Barbatenii de Jos". Din anul 1968 a fost organizată în comuna suburbană.

În anul 1989 Aninoasa a primit statutul de oraș, datorită importanței economice pe care o are în Valea Jiului, prin Legea 1/1989 a reîmpărțirii teritorial-administrative a țării.

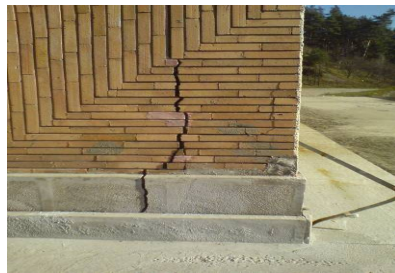
Exploatarea minieră Aninoasa a fost deschisă în 1885 și a fost închisă în 17 aprilie 2006, deși această exploatare a fost închisă în prezent s-a ajuns la concluzia că această exploatare afectează și în prezent construcțiile de suprafață cel mai concret caz fiind acela al cabanei Anena.

Motivul pentru care se presupune că exploatarea minieră a afectat construcțiile de la suprafață este acela că în timpul exploatarei a fost afectat pilierul de siguranță. Acesta a fost exploatat deși era strict interzis acest lucru astfel că rezultatul nerespectării acestei norme a dus la afectarea acestei cabane și nu numai, aducând pagube materiale și financiare foarte mari dar și punând în pericol viața celor care au locuit această cabană.

De-a lungul timpului s-au observat fisuri ce au apărut în pereții cabanei acestea fiind din ce în ce mai pronunțate (figura 2) astfel că în 2007 s-a interzis total intrarea în cabană și apropierea față de incinta acesteia deși în aceasta a fost consolidată fără nici un rezultat.



Fig. 1. Amplasament



a)



b)



c)



d)
Fig. 2. Fisuri și crăpături apărute în pereții construcției

3. Investigarea impactului exploatării miniere asupra construcțiilor de suprafață

În cazul exploatărilor de substanță minerală utilă și nerespectarea sau afectarea pilierului de siguranță, există posibilitatea deranjării stabilității construcțiilor de la suprafață. În figura 3 este schematizat pilierul de siguranță, adică partea din resursele minerale sau din rocile înconjurătoare care nu se extrage într-o anumită perioadă sau permanent și în care nu se execută lucrări, în scopul protejării lucrărilor miniere din subteran sau de la suprafața perimetrului de exploatare.

În cazul perimetrului minier Aninoasa, aceste dimensiuni nu au fost respectate, motiv pentru care întreg Complexul Sportiv Anena a suferit deplasări și scufundări ale terenului și implicit s-a produs afectarea stabilității construcției cu destinația de cabană Anena.

În momentul de față, E.M. Aninoasa este închisă și nu se mai exploatează dar din anul 2006, de la închidere, construcția care face obiectul prezentei lucrări, a suferit degradări din ce în ce mai mari, atât la pereții portanți cât și la cei neporanți dar și la planșee.

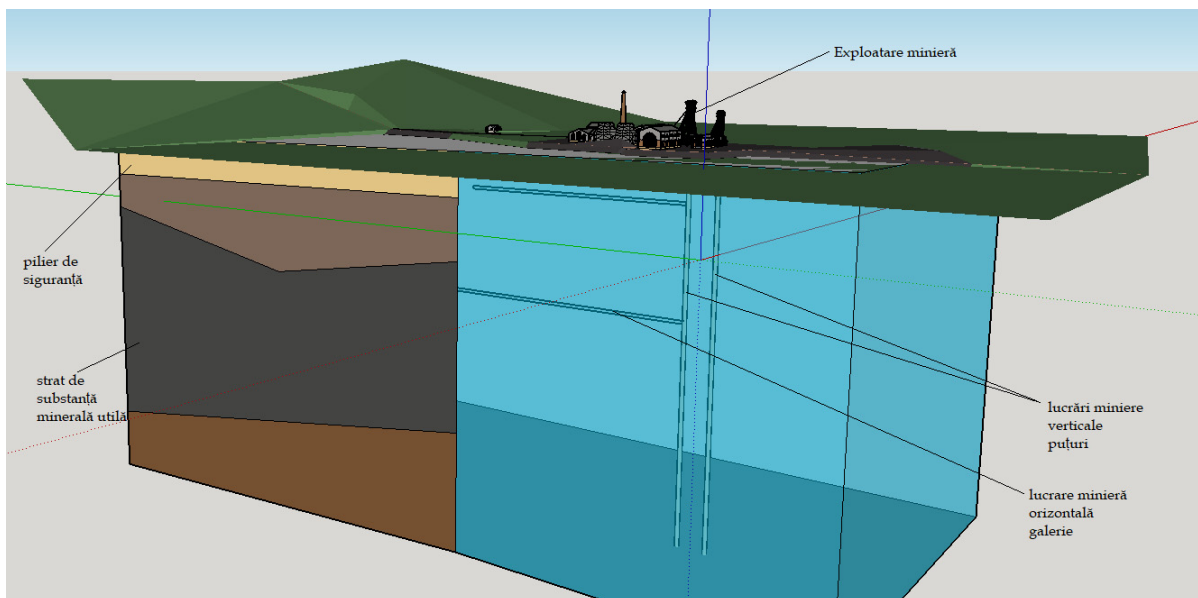


Fig. 3. Schema de exploatare în adâncime a substanței minerale utile

4. Soluții de consolidare a cabanei

Din diferite cauze zidăriile din cărămidă suferă deteriorări și degradări între care cele mai frecvente sunt fisurile și crăpăturile. De multe ori sub o fisură apărută în tencuială se găsește o crăpătură profundă în zidărie. Privite din acest punct de vedere avariile zidărilor sunt de două feluri și anume:

- crăpături pronunțate care indică dislocări masive de zidărie;
- crăpături sau fisuri mici dar numeroase care indică o dezagregare a zidăriei.

În cazul crăpăturilor pronunțate, trebuie urmărită poziția acestora în raport cu direcția de transmitere a forțelor. Astfel, dacă crăpăturile sunt oblice față de direcția de acțiune a forțelor, se produc planuri de alunecare ce sunt extrem de periculoase. Dacă însă, crăpăturile nu interceptează scurgerea forțelor spre fundație pericolul este mai mic. Indiferent de situație este necesară intervenția pentru consolidarea zidăriei.

Consolidarea cabanei trebuie făcută atât la baza acesteia, la peretii exteriori și interiori cât și la terenul în care aceasta era fundată.

Consolidarea terenului în zona Complexului Sportiv Anena, proiect finanțat din bugetul local, a valoareat 450.021 lei, și cu toate acestea, în scurt timp în pereții construcției cu destinația de cabană, au apărut noi fisuri și crăpături.

Consolidarea structurilor din zidărie se poate face prin:

- refacerea zidărilor dislocate;
- betonarea parțială în ștrepi ;
- injectarea și matarea fisurilor și crăpăturilor;
- coaserea fisurilor cu scoabe din oțel;
- cămășuirea pereților cu mortar, beton sau materiale compozite;
- bordarea golurilor;
- legarea zonelor de colț;
- introducerea de tiranți și/sau eclise metalice ;
- dispunerea de elemente orizontale și verticale din beton armat.

Conceptul de consolidare a sistemului structural poate impune combinarea procedeelor indicate mai sus, în funcție de cauzele care au produs avaria, mecanismul de cedare și în mod special starea construcției.

La efectuarea oricărei lucrări de reabilitare a structurilor din zidărie de cărămidă o etapă principală este pregătirea zidăriei, care constă în următoarele:

- înlăturarea tencuielilor existente;
- adâncirea rosturilor pe 15-20mm;
- îndepărtarea materialului neaderent prin frecare cu peria de sârmă până la deschiderea porilor pietrei de zidărie;
- suflarea cu aer comprimat a zonelor curățate pentru îndepărtarea prafului.

Soluția aleasă, atât din punct de vedere economic cât și din punct de vedere al asigurării stabilității construcției, este de consolidare prin cămășuirea pereților.

Această soluție este indicată în cazul structurilor vechi puternic deteriorate la care capacitatea portanta a pereților structurali este mult diminuată, cum este și cazul nostru. Astfel, se întâlnesc cămășuieli pe una sau ambele fețe ale pereților structurali cu mortar pe bază de ciment sau cu beton, armarea făcându-se cu plase sudate obișnuite de 4-6mm grosime și ochiuri de 100-200mm, bare independente legate sub formă de plase cu grosimi de 6-8mm, grilele polimerice sau plase din sârmă subțire de 1-2 mm grosime și ochiuri dreptunghiulare sau hexagonale de 20-30 mm, așezate pe unul sau mai multe rânduri în grosimea stratului de cămășuială.

Dacă pentru consolidarea pereților utilizând plase sudate de grosimi mari sau utilizând grilele polimerice s-au făcut o serie de cercetări și s-au dat soluții concrete, pentru consolidarea cu microbeton armat cu plase subțiri denumit ferociment, se cunosc mai puține elemente și de aceea prezentăm în continuare câteva aspecte care să pună în evidență această soluție.

Consolidarea pereților din zidărie afectați de cauzele menționate mai sus poate fi realizată utilizându-se următoarea tehnologie, figura 4 și 5:

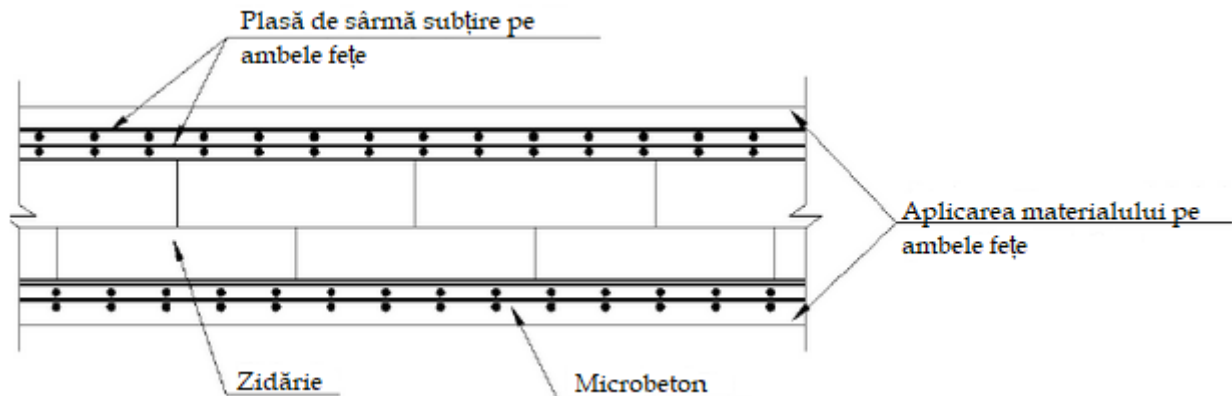


Fig. 4. Consolidare pereți – secțiune

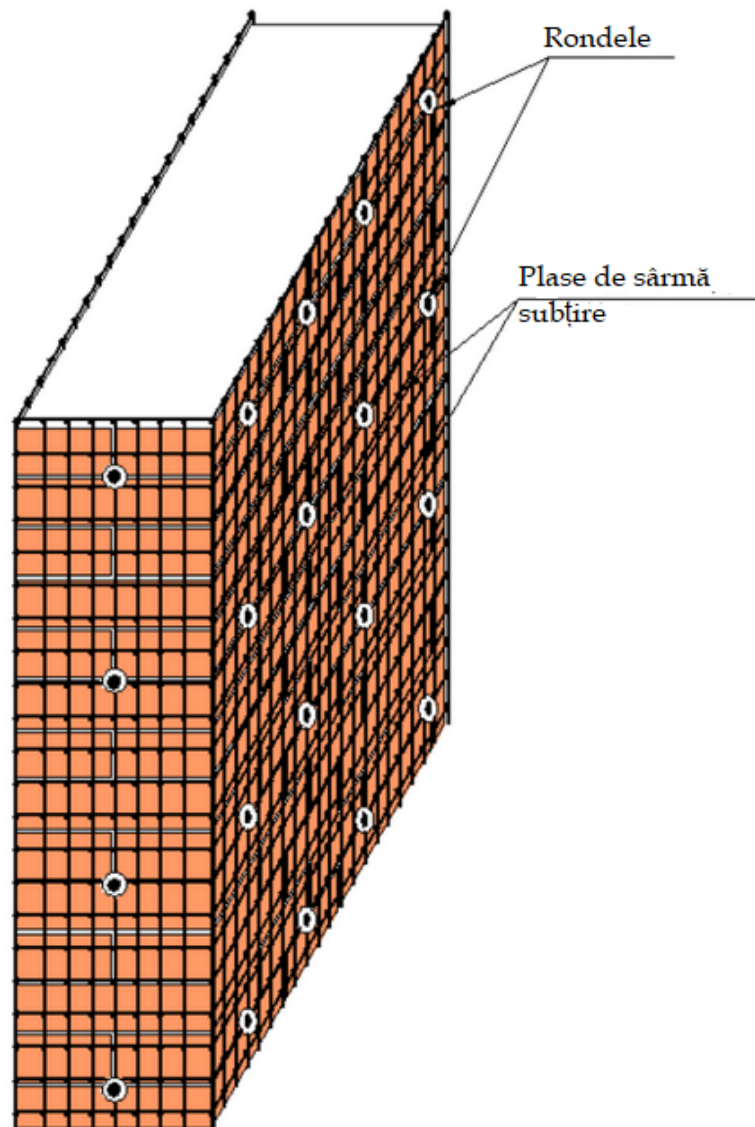


Fig. 5. Consolidare pereți - vedere de ansamblu

Etapele tehnologice de consolidare sunt următoarele:

- cioplire cu dalta a suprafețelor afectate pentru a se îndepărta materialul deteriorat;
- curățarea suprafeței cu un jet de apă și cu peria de sârmă pentru îndepărtarea bucăților mici de material și al prafului;
- pe suprafața curată și rugoasă se bat cuie în rosturile de mortar (în cazul pereților de zidărie) sau se utilizează mașini de găurit (în cazul pereților din beton armat) pentru ca în golurile formate să se introducă dibluri în care, apoi, se bat cuie. Distanța recomandată dintre cuie, pentru cazul nostru, este de 25cm, iar lungimea liberă rămasă, de 15mm. Dacă este necesar, odată cu cuiele se pot monta discuri (rondele) de plastic, cu rol de distanțier;
- injectarea fisurilor (cele mai mari de 5mm, deoarece dacă sunt mai mici procesul devine inefficient din cauza colmatării rapide a fisurii);
- pe suprafață se aplică un strat de amorsaj din lapte de ciment și dacă există goluri mai mari, sau mici cavități locale, se umplu cu mortar de ciment (raportul ciment / nisip grosier / nisip fin fiind de 1 / 0,75 / 0,75, iar raportul apă / ciment = 0,45);
- se poziționează plasele de sârmă. Numărul de plase și caracteristicile acestora sunt stabilite prin proiectul de consolidare. Pentru fixarea plaselor se utilizează cuiele poziționate anterior;
- se aplică mortarul (manual – prin procedeul tencuirii, sau mecanizat – prin torcretare, caz în care nu este obligatorie injectarea fisurilor). Sunt cazuri în care se preferă aplicarea succesivă a unor straturi de mortar și plase de sârmă. În acest caz este necesar ca fiecare strat de mortar să fie relativ întărit, ceea ce presupune un timp de așteptare de 12...24h, precum și asigurarea unei suprafețe curate și rugoase;
- după obținerea numărului de straturi mortar – plasă prevăzut, se finisează fața văzută a elementului și se vor lua măsuri de protecție pe o perioadă de cca. 14 zile.

5. Concluzii

Calitatea ferocimentului de a avea o foarte bună rezistență la fisurare conferă acestuia un mare avantaj față de utilizarea betonului armat. Rezistența la fisurare mărită, combinată cu facilitatea punerii lui în operă, precum și greutatea proprie relativ mică și costul scăzut, fac din ferociment un sistem ideal de reabilitare a structurilor. Obiectivul major urmărit pentru consolidarea și reabilitarea structurilor din zidărie, constă în

Refacerea capacității portante a acestora cu costuri cât mai rezonabile, cum este și cazul cabanei Anena din Complexul Sportiv Anena.

Bibliografie:

1. Chirilă D., Dura C. (coordonator), Toderăș M., Matei A., Soicoiu I., (2011), *Impact of underground exploitation from the Aninoasa mine to civil constructions*, 15th Conference on Environment and Mineral Processing & Exhibition 2011, Technical University of Ostrava, Faculty of Mining and Geology, INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING, Part 1/2011, pag. 349-352, ISBN 987-80-248-2387-4.

2. Teodorescu M., Budan C., (1996), *Tehnologia lucrărilor de întreținere, reparatii și consolidari*, Editura Tehnică de Construcții, București.

IMPACTUL ANTROPIC AL UTILIZĂRII EXPLOZIVILOR DE UZ CIVIL ASUPRA MEDIULUI

Autor: Andreea RĂDONI¹
adelina.radoni@gmail.com

Coordonator: Șef lucr.dr.ing. **Cristina Tamara DUMITRAȘCU**²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de mine, specializarea Construcții Miniere, anul 2*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții*

Rezumat:

Exploatarea în carieră a zăcămintelor de substanțe minerale utile prin utilizarea energiei explozivilor, tehnologie aplicată în special în cazul extragerii zăcămintelor de minereu, precum și în alte domenii cum ar fi lucrările de demolare, construcții de tunele, construcții hidrotehnice, construcții de drumuri, poduri, canale, etc., are un puternic impact negativ asupra mediului înconjurător. Intensitatea impactului este dependentă de cantitatea de exploziv utilizată la împușcare, cea mai nefavorabilă situație înregistrându-se în cazul utilizării împușcărilor masive cu utilizarea unor cantități foarte mari de exploziv.

Cuvinte cheie:

exploziv, explozie, substanță explozivă, derocare, afânarea rocii, impact antropic, explozivi de uz civil.

1. Introducere

Explozivii de uz civil sunt utilizați pe scară largă în diferite domenii de activitate. Pentru afânarea rocii, pentru dizlocarea rocilor în vederea exploatării de substanță minerală utilă sau a înaintării în masivul de rocă în vederea construirii de tuneluri sau pasaje subterane se folosesc explozivi. De asemenea pentru anumite cazuri de construcții ce trebuie demolate se folosesc tot explozivi de uz civil. Aceștia au cel mai bun randament, comparativ cu combinele de înaintare sau demolarea cu alte mijloace dar prezintă dezavantajul de a polua mediul înconjurător, astfel că în această lucrare urmărim să aflăm care este impactul antropic a utilizării explozivilor de uz civil, asupra mediului.

În esență lucrările de împușcare din diferite domenii determină poluarea atmosferei prin:

-ridicarea unui nor de praf ;

-emisie de gaze rezultate prin descompunerea explozivilor.

Fiecare dintre aceste elemente au un anumit efect asupra mediului și impun măsuri specifice pentru atenuarea impactului, astfel încât parametrii de influență să se înscrie între anumite limite acceptabile.

2. Date referitoare la tipurile de explozivi

Substanțele explozive folosite se pot clasifica în funcție de domeniul de utilizare, figura 1, în următoarele grupe:

a) Explozivii primari ce se utilizează la amorsarea celorlalți explozivi deoarece inițierea lor necesită energii de activare mici. Forma lor specifică de transformare explozivă este detonația. Sunt utilizați la fabricarea mijloacelor de inițiere.

Reprezentanți:

- Fulminații metalelor grele(fulminatul de mercur, fulminatul de argint);
- Derivații acidului azotic (azotura de plumb și azotura de argint);
- Stifnati și picrații metalelor grele(sifnatul de plumb);
- Diazodinitrofenolul;
- Tetrazenul;

Explozivii primari se utilizează pentru inițierea transformării explozive a altor grupe de explozivi. De aceea, explozivii primari se mai numesc și explozivi de inițiere. Transformarea explozivă a explozivilor de inițiere este determinată de o acțiune mecanică sau termică, relativ slabă și se caracterizează printr-o perioadă scurtă de creștere a vitezei procesului până la valoarea maximă.

Principala lor formă de transformare explozivă este detonația și în condiții obișnuite, ei pot deflagra numai în cantități extrem de mici.

Sensibilitatea lor foarte mare, comparativ cu ceilalți explozivi chimici, permite să fie identificați destul de ușor. Celelalte caracteristici explozive importante au valori mai mici decât explozivii secundari; astfel viteza de detonație este sub 5200m/s, volumul specific mai mic de 500 l/kg, brizanta sub 50% din cea a trotilului, căldura de explozie mai mică de 2000 kJ/kg.

b) Explozivi secundari sau brizanți, în stare pură sau în amestec cu alte substanțe explozive sau neexplozive, se întrebuințează la încărcarea tuturor tipurilor de muniții, la realizarea fitilelor detonate, ori ca încărcături explozive utilizate la lucrări de pușcare, afinare, derocare ș.a.

Reprezențați:

- Nitroderivații din seria aromatică (trotilul, tetrilul, dinitrobenzenul);
- Nitroderivații ai aminelor (hexogenul, octogenul);
- Nitrații sau esterii acidului azotic (nitratul de glicerină, nitratul de celuloză și penta);
- Amestecuri explozive (amoniți, amonali, amatoli, dinamite și oxilicviti).

Între cele două tipuri prezentate, nu se poate face o delimitare exactă, întrucât există unii, de exemplu pentrite sau tetritul, care au unele proprietăți ce îi situează între explozivii primari și secundari sau chiar același exploziv în condiții diferite se poate comporta ca exploziv primar sau secundar.

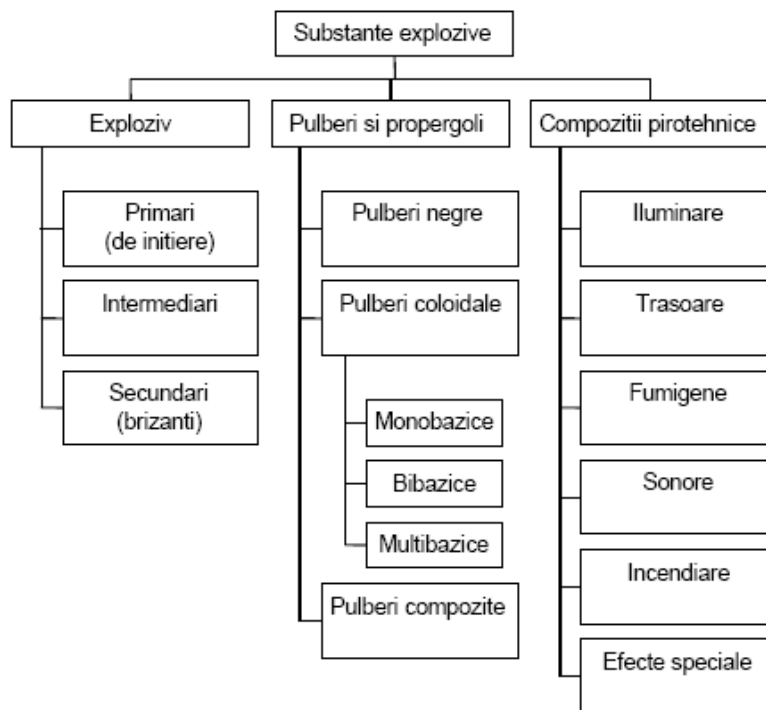


Fig. 1. Clasificarea substanțelor explozive

3. Poluarea cu praf a atmosferei

Măsurile tehnice de reducere a cantității de praf sunt reprezentate de utilizarea burajului cu apă, stropirea cu apă a norului, injectarea apei în masiv, întinderea unui covor de spumă chimică pe trepte, utilizarea de explozivi cu bilanțul de oxigen nul, etc. Cu toate că aceste măsuri se cunosc, ele nu s-au aplicat pe scară largă deoarece conduc la creșterea substanțială a costurilor de derocare.

Abordarea teoretică presupune luarea în considerare a unor parametri definiți ca funcții de forțe ce apar într-un nor de praf și gaze, greutatea norului, forța ascensională, accelerația de deplasare, etc.

Pomind de la legea lui Newton ecuația de mișcare a norului este:

$$m \cdot a = F_a - P$$

$$m = \rho_g \cdot V \text{ (kg)}$$

$$F_a = \rho_g \cdot g \cdot V \text{ (daN)}$$

$$P = m \cdot g = \rho_g \cdot g \cdot V \text{ (daN)}$$

Înlocuind în relații și după transformări succesive se obține:

$$a = g \left(\frac{\mu_a}{\mu_g} \cdot \frac{T_1}{T_2} - 1 \right)$$

Concluzia care se poate trage din analiza acestei relații este aceea că o valoare mai mică a raportului $\frac{\mu_a}{\mu_g} \cdot \frac{T_1}{T_2}$

va conduce la diminuarea accelerației și implicit la reducerea rapidă a influenței prafului. Valoarea acestui raport este direct influențată de tipul explozivului utilizat respectiv de reacția chimică generată la descompunerea acestuia.

Având la bază reacțiile chimice explozive se calculează media ponderată a greutății moleculare a produselor gazoase din norul de gaze rezultat în urma exploziei în două variante:

- fără vapori $\bar{\mu}$

- cu vapori $\bar{\mu}_v$

Tabelul 1. Valorile medii ponderate ale greutății moleculare pentru explozivii din România sunt

Tipul explozivului	$\bar{\mu}$ (g/mol)	V_a/V_{pg}	$\bar{\mu}_v$ (g/mol)
Trotiil	28	0,333	24,6
Nitramon	31,63	0,541	22,9
Nitrogel	31,75	0,585	24,4
Rovex 650	29,57	0,663	21,90
Dinamita II	35,06	0,51	26,35
Emulsie exploziva	29	0,67	21,16

O analiză completă a valorilor din tabelul 1 prin prisma parametrului (greutatea moleculară a produselor gazoase ca medie ponderată) conduce la concluzia că cea mai mare forță ascensională ce deplasează volumul de gaze se realizează prin utilizarea trotilului, iar cea mai mică în cazul dinamitei. Această dependență este influențată de ponderea vaporilor de apă în volumul total de gaze rezultat în urma exploziei. În figura 2 se observă cum sunt încartușați acești explozivi.



Fig. 2. Cartușe de dinamită



Fig. 3. Nor de praf



Fig. 4. Cartușe de Riogel



Fig. 5. Emulsia explozivă

Tabelul 2. Parametrii termodinamici ai explozivilor din România

Tipul explozivului	Parametrii explozivului					
	Q_{ex}	T_{ex}	φ_{ex}	C_v	T_2/T_{2TNT}	T_2 (°K)
Trotiil	4522	2700	940	0,78	1	464
Nitramon	3700	2733	800	0,74	0,89	412
Nitrogel	4316	3300	1300	0,76	0,88	408
Rovex 650	4281	3250	1350	0,75	0,76	352
Dinamita II	4750	3750	1500	0,79	0,95	440
Emulsie exploziva	3650	3600	1250	0,77	0,68	316

De aici rezultă că cea mai mare cantitate de praf conținută în norul de gaze se înregistrează în cazul trotilului și dinamitelor și cea mai mică în cazul explozivului nitramon și ROVEX și în special la emulsii explozive.

Pentru a confirma această concluzie se calculează accelerația "a" a norului de gaze cu următoarea relație:

$$a = g \left(\frac{\mu_{TNT}}{\mu_{EX}} \cdot \frac{T_1}{T_2} - 1 \right)$$

Pentru diferiți explozivi și valorile accelerației norului de gaze, pentru explozii folosiți în România sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3. *Explozivii folosiți în România*

Tipul explozivului	Valoarea accelerației
Trotil	0,76g
Nitramon	0,179g
Nitrogel	0,19g
Rovex 650	0,11g
Dinamita II	0,65g
Emulsie exploziva	-0,3g



Fig. 6. *Cartușe de exploziv Riogel Troner*

Calculul efectuat pune în evidență faptul că raza de distribuție a prafului depinde în mod hotărâtor de tipul explozivului utilizat. Din punct de vedere practic sunt indicați explozivii care conțin în structura lor apă, care determină cea mai mare cantitate de vapori. În astfel de situații deasupra rocii dislocate se realizează o fază de tranziție "vapori-apă" care are drept rezultat umezirea prafului de către vaporii condensați în depunerea acestora.

Cea mai mare accelerație de ridicare a norului de gaze și praf se înregistrează în cazul trotilului și dinamitei, ceea ce conduce la deplasarea prafului pe distanțe mari. Explozivii pe bază de azotat de amoniu (nitramon, nitrogel, Rovex) determină o accelerație mai mică de 4-6 ori decât cea realizată de trotil, datorită cantității mari de apă din nor. În cazul emulsiilor explozive accelerația este negativă ceea ce conduce la concluzia că norul de praf se deplasează în jos sub influența greutateii prafului umezit de vaporii condensați.

Din modelul teoretic prezentat rezultă că atenuarea efectelor negative generate de exploziile masive în carieră prin reducerea gradului de prăfuire a atmosferei se poate realiza prin alegerea corectă a explozivului. Din acest punct de

vedere cea mai favorabilă situație se înregistrează în cazul utilizării trotilului sau dinamitei, iar situația cea mai favorabilă se obține prin utilizarea emulsiilor explozive sau chiar a slamurilor explozive (Rovex, Nitrogel).

4. Poluarea atmosferei prin emisie de gaze

O altă sursă de poluare a atmosferei o reprezintă emisia de gaze. Fiecare exploziv este caracterizat prin degajarea unui anumit volum de gaze în atmosferă, gaze reprezentate de CO₂, CO, NO. Nu se ia în considerare volumul de vapori de apă deoarece aceștia în timp condensează și influențează gradul de desprafuire.

Volumul de gaze emis în atmosferă se determină cu relația:

$$V_g = \frac{22,4 \sum n \cdot 1000}{M_{ex}} \text{ (l/kg)}$$

Valorile volumelor de diferite gaze rezultate prin detonarea explozivilor analizați sunt redată în tabelul 4.

Tabelul 4. Valorile volumelor de diferite gaze rezultate prin detonarea explozivilor analizați

Tipul explozivului	Volumul de gaze				
	Total	CO ₂	CO	NO	N ₂
Trotiil	492,8	-	345	-	147,8
Nitramon	351	79,7	6,5	-	264,8
Nitrogel	524,6	123	-	20,4 CO _C [*] 3,14	398,5
Rovex 650	286,12	28,06	57,4	-	200,66
Dinamita II	400,1	179,5	-	20,7 CO _C [*] 3,96	188,64
Emulsie exploziva	275,54	16,24	46,5	-	212,28

CO_C^{*} - echivalentul în monoxid de carbon convențional

Din tabel rezultă că toți explozivii sunt generatori de bioxid de carbon (gaz poluant) cu excepția trotilului. O altă observație este aceea că toți explozivii sunt generatori de gaze toxice CO sau NO.

5. Concluzii

Cea mai mare cantitate de gaze toxice sunt determinate de utilizarea trotilului și dinamitei, așa cum se observă în capitolele anterioare și tabelele aferente acestora.

Din tabele rezultă deasemenea că cea mai bună soluție sub aspectul poluării cu gaze o reprezintă emulsiile explozive, urmând Rovexul, nitramon și nitrogel.

Reducerea cantității de gaze toxice se poate realiza numai prin perfecționarea rețetei explozivilor încât să se obțină un exploziv cu un bilanț de oxigen cât mai mic.

Ținând seama de faptul că, la nivel mondial, consumul anual de exploziv se situează în limitele a 9-10 milioane t, rezultă că utilizarea explozivilor reprezintă o sursă de poluare a atmosferei.

Bibliografie:

1. Dura C. (coordonator), Chirila D., (2012), *Improving the perforate and shooting scheme for explosives use in order to protect the rock massive from excessive crack*, 16th Conference on Environment and Mineral Processing & Exhibition, Technical University of Ostrava, Faculty of Mining and Geology, INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING, ISBN 978-80-248-2688-2.
2. Letu N., Semen C., (1995), *Explozivi minieri*, Litografia Universitatii din Petrosani.
3. Fodor D., (2000), *Explozivi industriali*, Editura Infomin Deva.

PROIECTAREA TUNELULUI RUTIER 1 LUGOJ-DEVA PRIN METODA EXCAVĂRII SECVENȚIALE

Autori: Cosmin GHIURA¹, Stefan MILITARU²
gurietz@yahoo.com, stefan.militaru@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ. dr.habil.ing. Mihaela TODERAȘ³

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Construcții miniere: anul III

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Doctorand: anul I

³ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie miniera, topografie și construcții

Rezumat:

Obiectivul acestei lucrări a fost să analizeze și să compare deformațiile totale ale tunelului, în ipoteza realizării lucrării prin metoda excavării secvențiale (S.E.M.) - excavare pe direcția orizontală și pe direcția verticală. Datele de intrare (input) pentru cele trei metode analizate (empirică, analitică și numerică) s-au bazat pe investigațiile geofizice (seismică de refracție în gaura de foraj) care au determinat valoarea vitezei undelor seismice longitudinale V_p și verticale V_s ale masivului de pământ/ rocă studiat. Pentru proiectarea Tunelului Rutier 1 Autostrada Lugoj – Deva, s-au realizat investigații geofizice – seismică de refracție în gaura de foraj (metoda down-hole) obținându-se parametrii dinamici care caracterizează pachetele de strate din amplasament. Predimensionarea susținerii galeriei tunelului s-a realizat prin metodele empirică și analitică. Plecând de la valorile vitezelor undelor seismice principale V_p , cu ajutorul formulelor de calcul, am putut determina valoarea indicilor de clasificare mecanică și parametrii mecanici ai masivului de rocă. Utilizând datele obținute din seismică de refracție și parametrii mecanici ai masivului de rocă determinați din indicii de clasificare, pentru a limita deformațiile foarte mari în masivul de rocă din jurul galeriei tunelului (convergența) am optat pentru proiectarea tunelului rutier prin metoda excavării secvențiale (S.E.M.) folosind modelarea prin analiza numerică.

Cuvinte cheie:

tunel, deformație, excavare secvențială, foraj, refracție, down-hole, susținere

1. Localizare

Autostrada Lugoj - Deva Lot 2, secțiunea E2 de la kilometrul 52+880 la kilometrul 56+220, face parte din Coridorul Pan-European IV, care traversează teritoriul României de la Nădlac la Constanța. Secțiunea de autostradă este situată în partea de vest a țării, în regiunea Banat, aparținând de teritoriul administrativ al județului Timiș și județului Hunedoara și are o lungime totală de 3.214 km. Amplasamentul cercetat este localizat în apropierea localității Holdea, județul Hunedoara. Tunelul rutier 1 Lugoj - Deva este prevăzut cu galerie dublă, între km 52+875 – km 53+215 (Tunel 1 cu o lungime $L=340.0m$).

2. Cercetări de teren prin foraje geotehnice

Cercetarea geotehnică pentru obiectivul “Tunel rutier 1 km 52+875 – km 53+215, Autostrada Lugoj-Deva Lot 2”, s-a bazat pe recunoașterea în teren și pe execuția a 3 foraje cu adâncimea de 40.00 m notate cu FT1A1, FT1A2 și FT1A3. Forajele amplasate în teren și au următoarele coordonate STEREO 70, tabelul 1:

Tabelul 1: Coordonate STEREO 70:

Nr. crt	Denumire foraj	Coordonate STEREO 70				
		X	Y	Cotă teren	Cotă beton	Cotă capac
1	FT1A1	491476.560	295578.233	269.886	270.011	270.466
2	FT1A2	491443.869	295578.000	269.968	270.011	270.466
3	FT1A3	491409.267	295580.851	268.196	268.256	268.754

Din forajele executate, 2 au fost echipate down-hole, 1 foraj a fost echipat ca piezometru după cum sunt prezentate în tabelul 2:

Tabelul 2: Echiparea forajelor și adâncimea de forare

Nr. crt.	Denumire foraj	Adâncime foraj	Echipare foraj
1	FT1A1	40.00m	Piezometru
2	FT1A2	40.00m	Down-Hole
3	FT1A3	40.00m	Down-Hole

În etapa de monitorizare a forajului echipat ca piezometru, s-a putut observa variația nivelului apei, astfel:

Tabelul 3: Variația nivelului apei

Nr. crt.	Data	FT1A1	
		Cotă capac	Cotă apă
1	13.10.2014	270.466	-
2	14.10.2014		-
3	15.10.2014		-
4	16.10.2014		-
5	17.10.2014		-
6	18.10.2014		-
7	19.10.2014		-
8	20.10.2014		-
9	21.10.2014		254.81
10	22.10.2014		254.86

3. Cercetări de teren prin metode geofizice (seismice)

Un factor esențial pentru evaluarea efectelor locale ale terenului asupra mișcărilor seismice și a efectelor interacțiunii sol-structură asupra răspunsului construcțiilor, îl constituie cunoașterea variației compoziției spectrale și intensității semnalului seismic pe adâncimea terenului din amplasamentele construcțiilor. Pentru aceste scopuri este necesar să dispunem atât de înregistrări ale mișcării terenului în diferite puncte, (atât la suprafața terenului, cât și în adâncime, cât și de cunoașterea parametrilor dinamici (V_p , V_s , v_{din} , E_{din} , G_{din} , etc.) care caracterizează pachetele de strate din amplasament. Cunoașterea parametrilor dinamici care caracterizează pachetele de strate dintr-un amplasament conduce la evaluarea condițiilor locale asupra mișcării seismice a terenului în cazul cutremurelor.

Astfel, pe amplasamentul tunelului rutier 1 al autostrăzii Lugoj – Deva, lotul 2, s-au efectuat măsurători seismice în doua foraje cu adâncimea de 40 m fiecare, prin metoda down-hole, pentru a determina parametrii dinamici.

4. Metoda excavării secvențiale (S.E.M.)

Metoda excavării secvențiale (S.E.M.), denumită în mod obișnuit Noua Metodă Austriacă (N.A.T.M.), este o metodă care se bazează pe înțelegerea comportamentului masivului de rocă care reacționează în momentul excavării unei galerii subterane. În forma sa clasică metoda S.E.M./ N.A.T.M. încearcă să mobilizeze capacitatea masivului să se autosustină în mod optim (prin efectul de arc/ boltă) pentru a se face economie în ceea ce privește suportul terestru.

Inițial, această metodă a fost concepută pentru a fi aplicată în executarea tunelurilor din masivele de rocă. La începutul anilor 1960, NATM a început să fie aplicată cu succes și pentru construcția tunelurilor în masivele formate din pământuri, atât în mediul urban cât și în mediul rural. Metoda excavării secvențiale (S.E.M.) oferă flexibilitate în ceea ce privește geometria și mărimea secțiunii transversale a tunelului. În general, secțiunea transversală are formă ovoidală pentru o redistribuire uniformă a stării de eforturi a masivului în jurul noii galerii create. Prin ajustarea etapelor de construcție, în principal lungimea etapei de excavare, perioada de timp până este aplicată susținerea și tipul de susținere metoda de excavare secvențială permite realizarea tunelurilor în rocă și pământuri. În funcție de mărimea secțiunii galeriei și de calitatea rocilor / pământurilor din masiv, secțiunea excavată a tunelului poate să fie împărțită în mai multe galerii.

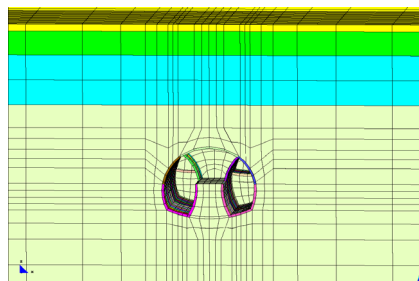


Fig. 1. Excavare secvențială pe direcția verticală (Svoboda T. & Masin D.)

Metoda excavării secvențiale (S.E.M.) presupune:

- clasificarea rocilor/ pământurilor din masiv, a tipului de excavație și a susținerilor pe baza investigațiilor de teren
- definirea excavației și a tipurilor de susținere
- lungimea unei etape de lucru (lungimea maximă a excavației nesuținute)
- măsuri de susținere a galeriei (torcret și ranforsarea acestuia, ranforsarea galeriei prin ancore și buloane)
- împărțirea secțiunii transversale a tunelului în multiple zone în funcție de necesitate (galerii laterale, coronament, banchete, boltă întoarsă sau galerii laterale)

- timpul necesar instalării susținerilor (tipic pentru fiecare etapă)
- presușineri tip umbrelă în zona portalului
- local, dacă este necesar, completarea / îndesirea operațiilor de susținere menționate anterior
- instrumentare și monitorizare
- măsuri de îmbunătățire a masivului de rocă/ pământuri în fața frontului de lucru al tunelului

Elementul suport cheie este torcretul/betonul proiectat deoarece este capabil să realizeze umplerea/ blocarea spațiilor libere și realizează susținerea continuă a galeriei tunelului. Elementele de instrumentare ale metodei excavării secvențiale constau în monitorizarea deformațiilor tunelului și a zonei din jurul acestuia, permițând evaluarea ipotezelor de proiectare și ajustarea procesului de execuție a tunelului. Forma secțiunii transversale a tunelului trebuie să fie proiectată în conformitate cu principiile metodei de excavare secvențiale (SEM). Astfel, pe cât este posibil, în jurul excavației să se creeze efectul de arc/boltă pentru autosusținerea galeriei excavate. Astfel, secțiunea transversală a tunelului va fi curbilinie atât la boltă cât și la bolta întoarsă (dacă tunelul se execută în pământuri). Se vor evita liniile drepte sau frânte pentru pereții tunelului în secțiune transversală. În acest mod, geometria secțiunii transversale a excavației va fi capabilă să preia și să redistribuie starea de eforturi din masivul de rocă/pământ din jurul galeriei tunelului, minimizând acțiunea de încărcare a eforturilor pe susținerile tunelului. Forma boltii întoarse va depinde de condițiile geomecanice ale masivului de rocă/ pământ în care se execută tunelul. În formațiuni de rocă competentă, bolta întoarsă va avea formă plată (dreaptă), în timp ce în roci semitari (sau alterate) și în pământuri bolta întoarsă a tunelului va fi circulară (curbilinie) pentru a facilita închiderea secțiunii inelare și asigurarea stabilității. În concluzie, un mare avantaj al metodei excavării secvențiale (SEM) constă în flexibilitatea acestei metode.

5. Modelarea tunelului prin metoda elementului finit

Modelarea prin analiza numerică a tunelului s-a realizat cu ajutorul programului de proiectare Rocscience. Tipul de analiză a fost deformația în plan, prin metoda elementelor finite (FEM). Simularea comportării galeriei tunelului în spațiul tridimensional (3D) s-a realizat prin stabilirea mai multor etape de excavare în plan. Fiecărei etape de excavare i s-a atribuit o valoare descrescătoare a modulului de elasticitate (Young), raportată la valoarea modulului de elasticitate in situ (Core Replacement Technique - Material Softening). Pentru proiectare a fost folosit criteriul de rupere Mohr – Coulomb, pentru un material de tip plastic. Caracteristicile mecanice ale masivului în care s-a proiectat tunelul sunt centralizate în tabelul 5:

Tabelul 5

Tip material	Greutate volumică [MN/m ³]	Modulul lui Young [MPa]	Coefficientul lui Poisson	Unghiul de frecare internă Φ' [grade]	Coeziunea c' [MPa]
Formațiune acoperitoare	0.027	200	0.37	10	0.05
Rocă de bază	0.027	2500	0.37	15	0.08

Deoarece grosimea pachetului de pământuri/roci sedimentare situat deasupra cheii boltii tunelului este relativ mic, iar rocile sedimentare au caracteristici geomecanice reduse, nu se poate forma bolta de echilibru natural a galeriei excavate. Pentru a susține bolta galeriei tunelului și pentru redistribuirea eforturilor din masiv, anterior începerii excavației, pe conturul boltii galeriei tunelului a fost proiectată o susținere tip “umbrelă”, având caracteristicile conform celor din tabelul 6:

Tabelul 6

Susținere tip “umbrelă”	Diametrul [mm]	Lungime [m]	Rezistența la întindere [MN]	Modulul lui Young [MPa]
Ancore	19	17	0.1	200000

Susținerea principală a galeriei tunelului a fost proiectată din torcret având caracteristicile din tabelul 7:

Tabelul 7

Susținere principală	Tipul materialului	Grosime [m]	Coefficientul lui Poisson	Modulul lui Young [MPa]
Torcret	elastic	0.15	0.2	30000

În vatra galeriei tunelului a fost proiectată o contraboltă (radier din beton armat) având caracteristicile conform celor din tabelul 8:

Tabelul 8

Contraboltă (radier) beton armat	Rezistența la compresiune [MPa]	Grosime [m]	Coefficientul lui Poisson	Modulul lui Young [MPa]
Beton	40	1.20	0.15	35000
Armatură	400	-	0.25	200000

Rezultatele modelării tunelului prin metoda numerică, metoda elementelor finite (FEM) sunt centralizate în tabelele numărul 9 și 10.

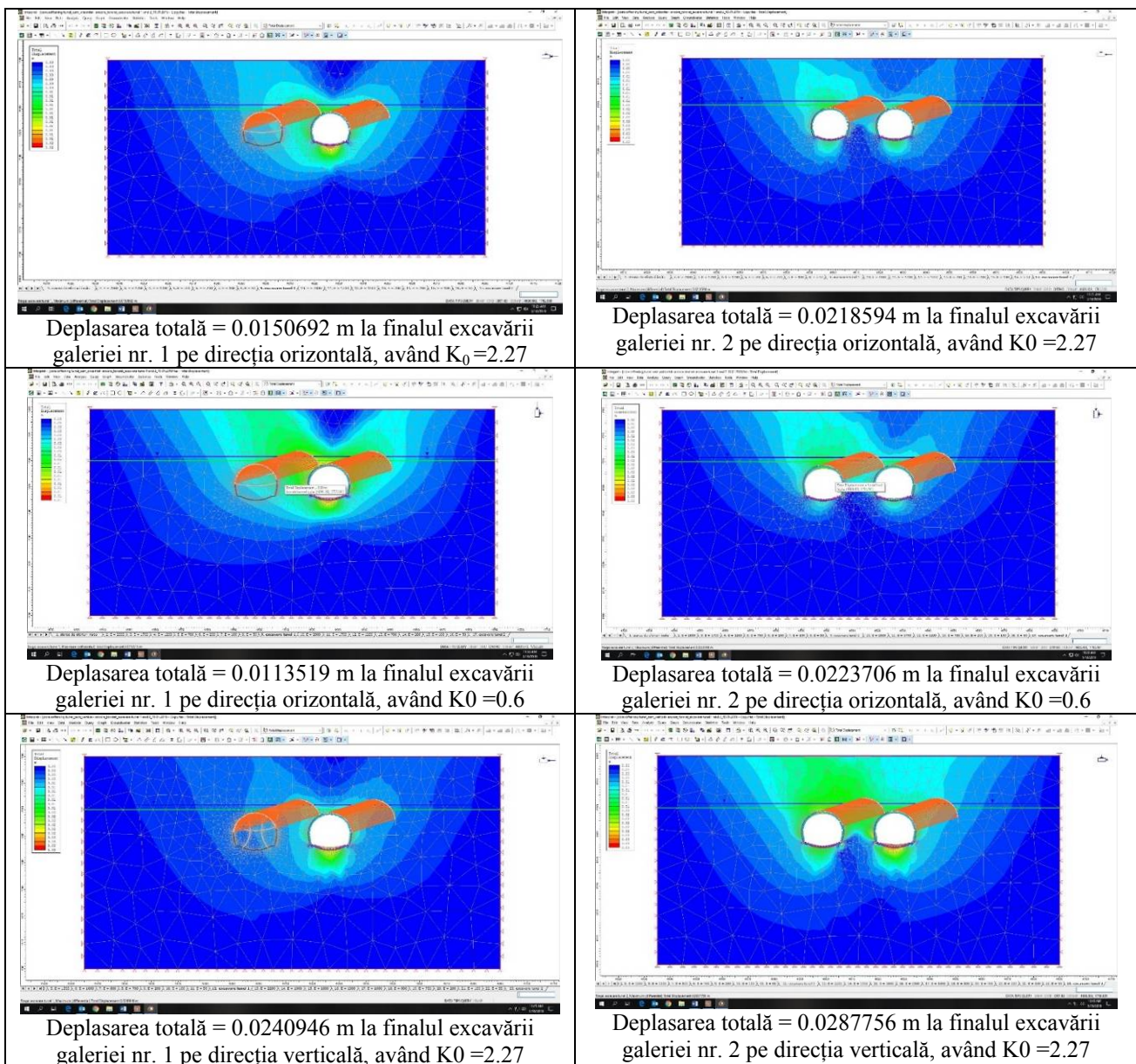
Tabelul 9: Deplasare totală a peretelui galeriei tunelului (S.E.M. – direcție orizontală)

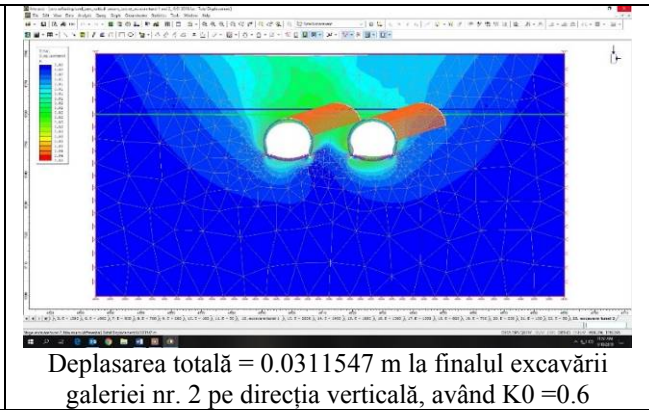
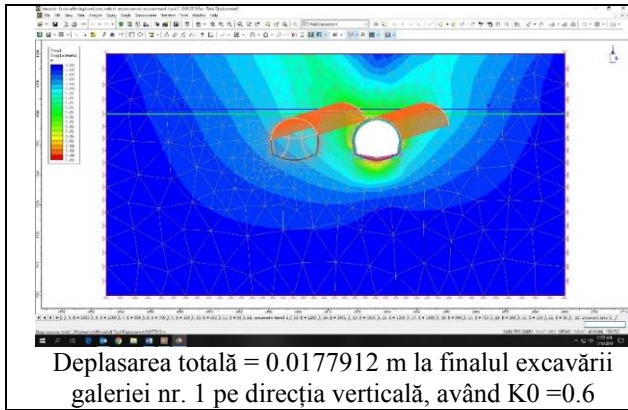
Tunel S.E.M. - orizontal	Coeficientul de împingere în stare de repaus	
	$K_0=0.6$	$K_0=2.27$
Galeria 1 /deplasarea totală [m]	0.0113519	0.0150692
Galeria 2 /deplasarea totală [m]	0.0223706	0.0218594

Tabelul 10: Deplasare totală a peretelui galeriei tunelului (S.E.M. – direcție verticală)

Tunel S.E.M. - vertical	Coeficientul de împingere în stare de repaus	
	$K_0=0.6$	$K_0=2.27$
Galeria 1 /deplasarea totală (m)	0.0240946	0.0177912
Galeria 2 /deplasarea totală (m)	0.0287756	0.0311547

Din tabelele centralizatoare, se poate observa că deplasările totale în jurul galeriei tunelului sunt mai mici pentru varianta de excavare S.E.M. – direcție orizontală, atât pentru ipoteza coeficientului de împingere în stare de repaus având valoarea $K_0=0.6$, cât și pentru ipoteza coeficientului de împingere în stare de repaus în care $K_0=2.27$.





Concluzii

Datele de intrare (input) pentru cele trei metode analizate (empirică, analitică și numerică) s-au bazat pe investigațiile geofizice (seismică de refracție în gaura de foraj) care au determinat valoarea vitezei undelor seismice longitudinale V_p și verticale V_s ale masivului de pământ/ rocă studiat. Înainte ca tunelul să fie excavat eforturile din masivul de rocă sunt uniform distribuite, iar după îndepărtarea rocii din interiorul tunelului starea de eforturi se schimbă și sunt induse alte stări de eforturi. Pentru coeficientul lui Poisson având valoarea $\nu = 0.37$ (conform investigațiilor seismice) coeficientul de împingere în stare de repaos are valoarea $k_0 = 0.59$. L.I. Gonzalez de Vallejo și T. Hijazo au elaborat o nouă metodă privind relația dintre starea primară de eforturi in situ și tectonica globală și regională, bazată pe analize empirice și probabilistice. Pentru viteza medie a undelor seismice secundare $V_s = 511$ m/s la adâncimea de referință 30.00 m, raportul de supraconsolidare este O.C.R. > 1.2 și coeficientul de împingere în stare de repaus $K_{regional} = 2.27$.

Metoda empirică a permis o primă evaluare în ceea ce privește predimensionarea susținerii galeriei tunelului. Clasificările geomecanice ale masivelor de roci reprezintă o evaluare empirică a calității masivului de rocă în care se va executa viitoarea lucrare minieră. Plecând de la valorile vitezelor undelor seismice principale V_p , cu ajutorul formulelor de calcul, am putut determina valoarea indicilor de clasificare ai rocii astfel:

- Rock Quality Index $Q = 0.03$
- Rock Quality Designation R.Q.D. = 10
- Rock Mass Rating R.M.R = 27.16 clasa IV

Caracteristicile mecanice ale rocii, determinate conform indicilor de clasificare, au pentru coeziune valoarea $c = 0.05$ MPa (formațiunea acoperitoare) și $c = 0.08$ MPa (roca de bază), iar unghiul de frecare interioară $\Phi = 10^\circ$ (formațiunea acoperitoare) și $\Phi = 15^\circ$ (roca de bază). După o primă estimare a parametrilor de rezistență ai masivului de rocă, evaluare care s-a realizat cu ajutorul indicilor de clasificare mecanică R.Q.D., Q , și R.M.R., se poate constata că roca este, din punct de vedere al rezistenței și deformabilității, de o calitate extrem de slabă. Astfel, conform analizei empirice, susținerea principală a galeriei tunelului se va proiecta cu ancore de 5.00 m lungime, cu distanța dintre ancore de 1.00 – 1.20 m, sprijit beton armat cu grosimea de peste 15.00 cm și cindre ușoare la distanța de 1.50 m. Susținerea principală a galeriei tunelului se va fixa la aproximativ 0.50 – 1.00 m în spatele frontului galeriei excavate.

Metoda analitică, pentru aproximarea stabilității galeriei tunelului s-a realizat prin metoda convergență – fretare. Structura unei lucrări subterane cuprinde golul excavat, lucrările de susținere/cămășuire care asigură stabilitatea excavației și masa de rocă înconjurătoare. Excavarea este un proces care se desfășoară în spațiu și în timp, iar redistribuirea eforturilor inițiale din masiv și interacțiunea dintre masa de rocă (care suferă deformații) și structurile de susținere (care tind să limiteze aceste deformații și se încarcă odată cu propria deformare) sunt, de asemenea, fenomene ce evoluează pe măsura progresului excavației. Deplasarea conturului excavat către gol în procesul excavației poartă denumirea de deplasare de convergență sau prescurtat convergență. Împiedicarea deplasărilor de convergență se numește fretare. Frontul excavației împiedică parțial producerea deplasărilor de convergență prin masa de rocă neexcavată și, ca urmare, prezența frontului are efect de “fretare”. Pe măsură ce efectul de fretare indus de frontul excavației descrește, în timp ce excavația progresează, în spatele frontului sprijinirea instalată intervine la rândul ei în împiedicarea deformațiilor mobilizând un nou efect de fretare. Efectul tridimensional creat de front și împiedicarea parțială a deplasărilor de convergență pot fi puse în evidență printr-o reprezentare grafică denumită diagrama convergență – fretare. Calculul susținerilor elastice pentru tunelul studiat s-a realizat prin metoda Duncan Fama care se bazează pe criteriul de rupere Mohr – Coulomb.

Analiza prin metoda convergență - fretare s-a realizat cu modulul de calcul RocSupport al programului Rocscience. Susținerea principală a galeriei tunelului a constat din ancore EXX Swellex fixate la distanța de 1.00 m x 1.00 m și torcret cu grosimea de 150 mm cu rezistența la compresiune monoaxială (UCS) la 28 de zile de 35 MPa. Pentru a limita deformațiile foarte mari în masivul de rocă din jurul galeriei tunelului (convergența), am optat pentru proiectarea tunelului rutier prin metoda excavației secvențiale. Metoda excavației secvențiale (S.E.M.), denumită în mod obișnuit Noua Metodă Austriacă (N.A.T.M.), este o metodă care se bazează pe înțelegerea comportamentului masivului de rocă care reacționează în momentul excavației unei galerii subterane. În forma sa clasică, metoda S.E.M./ N.A.T.M.

încearcă să mobilizeze capacitatea masivului să se autosustină în mod optim (prin efectul de arc/ boltă) pentru a se face economie în ceea ce privește suportul terestru. Metoda excavării secvențiale (S.E.M.) oferă flexibilitate în ceea ce privește geometria și mărimea secțiunii transversale a tunelului. În funcție de mărimea secțiunii galeriei și de calitatea rocilor/ pământurilor din masiv, secțiunea excavată a tunelului poate să fie împărțită în mai multe galerii. Excavarea se poate realiza pe direcție orizontală sau verticală.

Modelarea prin analiza numerică a tunelului s-a realizat cu ajutorul programului de proiectare Rocscience. Tipul de analiză a fost deformația în plan, prin metoda elementelor finite (F.E.M.). Simularea comportării galeriei tunelului în spațiul tridimensional (3D) s-a realizat prin stabilirea mai multor etape de excavare în plan. Fiecărei etape de excavare i s-a atribuit o valoare descrescătoare a modulului de elasticitate (Young), raportată la valoarea modulului de elasticitate in situ (Core Replacement Technique - Material Softening). Pentru proiectare a fost folosit criteriul de rupere Mohr – Coulomb, pentru un material de tip plastic. În baza valorilor vitezei undelor seismice, au fost determinate greutatea volumică, modulul de elasticitate (Young), coeficientul lui Poisson, iar conform indicilor de clasificare ai rocilor s-au estimat coeziunea și unghiul de frecare interioară a masivului de pământ/ rocă. Modelarea tunelului prin analiza numerică, metoda elementelor finite (F.E.M.) s-a realizat în ipoteza coeficientului de împingere în stare de repaus $K_0 = 0.6$ și $K_0 = 2.27$, în cazul excavării secvențiale pe direcția verticală și în cazul excavării secvențiale pe direcția orizontală. Analiza prin modelare numerică a evidențiat faptul că, deplasările totale ale peretelui galeriei tunelului sunt mai mici pentru varianta de excavare secvențială (S.E.M.) pe direcție orizontală, atât pentru ipoteza coeficientului de împingere în stare de repaus, având valoarea $K_0 = 0.6$, cât și pentru ipoteza coeficientului de împingere în stare de repaus în care $K_0 = 2.27$.

În concluzie, pentru proiectarea Tunelului Rutier 1 Autostrada Lugoj – Deva, s-au realizat investigații geofizice – seismică de refracție în gaura de foraj (metoda down – hole) obținându-se parametrii dinamici (V_p , V_s , v_{din} , E_{din} , G_{din}) care caracterizează pachetele de strate din amplasament. Predimensionarea susținerii galeriei tunelului s-a realizat prin metodele empirică și analitică. Plecând de la valorile vitezelor undelor seismice principale V_p , cu ajutorul formulelor de calcul, s-a determinat valoarea indicilor de clasificare mecanică și parametrii mecanici ai masivului de rocă. Utilizând datele obținute din seismica de refracție și parametrii mecanici ai masivului de rocă determinați din indicii de clasificare, pentru a limita deformațiile foarte mari în masivul de rocă din jurul galeriei tunelului (convergența) am optat pentru proiectarea tunelului rutier prin metoda excavării secvențiale (S.E.M.) folosind modelarea prin analiza numerică.

Bibliografie

1. Barton and Grimstad - The Q-System following twenty years of application in NMT suport selection, 1994.
2. Barton N. - Near-surface gradients of rock quality, deformation modulus, V_p and Q_p to 1 Km Depth, 2007.
3. Barton N. - Lessons learned from Q and from tunnel and cavern design and performance. Athenian lecture, 2014.
4. Barton N. Indorock - Third Indian Rock Conference by ISRM-TT, 2011.
5. Bieniawski Z.T. - Engineering rock mass classifications, 1989.
6. Burt G. Look - Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables, 2007.
7. Chapman D. et al - Introduction to tunnel construction (applied geotechnics), 2010.
8. Dobrin T. - Proiect Disertație: Studii și Investigații Geotehnice, Geofizice și Geoelectrice în Zona Tuneluri, Autostrada Lugoj – Deva, Lot 2, 2015.
9. FHWA - Technical manual for design and constructions of road tunnels civil elements, 2009.
10. Gattinoni P. - Engineering geology for underground works, 2014.
11. Gonzalez de Vallejo L. - In-situ stress amplification in tunnels from Spain, Iran and Chile estimated by TSI and SAF indices, 2014.
12. Gonzalez de Vallejo L, Hijazo T. - A new method of estimating the ratio between in situ rock stresses and tectonics based on empirical and probabilistic analyses, 2008.
13. Hafeezur R. et al - Empirical Evaluation of Rock Mass Rating and Tunnel. In Applied Sciences, 2018.
14. Handbook - Using the Q – system. Rock mass classification and support design, in www.ngi.no, 2015.
15. Konietzky H. et al. - Rock mass classification systems, 2017.
16. Palmstrom A. and Broch E - Use and Misuse of Rock mass Classification Systems with Particular Reference to the Q-System. Published in Tunnels and Underground Space Technology, 2006.
17. Pierpaolo O. - The Convergence – Confinement Method: Roles and limits in modern geomechanical tunnel design; in American Journal of Applied Sciences 6 (4): 757 – 771, 2009.
18. Svoboda T. and Masin D - Convergence – confinement method for simulating NATM tunnels evaluated by comparison with full 3D simulations, 2010.
19. Toderaș, M. – Mecanica rocilor, pământurilor și construcții subterane. Editura Universitas, Petroșani, ISBN 978-973-741-381-9, 1167 pg., Vol.I-II, 2014.
20. Toderaș M. - Metode de execuție a construcțiilor subterane. Curs predat, 2019.
21. Toderaș M. - Tehnici de investigare a masivelor de rocă. Curs predat, 2019.

SOLUȚIE DE STABILIZARE A VERSANTULUI DIN ZONA PÂRÂUL LUDULUI, PETRILA

Autor: Sandu PÎNZARU¹, Stefan MILITARU²
stefan.militaru@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing. Mihaela TODERAȘ³

¹ *Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Constructii miniere: anul IV*

² *Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Doctorand: anul I*

³ *Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie miniera, topografie si constructii*

Rezumat:

Lucrarea are ca scop executarea unor construcții, în vederea stabilizării versantului situat în albia canalului Ludului, localitatea Petrila. Necesitatea proiectării și executării celor 2 ziduri de sprijin în albia Canalului Ludului este eminentă. Datorită taluzării incorecte și a nesprijinirii provizorii după executarea săpătorilor riscul detensionării versanului va avea urmări grave odata cu trecerea iernii și sosirea primăverii. Din analiza punctajului total rezultat în urma corelării între factorii care influențează alegerea categoriei geotehnice, se constată că pentru condițiile concrete în care se realizează construcția respectivă riscul geotehnic este redus, iar lucrarea este încadrată în Categoria geotehnică 1. Pentru cercetarea stratificației terenului și stabilirea soluției de fundare au fost executate 2 foraje F1, F2 în zona de amplasare a construcțiilor. Prin realizarea acestor construcții sunt prevenite apariția riscurilor geotehnice din amplasamentul analizat.

Cuvinte cheie:

aductiune, caracteristici geomecanice, stare de tensiune, presiune miniera

1. Amplasamentul obiectivului

Suprafața cercetată din punct de vedere geotehnic pentru amplasarea construcției, se află în secțiunile H-H și G-G pe malul drept al pârâului Ludului în sensul curgerii apei la aproximativ 35 m față de blocul locuibil 57.



Fig. 1. *Amplasamentul obiectivului*

2. Caracterizarea geotehnică a amplasamentului

Din punct de vedere geomorfologic terenul cercetat face parte din versantul ce se dezvoltă pe malul stâng al râului Ludului. Terenul este denivelat cu cădere spre râu, pe ambele albiile ale acestuia. Nu se semnalează fenomene de instabilitate. Terenul nu este inundabil la viiturile catastrofale ale pârâului. Studiul fenomenelor fizico – geologice care se manifestă în zona superioară a scoarței terestre, precum și comportarea construcțiilor în raport cu aceasta, demonstrează interdependența dintre construcții și mediul geologic. Această interdependență se manifestă la nivelul a trei componente, și anume: structura, infrastructura și terenul de fundare, elemente a căror conlucrare trebuie să asigure stabilitatea oricărei construcții. Pentru cercetarea stratificației terenului și stabilirea soluției de fundare au fost executate 3 foraje: forajul F1 este executat în zona taluzării incorecte a versantului; forajul F2 s-a executat în versantul din zona barajului situat în amonte de zona taluzată incorect. Sucesiunea pe verticală a stratificației terenului se prezintă astfel:

Forajul nr. 1:

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gamma (KN/m ³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litologie	Descriere
1	60	7	16.18	15	0.00	10	Nu		Teren vegetal
2	250	7	17.65	28	0.00	19	Nu		Nisip sau nisip prăfos afănat
3	140	0	20.59	25	5.88	17	Nu		Argilă sau argilă prăfoasă consistentă
4	70	0	20.59	25	5.88	17	Nu		Argilă sau argilă prăfoasă consistentă
5	250	0	20.59	25	5.88	17	Da		Argilă sau argilă prăfoasă consistentă

Forajul nr. 2:

Ns	DH (cm)	Eps (°)	Gamma (KN/m ³)	Fi (°)	c (kPa)	Delta (°)	P.F.	Litologie	Descriere
1	80	10	16.18	15	0.00	10	Nu		Teren vegetal
2	150	10	17.65	28	0.00	19	Nu		Nisip sau nisip prăfos afănat
3	40	10	20.59	25	5.88	17	Nu		Argilă sau argilă prăfoasă consistentă
4	150	0	20.59	25	5.88	17	Da		Argilă sau argilă prăfoasă consistentă

Din analiza punctajului total rezultat în urma corelării între factorii care influențează alegerea categoriei geotehnice, se constată că pentru condițiile concrete în care se realizează construcția respectivă, riscul geotehnic este redus, iar lucrarea este încadrată în Categoria geotehnică 1.

3. Proiectarea zidului de sprijin

Pentru dimensionarea celor doua ziduri de sprijin, au fost utilizate urmatoarele combinatii de sarcina:

- A1+M1+R1 - relevantă pentru stabilirea capacității structurale a lucrării, consideră acțiunile de calcul a fi amplificate în funcție de coeficientii parțiali (A1) și parametrii geotehnici de rezistență cu valorile lor caracteristice (M1);
- A2+M2+R2=este necesară pentru dimensionarea geotehnică a lucrării, ia în considerare acțiunile cu valoarea lor caracteristică (A2) și reduce valoarea caracteristică a parametrilor geotehnici prin intermediul coeficienților parțiali (M2).
- EQU+M2 (răsturnare)=pierderea echilibrului structurii sau terenului, considerate ca un corp rigid, în care rezistența materialelor structurale și a terenului este nesemnificativă în asigurarea rezistenței

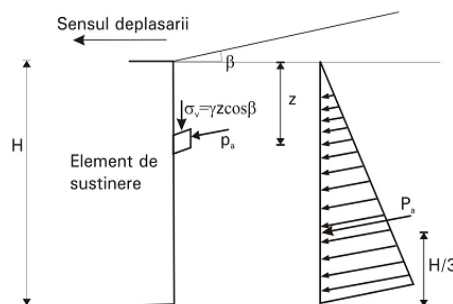


Fig.2. Dimensionarea celor doua ziduri de sprijin

Calculul împingerii active și pasive după metoda Rankine

Determinarea împingerii active și pasive s-a realizat în două ipoteze:

- prima ipoteză folosind teoria lui Rankine, teorie care poate fi aplicată și pentru o suprafață a terenului înclinată cu un unghi β față de orizontală. În final se fac verificările la alunecare pe talpa zidului, la răsturnare și respectiv, a presiunilor pe teren;

- ipoteza a II-a de calcul a constat în stabilirea împingerilor prin intermediul reprezentărilor grafice, folosind cercul lui Mohr și descompunerea diagramei de presiuni pe planul înclinat, pentru care se calculează rezultantele corespunzătoare.

Presiunea activă $P_a = \gamma z K_a \cos \beta [kN]$; $K_a = \cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} [kN]$

Presiunea pasivă $P_p = \gamma z K_p [kN]$ $K_p = \cos \beta \frac{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} [kN]$

Calculul împingerii active în ipoteza I

1) Verificarea zidului la lunecare pe talpa $C_{sd} > 1$: $C_{sd} = \frac{F}{L} = \frac{f * N}{P_a} = \frac{f(\sum_1^4 G_i)}{P_a}$

2) Verificarea zidului la răsturnare $C_{sv} > 1$: $C_{sv} = \frac{M_s}{M_r} = \frac{\sum G_i * b_i}{P_a * b_a}$

Verificarea sarcinilor limită $C_{sq} > 1$: $C_{sq} = Q_{lim}/F_y > 1$

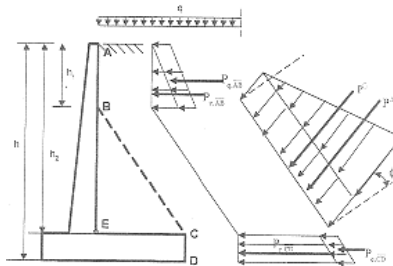
3) Verificarea presiunilor pe teren: $P_{min}^{max} = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W} [kN / m^2]$

$P_{med} = \frac{P_{min} + P_{max}}{2} \leq P_{conv}$

$P_{max} \leq 1.2 * P_{conv}$ – pentru încărcări din grupări fundamentale

$P_{max} \leq 1.4 * P_{conv}$ – pentru încărcări din grupări speciale

Calculul împingerii active în ipoteza II



1) Determinarea împingerii active pe planele verticale

Efortul normal vertical $\sigma_1 = \gamma h_i + q$

Efortul normal orizontal $\sigma_3 = \gamma h_i K_a + q K_a$

2) Determinarea împingerii active pe planul de rupere înclinat – cu ajutorul cercului lui Mohr

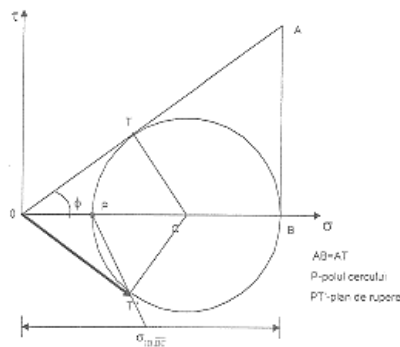
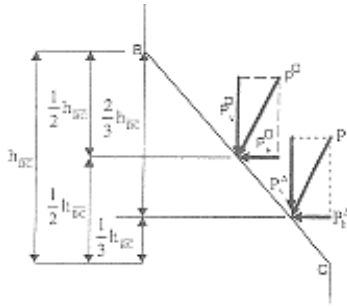
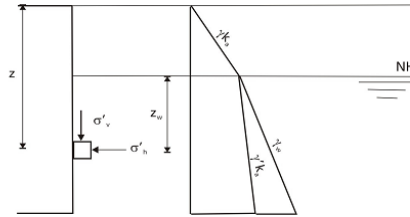


Diagrama de presiuni pe planul BC - se calculează rezultantele corespunzătoare celor două diagrame de presiuni, P și P^A:



La determinarea împingerii s-a ținut seama și de efectul apelor subterane asupra valorii finale a acestui parametru și respectiv, de efectul seismic, fenomen care în această zonă nu are un caracter activ.

Efectul prezenței apei subterane



Efortul vertical $\sigma'_{-V} = \sigma_{-V} - u = \gamma(z - z_w) + \gamma_{sat}z_w - \gamma_w z_w$
 $\sigma'_{-V} = \gamma(z - z_w) + (\gamma_{sat} - \gamma_w)z_w$; $\sigma'_{-V} = \gamma(z - z_w) + \gamma'z_w$

Efortul orizontal $\sigma'_h = k_a \sigma'_{-V} + p_w = \gamma k_a (z - z_w) + \gamma' k_a z_w + \gamma_w z_w$

p_w = presiunea hidrostatică a apei la adâncimea z_w sub (NH)

Efectul solicitărilor seismice: Coeficientul total al împingerii pământului în condiții dinamice - Metoda Mononobe – Okabe bazată pe teoria lui Coulomb:

$$\frac{(1 - k_v) \cos^2(\varphi - \xi - 90 + \theta)}{\cos \xi \cos^2(90 - \theta) \cos(\delta + 90 - \theta + \xi)} * \frac{1}{\left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \xi - \beta)}{\cos(90 - \theta - \beta) \cos(\delta + 90 - \theta + \xi)}}\right]} [kN]$$

$$\xi = \arctg\left(\frac{k_h}{1 - k_v}\right)$$

Rezultanta împingerii active seismice pentru pământ necoeziv și suprafața orizontală a terenului:

$$P_{as} = \frac{1}{2} \gamma H^2 k_{as}$$

În cazul pământului coeziv: $P_{as} = \frac{1}{2} \gamma H^2 k_{as} - 2cH \sqrt{k_{as}}$

4. Analiza stabilității globale

Analiza stabilității globale s-a realizat prin Metoda lui Janbu, considerată ca o variantă extinsă a metodei lui Bishop la suprafețele de foraj de formă generică. Când sunt tratate suprafețele de foraj de formă generică forțele se schimbă (în cazul suprafețelor circulare rămâne constant și egal cu raza) - de aceea este mai convenabilă luarea în considerare a ecuației momentului cu referire la unghiul fiecărui bloc. Janbu a mai propus și o metodă pentru corectarea factorului de siguranță obținut cu metoda ordinară. O astfel de corecție este indicată pentru taluzurile puțin înclinate. Stabilitatea taluzurilor relativ la acțiunea seismică este verificată cu metoda pseudo-statică. Pentru că terenurile sub acțiunea sarcinii ciclice pot dezvolta presiuni interstițiale ridicate este considerată o mărire în procente a presiunilor neutre care țin cont de acest factor de pierdere de rezistență.

Metoda lui Janbu (1967)

$$F = \frac{\sum \{c_i \times b + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \phi_i\} \times \frac{\sec^2 \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \phi_i / F}}{\sum W_i \times \tan \alpha_i}$$

Rocile care constituie zona de interes, au fost studiate în laborator, fiind determinate caracteristicile fizice, mecanice și elastice.

$$P_{as} = \frac{1}{2} \gamma H^2 k_{as}$$

Pentru calculul solicitărilor zidul este discretizat în n strate în funcție de secțiunile semnificative iar pentru orice fâșie au fost calculate împingerile terenului (apreciate în funcție de un plan de rupere amonte), rezultantele forțelor orizontale și verticale și forțele inerțiale. Calculul împingerilor pentru verificările globale: împingerile au fost apreciate în funcție de planul de rupere care trece prin spatele zidului în zona inferioară a consolei de fundației amonte, plan care a fost discretizat în n fâșii.

Pentru combinațiile de sarcini menționate, ținând seama și de prezenta apelor subterane și a efectului seismic, s-au efectuat calculele într-un program de calcul care a respectat întru totul reglementările Eurocod, determinându-se: presiunile în teren, presiunile în pânza freatică și presiunile în fundație. S-au făcut calculele corespunzătoare stabilirii secțiunii de armatură, calculele de verificare și analiza stabilității globale pentru ambele ziduri de sprijin.

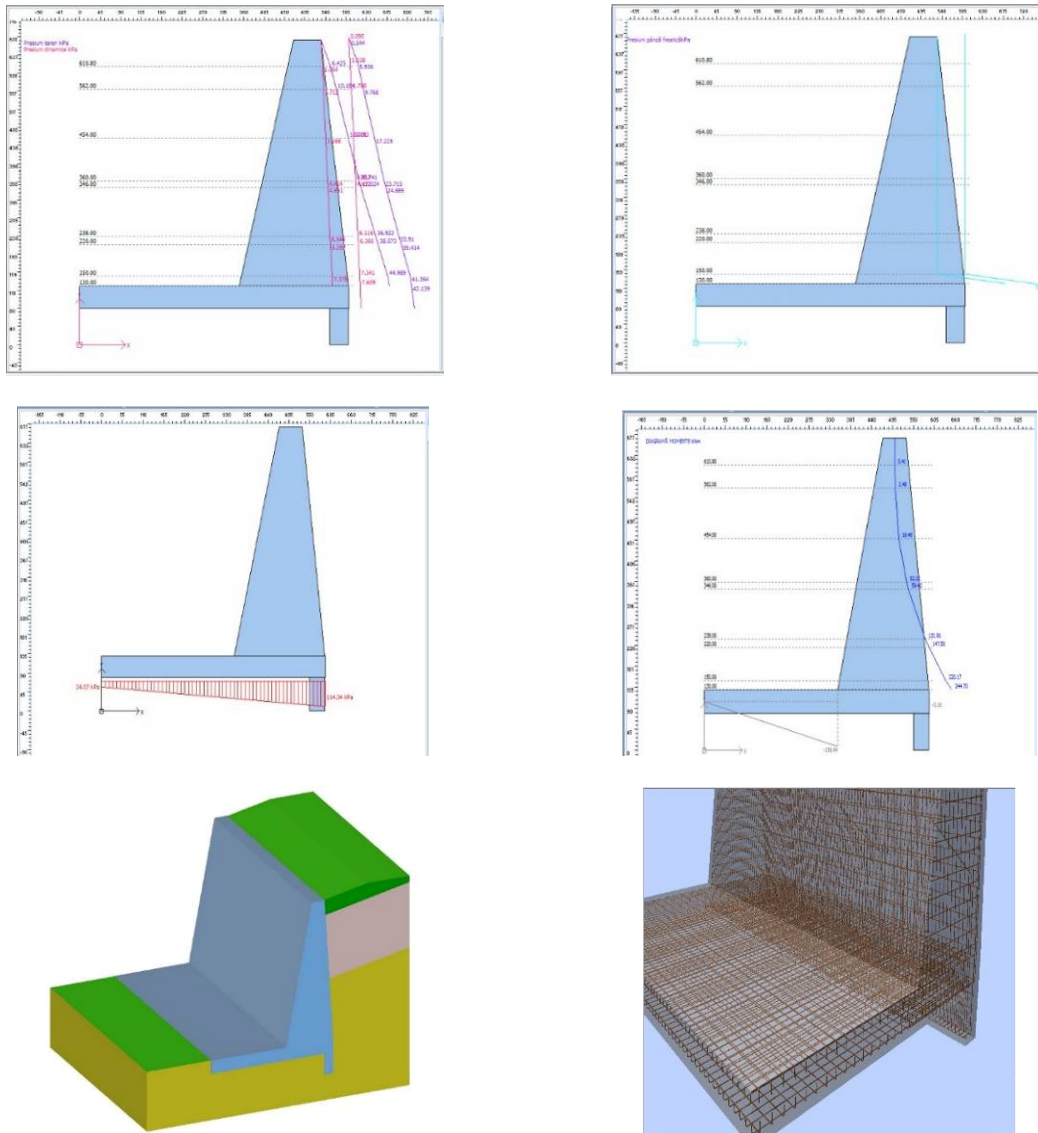


Fig.3. Calculul zidului de sprijin nr.1., vedere 3D și armarea zidului.

Analiza stabilității globale:

• **Analiză fâsii. Suprafată...xc = 8.94 yc = 12.462 Rc = 7.756 Fs=1.0516**

Nr.	B Ui m (Kg)	Alfa N'i (°) (Kg)	Li Ti m (Kg)	Wi (Kg)	Kh-Wi (Kg)	Kv-Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)
1	1.24 0.0	-32.0 2479.5	1.47 2189.8	1119.95	80.64	40.32	0.05	20.5
2	1.24 0.0	-21.6 3905.8	1.34 2575.2	2750.27	198.02	99.01	0.05	20.5
3	1.24 0.0	-12.0 4346.4	1.27 2602.0	3725.16	268.21	134.11	0.05	20.5
4	1.24 0.0	-2.6 4856.8	1.24 2751.4	4724.76	340.18	170.09	0.05	20.5
5	1.1 0.0	6.0 10846.7	1.1 5247.6	11334.71	816.1	408.05	0.05	20.5
6	1.0 0.0	13.9 12255.4	1.03 5953.7	13285.2	956.53	478.27	0.05	20.5
7	1.64 0.0	24.4 18415.2	1.8 9681.6	20413.55	1469.78	734.89	0.05	20.5
8	1.24 0.0	36.8 12225.1	1.55 7553.5	13416.46	965.98	482.99	0.05	20.5
9	1.24 0.0	49.6 9970.9	1.92 8167.7	10493.62	755.54	377.77	0.05	20.5
10	1.24	70.9	3.79	5455.69	392.81	196.41 0.0	0.0 6938.2	23.0 10266.0

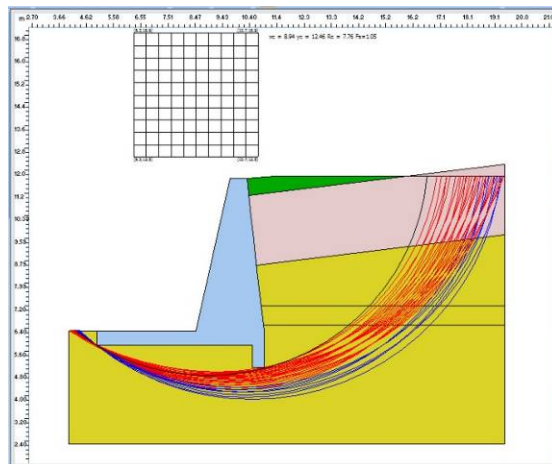


Fig.4. Analiza stabilității globale

5. Concluzii

Necesitatea proiectării și executării celor 2 ziduri de sprijin în albia Canalului Ludului este eminentă. Datorită taluzării incorecte și a nesprijinirilor provizorii după executarea săpăturilor riscul detensionării versantului va avea urmări grave odată cu trecerea iernii și sosirea primăverii. Din analiza punctajului total rezultat în urma corelării între factorii care influențează alegerea categoriei geotehnice, se constată că pentru condițiile concrete în care se realizează construcția respectivă riscul geotehnic este redus, iar lucrarea este încadrată în Categoria geotehnică 1. Pentru cercetarea stratificației terenului și stabilirea soluției de fundare au fost executate 2 foraje F1, F2 în zona de amplasare a construcțiilor. Această lucrare este una fiabilă, capabilă să stopeze aceste riscuri geotehnice; toate calculele au fost realizate conform eurocodurilor în vigoare.

Bibliografie

1. M. Toderăș – Geomecanică. Probleme de mecanica pământurilor. Editura Universitas, Petroșani. ISBN 973-8260-96-5, 198 pg., 2005.
2. M. Toderăș - Geotehnică și fundații. Vol. I. Editura Universitas, Petroșani. ISBN 973-8260-95-7, 291 pg., 2005
3. EUROCOD 1- Acțiuni asupra construcțiilor:- SR EN 1991-1-1-2004;
4. EUROCOD 7- Proiectarea geotehnică:-SR EN 1997-1-1-2004
5. SR EN 1997-1-1-2004-NB-2007
6. SR EN 1997-1-2-2007
7. EUROCOD 8- Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur:
8. SR EN 1998-1-1-2004
9. SR EN 1998-1-1-2004-NB-2008
10. SR EN 1998-5-1-2004
11. SR EN 1998-5-1-2004-NA-2007
12. STAS 3300-1/2-85-Teren de fundare, principii generale de calcul
13. STAS 10107-90-Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat

STUDIUL REGIMULUI DE PRESIUNE ÎN GALERIA PRINCIPALĂ DE ADUCȚIUNE DE LA LIVEZENI-MURGA

Autori: Maria-Magdalena TUDOR¹, Stefan MILITARU²
magda.tudor16@yahoo.com; stefan.militaru@yahoo.com

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing. Mihaela TODERAȘ³; Sef lucr.dr.ing. Ciprian DANCIU⁴

¹ Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Constructii miniere: anul III

² Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Doctorand: anul I

^{3,4} Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Departamentul Inginerie miniera, topografie si constructii

Rezumat:

Aducțiunea Livezeni – Murga este amplasată pe malul drept al Jiului, între albia minoră a râului și DN 66, în aval de barajul Livezeni care este amplasat la 1,1 km față de confluența Jiului de Est cu Jiul de Vest. Evaluarea stabilității s-a efectuat pe baza calculului stări de tensiune a rocilor din jurul lucrărilor subterane în medii elastic, omogene și izotrope, precum și prin modelare cu elemente finite cu ajutorul programului Phase2. Cele mai expuse din punct de vedere al rezistenței și stabilității sunt porțiunile din perimetrul secțiunii lucrării subterane supuse la tensiuni de tracțiune și forfecare. Deoarece valorile tensiunilor principale și de forfecare nu depășesc rezistențele mecanice ale rocilor analizate din perimetrul Livezeni - Murga, lucrarea minieră cu profil circular este stabilă. Având în vedere că aducțiunea străbate roci cu diferite caracteristici geomecanice s-a adoptat o susținere cu secțiune circulară realizată din beton monolit.

Cuvinte cheie:

aducțiune, caracteristici geomecanice, stare de tensiune, presiune miniera,

1. Localizare

Aducțiunea Livezeni – Murga este amplasată pe malul drept al Jiului, între albia minoră a râului și DN 66, în aval de barajul Livezeni care este amplasat la 1,1 Km față de confluența Jiului de Est cu Jiul de Vest.

2. Caracteristici geomecanice ale rocilor determinate în laborator

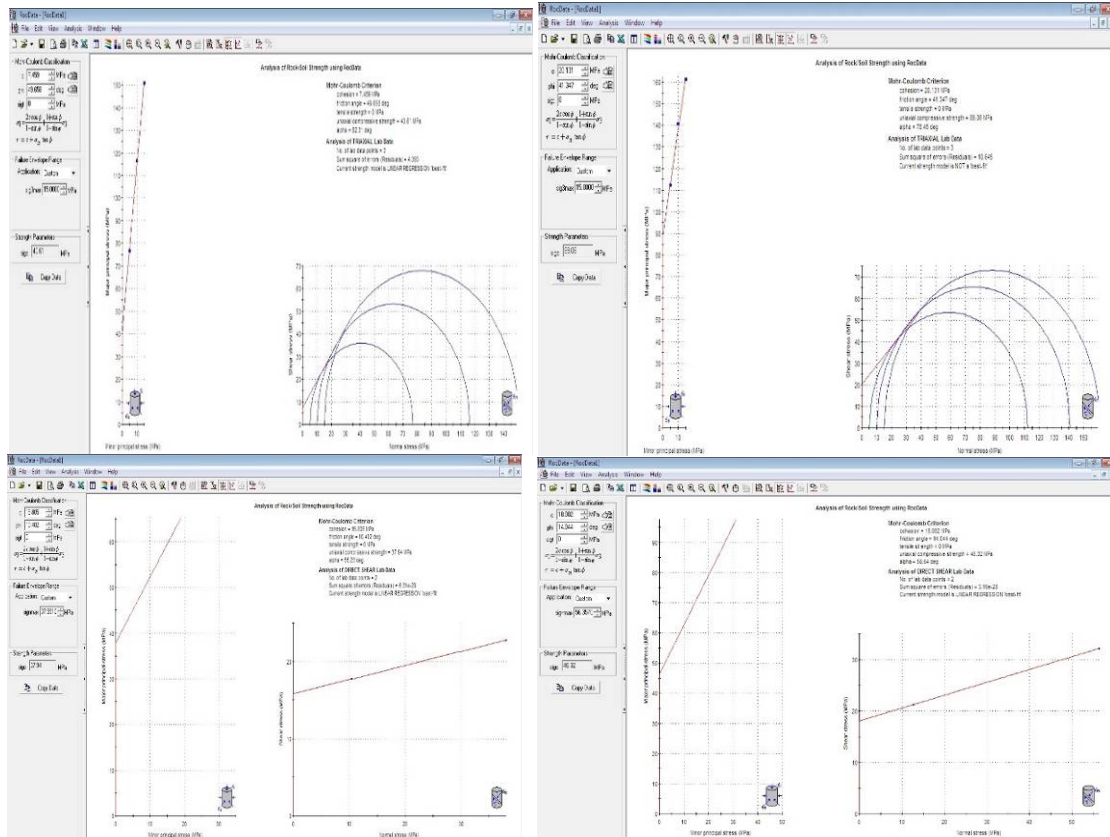
Rocile care constituie zona de interes, au fost studiate în laborator, fiind determinate caracteristicile fizice, mecanice și elastic, valori care sunt redată în tabelele și figurile de mai jos.

Tabelul 1. Valorile medii ale caracteristicilor fizice pentru rocilor analizate.

Denumirea rocii	Caracteristici fizice				
	Densitatea specifică, $\rho \times 10^3$ [kg/m ³]	Densitatea aparentă, $\rho_a \times 10^3$ [kg/m ³]	Greutatea volumetrică, $\gamma_a \times 10^4$ [N/m ³]	Porozitate, n [%]	Cifra porilor, e
Paragnais biotito-feldspatic	2,710	2,640	2,640	2,583	0,026
Șist amfibolitic	2,725	2,663	2,633	2,275	0,023

Tabelul 2. Valorile medii ale caracteristicilor de rezistență pentru rocilor analizate.

Denumirea rocii	Caracteristici de rezistență						Unghi de frecare interioară, φ [°]	Coeficient de rezistență f
	Rezistența de rupere la compresiune monoaxială, σ_c [MPa]		Rezistența de rupere tracțiune, σ_t [MPa]		Coeziunea, C [MPa]			
Paragnais biotito-feldspatic	54,594		8,240		10,604		47,537	5,45
Șist amfibolitic	72,850		10,565		13,868		48,313	7,28
Denumirea rocii	Rezistența de rupere la compresiune triaxială, [MPa]						Coeziunea, C [MPa]	Unghiul de frecare interioară, φ [°]
	σ_1	σ_3	σ_1	σ_3	σ_1	σ_3		
Paragnais biotito-feldspatic	76,806	5	116,425	10	150,910	15	7,459	49,658
Șist amfibolitic	112,195	5	140,656	10	161,125	15	20,131	41,347
Denumirea rocii	Rezistența de rupere la forfecare, τ_f [MPa]				Coeziunea, C [MPa]	Unghiul de frecare interioară, φ [°]		
	$\alpha = 30^\circ$		$\alpha = 60^\circ$					
	σ_f	τ_f	σ_f	τ_f				
Paragnais biotito-feldspatic	37,991	22,779	10,405	17,715	15,805	10,402		
Șist amfibolitic	56,357	32,180	12,811	21,287	18,082	14,044		



Tabelul 3. Valorile medii ale caracteristicilor elastice pentru rocilor analizate.

Denumirea rocii	Caracteristici elastice			
	Limita de elasticitate, σ_e [MPa]	Modulul de elasticitate, E_s [MPa]	Coefficientul lui Poisson, μ	Constanta lui Poisson, m
Paragnais biotito-feldspatic	27,297	4982,667	0,26	3,84
Șist amfibolitic	36,425	7660,750	0,24	4,16
Denumirea rocii	Modulul de forfecare, G [MPa]	Modulul de compresibilitate, K [MPa]	Constanta lui Lamé, λ	
Paragnais biotito-feldspatic	1977,249	3460,185	2142,020	
Șist amfibolitic	3089,012	4910,737	2851,396	

3. Caracteristici geomecanice ale rocilor din masiv

Rezistența masivului de rocă depinde de elementele structurale componente, de compoziția mineralogică, de forma și așezarea particulelor, de modificările secundare ale rocilor în diferite stadii ale metamorfismului și, în general, de caracteristicile de legătură create în timp de fenomenele geologo-tectonice. În laborator, roca se analizează la o scară mică comparativ cu scara la care se desfășoară activitatea minieră. Ca urmare, rezistența masivului de rocă este mai mică decât rezistența determinată în laborator. O asemenea modificare o poate reda coeficientul de slăbire structurală. Acest coeficient se definește ca fiind raportul dintre rezistența rocilor din masiv σ_{TM} și rezistența rocii determinată în laborator, σ_{TL} . Valorile medii ale acestui coeficient care au fost determinate sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4. Valorile medii ale coeficientului de slăbire structurală.

Denumirea rocii	Caracteristici elastice		
	Rezistența roci din masiv, σ_{TM} [MPa]	Rezistența roci determinată în laborator, σ_{TL} [MPa]	Coefficientul de slăbire structurală, C_s
Paragnais biotito-feldspatic	1,184	54,594	0,02168
Șist amfibolitic	1,579	72,850	0,02167

4. Simularea comportamentului masivelor de roci cu ajutorul programului RocData

Pentru simularea comportamentului masivului de roci din galeria de aducțiune Livezeni-Murga s-a utilizat programul RocData, bazat pe criteriul de rupere Hoek-Brown. Criteriul de rupere Hoek-Brown este în general acceptat, obținându-se rezultate satisfăcătoare. Introducerea criteriului generalizat al lui Hoek-Brown oferă posibilitatea de a fi introduse atât condițiile criteriului original cât și modificările acestuia, în funcție de parametri geomecanici și geologici ai masivelor de rocă. Pentru estimarea rezistenței masivelor de rocă s-a introdus indicele GSI (Geological Strength Index), care este valori în funcție de tipul de rocă pentru a înlocui neajunsurile indicelui RMR propus de Bieniawski. Indicele GSI permite gruparea masivului de rocă în șase categorii în funcție de structura geologică (de la structură intactă la structură laminară). Pe baza rezistenței de rupere la compresiune, a indicelui GSI, a constantei m corespunzătoare fiecărui tip petrografic și a factorului de perturbanță D , s-a simulat comportamentul masivelor pentru rocile analizate. Astfel s-au obținut parametri Hoek-Brown (m_b , s , a), parametrii Mohr-Coulomb, caracteristicile masei de rocă (σ_{rtm} , σ_{rcm} , σ_{cm} , E_m) și modul de rupere (casant sau ductil). Rezultatele simulărilor realizate cu ajutorul programului RocData pentru fiecare tip de rocă sunt prezentate mai jos, în figurile corespunzătoare fiind redată ca exemplu de simulare pentru șistul amfibolitic.

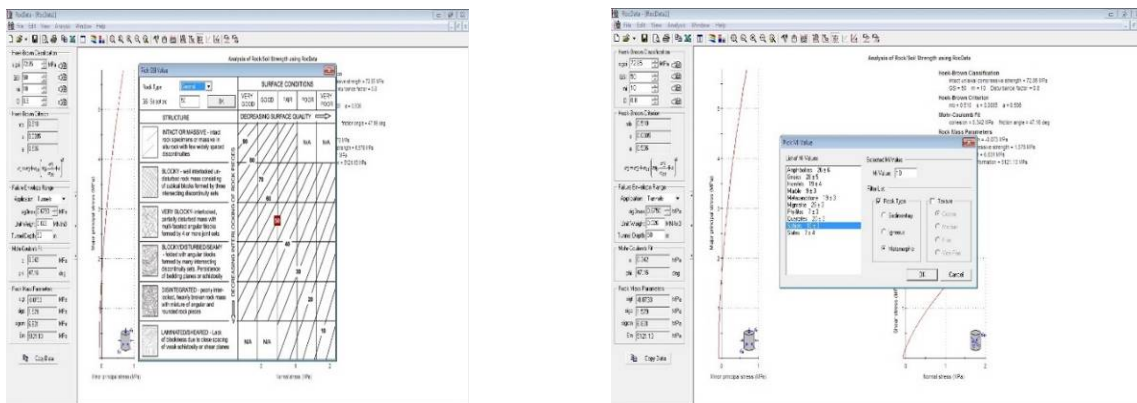


Fig. 1. Simularea comportamentului masivelor de rocă cu programul RocData

Tabelul 5. Valori obținute prin simularea comportamentului masivelor de rocă cu programul RocData.

Nr. crt.	Denumirea rocii	Date de intrare				
		Rezistența de rupere la compresiune a rocii intacte, σ_{ci} , [MPa]	GSI (Geological Strength Index)	Constanta, m_i	Factorul de perturbanță, D	
1.	Paragnais biotito-feldspatic	54,59	50	10	0,8	
2.	Șist amfibolitic	72,85	50	10	0,8	
VALORI DETERMINATE						
Nr. crt.	Denumirea rocii	Parametrii Hoek-Brown			Parametrii Mohr-Coulomb	
		m_b	s	a	C [MPa]	ϕ [°]
1.	Paragnais biotito-feldspatic	0,510	0,0005	0,506	0,290	45,13
2.	Șist amfibolitic	0,510	0,0005	0,506	0,342	47,16
Nr. crt.	Denumirea rocii	Rezistența la tracțiune, σ_{rtm} , [MPa]	Rezistența la compresiune σ_{rcm} , [MPa]	Rezistența globală σ_m , [MPa]	Modulul de deformare E_m , [MPa]	
1.	Paragnais biotito-feldspatic	-0,05449	1,184	5,119	4433,27	
2.	Șist amfibolitic	-0,073	1,579	6,831	5121,13	

5. Starea primară și secundară de tensiune în masiv

Starea de tensiune a fost analizată în baza ipotezelor date de literatura de specialitate, rezultatele fiind prezentate în tabelele 6 – 7. Analiza stării de tensiune din jurul galeriei a fost analizată și prin modelare cu elemente finite prin utilizarea programului de calcul Phase 2, în figurile de mai jos fiind prezentate o parte din rezultatele obținute din modelare.

Tabelul 6. Valori obținute pentru starea inițială de tensiune.

Denumirea rocii		Caracteristici obținute		
		Tensiune verticală σ_z , [MPa]	Tensiuni laterale $\sigma_x = \sigma_y$, [MPa]	Tensiuni tangențiale τ_{max} , [MPa]
Ipoteza lui Kuhn				
Paragnais biotito-feldspatic		10,560	3,710	3,425
Șist amfibolitic		10,532	3,326	3,603
Denumirea rocii	Tensiunea verticală p , [MPa]	Tensiunea radială σ_r , [MPa]	Tensiunea tangențială σ_θ , [MPa]	Tensiunea de forfecare $\tau_{r\theta}$, [MPa]
Ipoteza lui Fenner				
Paragnais biotito-feldspatic	10,560	3,710	10,560	0
Șist amfibolitic	10,532	3,326	10,532	0

Tabelul 7. Valori obținute conform ipotezei lui Fenner, pentru cazul când $r = a$.

Denumirea rocii	Caracteristici obținute			
	Tensiunea verticală p [MPa]	Tensiunea radială σ_r [MPa]	Tensiunea tangențială σ_θ [MPa]	Tensiunea de forfecare τ [MPa]
Paragnais biotito-feldspatic	10,560	2,503	11,087	0
Șist amfibolitic	10,532	2,633	10,506	0
Denumirea rocii	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	τ_{max} [MPa]	
Paragnais biotito-feldspatic	11,087	2,503	4,292	
Șist amfibolitic	10,506	2,633	3,936	
<i>Valori obținute pentru determinarea stabilității</i>				
Denumirea rocii	$\sigma_1 - \sigma_3$ [MPa]	τ_{max} [MPa]		
Paragnais biotito-feldspatic	6,850	3,425		
Șist amfibolitic	7,206	3,603		

Deoarece valorile determinate și prezentate în tabelele de mai sus, nu depășesc rezistențele mecanice ale rocilor analizate din perimetrul Livezeni - Murga, lucrarea minieră cu profil circular este stabilă. Programul Phase 2 este un program computerizat destinat excavațiilor subterane, el făcând parte din grupa de programe Rocscience, acestea ocupând unul din primele locuri în cadrul programelor de modelare cu element finit a structurilor subterane. Pentru modelarea s-au introdus datele legate de proprietățile geomecanice ale rocii, iar criteriul de rupere ales pentru rocile din perimetrul galeriei de aducțiune Livezeni-Murga este modelul Hoek-Brown generalizat. Modul de repartizare a tensiunilor, pentru segmentul de galerie cu profil circular, săpat în roci de tipul paragnaiselor biotito-feldspatice este prezentat mai jos.

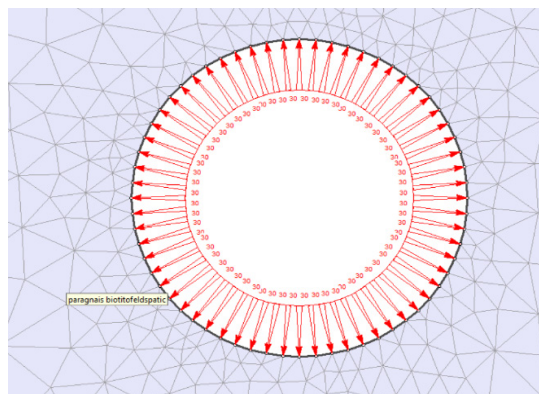
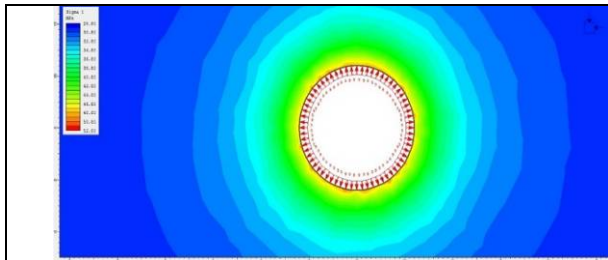
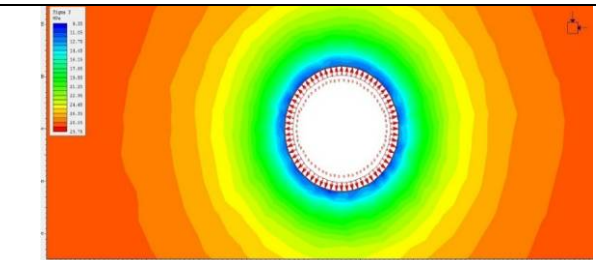


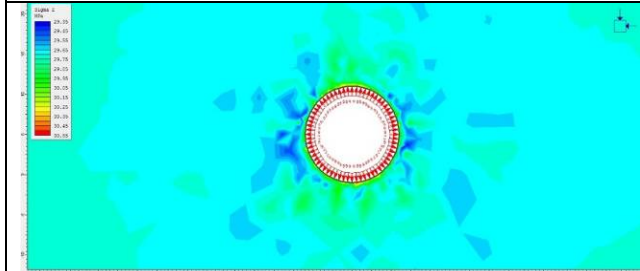
Fig. 2. Săparea galeriei în roci de tipul paragnaiselor biotito-feldspatice



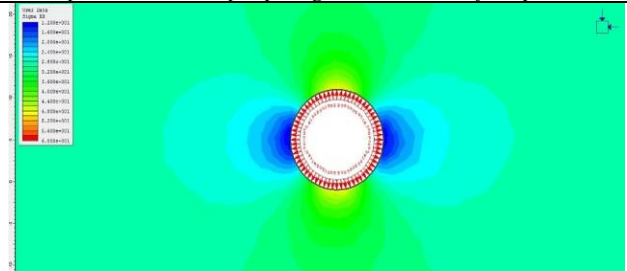
Manifestarea tensiunii σ_1 pentru galeria cu secțiune circulară, săpată în roci de tipul paragnaiselor biotito-feldspatice



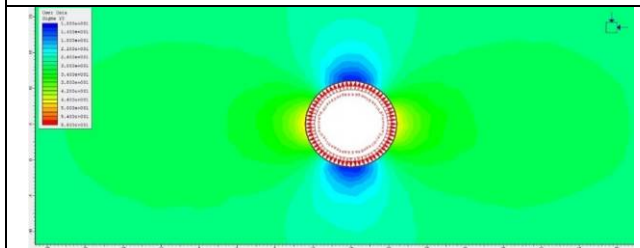
Manifestarea tensiunii σ_3 pentru galeria cu secțiune circulară, săpată în roci de tipul paragnaiselor biotito-feldspatice



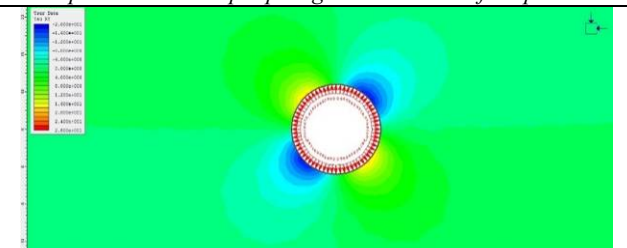
Manifestarea tensiunii σ_2 pentru galeria cu secțiune circulară, săpată în roci de tipul paragnaiselor biotito-feldspatice



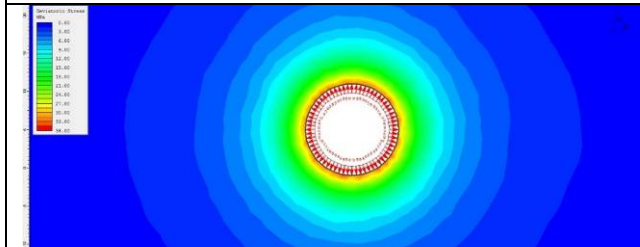
Manifestarea tensiunii σ_{xy} pentru galeria cu secțiune circulară, săpată în roci de tipul paragnaiselor biotito-feldspatice



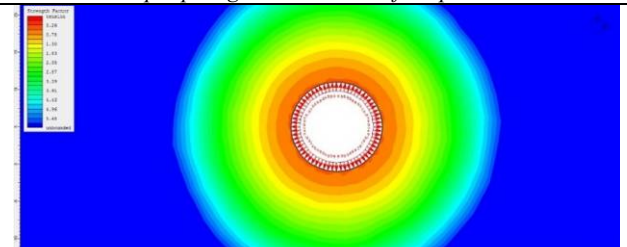
Manifestarea tensiunii σ_{yy} pentru galeria cu secțiune circulară, săpată în roci de tipul paragnaiselor biotito-feldspatice



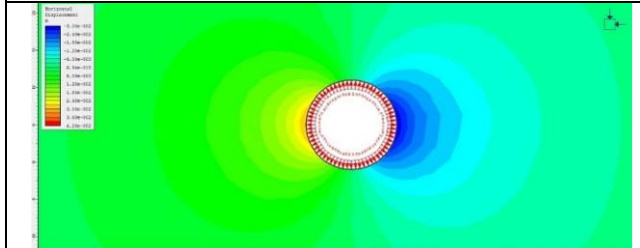
τ_{xy} pentru galeria cu secțiune circulară, săpată în roci de tipul paragnaiselor biotito-feldspatice



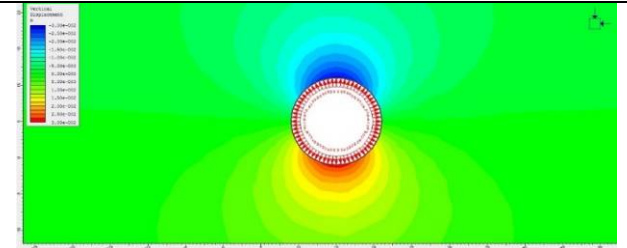
Deviatorul tensorului de tensiune



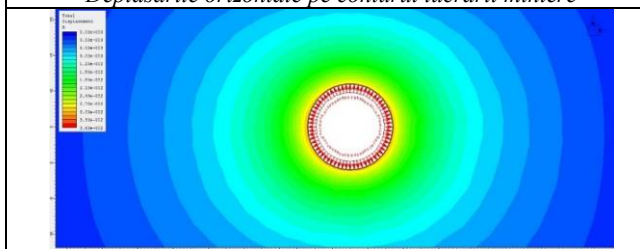
Teniunea medie



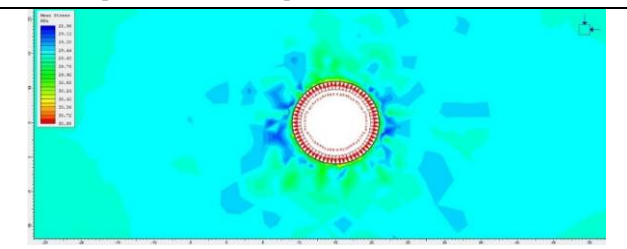
Deplasările orizontale pe conturul lucrării miniere



Deplasările verticale pe conturul lucrării miniere



Deplasările totale



Modul de fisurare a masei de rocă

6. Presiunea minieră

Presiunea minieră reprezintă totalitatea acțiunilor generate de redistribuirea stării naturale de tensiune din masivul de rocă deranjat în urma executării excavațiilor sau a construcțiilor miniere, acțiuni ce au drept consecință producerea de deplasări și deformări ale rocilor înconjurătoare și ale susținerii. O asemenea manifestare a acțiunilor generate de redistribuirea stării naturale de tensiune poate fi denumită presiune minieră primară în perioada care urmează imediat după executarea construcției sau a excavației miniere și presiune minieră secundară, mai mult sau mai puțin, stabilizată la un anumit interval de timp după terminarea executării acestora și în funcție de asigurarea corectă a interacțiunii dintre lucrare și susținere.

În continuare sunt prezentate valorile obținute în urma calculului presiunii miniere în tavanul și pereții galeriei prin intermediul ipotezelor de calcul considerate.

Tabelul 8. Valori obținute în calculul presiunii conform ipotezelor de presiune:

Denumirea rocii	Ipoteza de calcul							
	Ipoteza lui R. Culman.	Ipoteza lui A. Heim	Ipoteza lui M.M. Protodiakonov (tavan)			Ipoteza lui Terzaghi	Ipoteza lui M.M. Protodiakonov (pereții laterali)	Ipoteza lui Engesser
	Presiune minieră, P_v [MPa]	Presiune minieră, σ_v [MPa]	Înălțimea maximă a bolții de presiune, b [m]	Presiune minieră, P_v [MPa]	Suprafața parabolică, S_p [m ²]	Presiunea laterală P_v , [MPa]	Presiune minieră, P_l [MPa]	Presiunea laterală la nivelul vetrei, P_{lv} [MPa]
Paragnais biotito-feldspatic	10,560	10,560	0,422	0,017	0,647	3,710	2,830	0,04084
Șist amfibolitic	10,532	10,532	0,316	0,013	0,484	3,326	2,828	0,03981

7. Concluzii

Tensiunea în jurul lucrărilor miniere s-a calculat cu ajutorul ipotezei Fenner ce pleacă de la observarea în natură și studierea coordonatelor polare ale echilibrului unui punct material aflat la distanța r de centrul axelor de coordonate și orientat față de acestea sub un unghi „ θ ”. Din analiza tensiunilor în jurul lucrării miniere orizontale se constată că:

- în tavanul și vatra lucrărilor miniere apar tensiuni de tracțiune;
- în pereții laterali apar concentrări de tensiuni de compresiune;
- în cazul lucrărilor de formă circulară, pereții sunt supuși, de asemenea, tensiunilor de compresiune, aceste tensiuni fiind maxime la extremitățile axei orizontale.

Cele mai expuse din punct de vedere al rezistenței și stabilității sunt porțiunile din perimetrul secțiunii lucrării subterane supuse la tensiuni de tracțiune și forfecare. Deoarece valorile tensiunilor principale și de forfecare nu depășesc rezistențele mecanice ale rocilor analizate din perimetrul Livezeni - Murga, lucrarea minieră cu profil circular este stabilă. Este de remarcat că rocile au comportament preponderent elastic, tensiunile nu depășesc ca valoare rezistențele de rupere, deci nu apar zone cu un comportament plastic sau clastic. În urma simulărilor realizate cu ajutorul programului Phase2, se poate observa că în cazul galeriei circulare tensiunile se repartizează uniform pe conturul lucrării. Acest lucru este foarte important pentru durata de viață a galeriei. Având în vedere că aducțiunea străbate roci cu diferite caracteristici geomecanice s-a adoptat o susținere cu secțiune circulară realizată din beton monolit.

Bibliografie

1. Bîlă, M., Popa, Ghe., Ion, M., Construcții hidrotehnice subterane vol.I, Ed. Tehnică, București, 1980;
2. Danciu, C., Buia, G., Geomecanică, Ed. Universitas, Petroșani, 2016;
3. Florea, M.N., Mecanica rocilor, Ed. Tehnică, București, 1983;
4. Grigore, M., Defileuri, chei și văi de tip canion în România, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1989;
5. Hirian, C., Mecanica rocilor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980;
6. Mutihac, V., Structura geologică a teritoriului României, Ed. Tehnică, București, 1990;
7. Popescu, Al., Todorescu, A., Mecanica rocilor, Ed. Tehnică, București, 1982;
8. Stamatiu, M., Mecanica rocilor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1962;
9. Stematiu, D., Mecanica rocilor pentru constructori, Ed. Conpress, București, 2008;
10. Todorescu, A., Proprietățile rocilor, Ed. Tehnică, București, 1984;
11. Todorescu, A., Gaiducov, V., Presiunea minieră vol. I, Ed. Tehnică, București, 1995;
12. I.S.P.H., Proiecte de cercetare.

REALIZAREA HĂRȚILOR TURISTICE UTILIZÂND TEHNOLOGIA GIS

Autori: Florin Cristian BÂRLIBA¹, Ionuț Cosmin GHEORGHESCU¹
barlibacristian@gmail.com

Coordonatori: Conf.univ.dr.ing. Mihai HERBEI², Șef lucr.dr.ing. Luminița Livia BÂRLIBA²

¹ *Universitatea Politehnica Timișoara, Facultatea de Construcții, specializarea: Măsurători Terestre și Cadastru, anul I*

² *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului "Regele Mihai al României" din Timișoara, Facultatea de Agricultură, Departamentul Dezvoltare durabilă și ingineria mediului*

Rezumat:

Această lucrare are drept scop realizarea hărților turistice - GIS - pentru Țara Hațegului. Pentru realizarea hărților interactive a fost necesară realizarea unor hărți digitale tematice și a unor baze de date corespunzătoare fiecărei hărți în parte. Proiectarea bazelor de date presupune identificarea și determinarea zonei de studiu, a sistemului de coordonate folosit, a straturilor necesare hărților, a obiectelor geografice care se află pe fiecare strat, a atributelor necesare descrierii fiecărui tip de element, a modalității de codificare și organizare a atributelor. Informațiile geografice într-un GIS se abstractizează, utilizând unele concepte simple - puncte, linii, poligoane, fiecare obiect geografic fiind pus în corespondență cu una sau mai multe înregistrări din tabelele de atribute.

Cuvinte cheie:

GIS, analize spațiale, hărți turistice, modele 3D.

1. Introducere

Pentru a modela lumea înconjurătoare, sistemele GIS utilizează obiecte și relații spațiale. Obiectele GIS sunt entități localizate pe/sau în apropierea suprafeței Pământului. Acestea pot fi naturale (râuri, vegetație), construite (drumuri, conducte, clădiri) sau convențional (frontiere, limite de parcele, unități administrative). Un obiect GIS se caracterizează printr-o poziție și o formă în spațiul geografic și printr-o serie de atribute (elemente descriptive). Relațiile spațiale dintre obiecte (vecinătate, interconexiune, continuitate, incidenta, etc.) ajută la înțelegerea situațiilor și luarea deciziilor (Alexei și Tomoioga, 2000).

Harta digitală (expresia vizuală a unei baze de date GIS) este o reprezentare la scară a unui teritoriu geografic bine delimitat, toate informațiile conținute (punctele, liniile și poligoanele) fiind localizate prin coordonate (toate elementele conținute pot fi practic reduse la perechi de coordonate x, y specifice unei proiecții cartografice) (Dimitriu, 2001).

Spre deosebire de hărțile tradiționale, analogice (pe hârtie), harta digitală poate fi vizualizată în mediul GIS chiar și la scara 1:1, scara de referință a acestui tip de hartă rămânând cea a sursei (adesea analogice) din care a fost generată harta digitală (Balotă, 2003).

După cum se poate observa din această scurtă introducere harta digitală este o componentă foarte importantă fără de care nu putem vorbi despre un Sistem Informatic Geografic – GIS, sistem ce prefigurează tendințele de dezvoltare ale sistemelor cadastrale în lume (Bofu și Chirilă, 2007).

2. Materiale și metode de cercetare

În ArcGIS, datele geografice sunt caracterizate prin atribute și geometrie, dar și prin comportament. Proiectarea unei baze de date presupune identificarea și determinarea zonei de studiu, a sistemului de coordonate folosit, a straturilor necesare proiectului, a obiectelor geografice care se află pe fiecare strat, a atributelor necesare descrierii fiecărui tip de element, a modalității de codificare și organizare a atributelor.

Proiectarea unei baze de date se realizează în trei etape:

Etapa 1. Identificarea obiectelor geografice și a atributelor și organizarea acestora pe straturi;

Etapa 2. Definirea atributelor;

Etapa 3. Asigurarea registrației coordonatelor între straturi.

Introducerea datelor. Un strat al bazei de date este introdus prin digitizare, scanare sau prin conversia unor date digitale existente din alt format, în formatul ArcGIS. Datele se introduc automat și urma unor măsurători efectuate cu GPS-uri sau stații totale.

Datele geografice se pot stoca în mai multe moduri, cum ar fi: modelul vectorial, modelul raster și modelul TIN. Interogarea datelor presupune identificarea unor elemente prin indicarea lor pe ecran sau identificarea tuturor elementelor care satisfac o anumită condiție. Se pot face interogări spațiale, cum ar fi să se afle elementele ce se regăsesc în interiorul unui dreptunghi sau selectarea elementelor unei teme în funcție de pozițiile lor relative față de elementele altei teme, cum ar fi determinarea tuturor orașelor care se găsesc în interiorul unui județ sau toate localitățile, prin care trece un drum sau toate orașele care se află la o distanță mai mică de X km de un drum. Analiza geografică, se

realizează cu scopul de a răspunde obiectivelor și criteriilor stabilite inițial pentru proiectul GIS. Rezultatele analizei geografice sunt transmise prin cu ajutorul hărților, rapoartelor și graficelor (Dragomir et al., 2014).

Analiza geografică

Rezultatele analizei geografice se reprezintă grafic pe o hartă, împreună cu o descriere sub forma unui raport care cuprinde date tabelare, inclusiv valorile calculate în cadrul analizei. Pentru realizarea hărților finale, se combină mai multe straturi ale bazei de date, care cuprind obiecte geografice urmărite în proiect, se adaugă o serie de elemente cartografice și se elaborează rapoartele descriptive.

Descrierea soluției GIS utilizată

Informațiile geografice într-un GIS se abstractizează, utilizând unele concepte simple – puncte, linii, poligoane, fiecare obiect geografic este pus în corespondența cu una sau mai multe înregistrări din anumite tabele de atribute (Herbei, 2015).

Conexiunea dintre obiectele spațiale și atribute se realizează prin intermediul unor identificatori, cum ar fi un câmp al tabelului. Stocarea obiectelor abstracte se realizează în format vector și în format raster. În modelul de date vectorial, obiectele GIS se reprezintă printr-o delimitare care se definește în spațiu (Irimuş et al., 2005).

Forma și poziția obiectelor se reprezintă folosind un sistem de coordonate X, Y.

Modelul vectorial descrie o suprafață ca o serie de izolinii, adică, altimetria se reprezintă ca o serie de curbe de nivel. Modelul vectorial este eficient pentru generarea hărților, și mai puțin eficient în analiza suprafețelor ce necesită calcule complexe pentru a determina unele caracteristici, cum ar fi direcția pantei sau panta unei suprafețe în orice punct (Herbei, 2018).

Formatul de date shapefile poate reprezenta un singur strat, neavând un mecanism de colecție a straturilor, atributele sunt stocate în fișiere dBASE. Formatul de date coverage (domeniu, acoperire) reprezintă o colecție de straturi. Astfel, datele sunt stocate sub forma unui director.

Formatul de date coverage este un format topologic, adică relațiile spațiale dintre elemente sunt reținute în fișiere separate.

Formatul de date Geodatabase (baza de date geodezice), stochează straturi sau colecții de straturi denumite „feature datasets”, care sunt caracteristicile setului de date.

Formatul de date CAD. Datele geografice se pot stoca și în fișiere format Computed Aided Design – CAD, cum ar fi fișiere DXF, DWG sau DGN.

Modelul de date raster, descrie o zonă de teren ca o matrice, alcătuită din celule rectangulare uniforme, și fiecare celulă are o valoare. Pentru stabilirea valorilor unei celule, există trei metode pentru clasificarea obiectelor, unde fiecare valoare indică un anumit:

- tip de obiecte - cum sunt drumurile, zonele urbane;
- tip de sol - indicarea valorii culorii înregistrate într-o imagine;
- tip de măsurători relative - altitudinea față de nivelul mării, etc.

Tabelele sunt colecții de înregistrări, rândurile tabelului și coloane, câmpurile. Datele care se stochează într-o coloană trebuie să fie de același tip și pot fi numere, texte, date. În același tabel coloanele trebuie să aibă nume unice, iar tipurile de câmpuri diferite stochează tipuri de valori diferite (Herbei et al., 2016).

Fiecare tip de date spațiale are asociat un format tabelar nativ, astfel pentru:

- datele de tip coverage, tabelele sunt de tip INFO;
- datele spațiale de tip shapefile, tabelele sunt de dBASE;
- date spațiale de tip geodatabase, tabelele se stochează în RDBMS.

Platforma ArcGIS. ArcGIS cuprinde o familie de produse software ce alcătuiesc un GIS complet, fiind construit pe standarde ale industriei, ușor de utilizat, ce are în componența sa produse Desktop, cum sunt ArcView, ArcEditor și ArcInfo și servicii de aplicații, reprezentate de ArcSDE și ArcIMS.

Produsele Desktop conțin aceleași extensii, cum ar fi: Spatial Analyst, 3D Analyst, Geostatistical Analyst, MrSID Encoder, ArcPress și StreetMap și sunt alcătuite din aplicațiile ArcCatalog, ArcMap și ArcToolbox.

ArcCatalog organizează și administrează datele GIS, conținând instrumente pentru:

- explorarea și identificarea informațiilor geografice;
- înregistrarea și vizualizarea metadatelor;
- vizualizarea rapidă a datelor spațiale;
- definirea schemei straturilor geografice.

ArcMap este aplicația principală a Desktopului ArcGIS, fiind utilizată pentru integrarea și vizualizarea datelor, crearea și actualizarea datelor spațiale și a atributelor, construirea de hărți, analiza informațiilor.

Aplicația **ArcToolbox** are scopul de a simplifica sarcinile GIS cu ajutorul unor instrumente sau wizard-uri, fiind o aplicație simplă, care are în componența sa instrumente pentru geoprelucrare.

Sunt două versiuni de ArcToolbox, versiunea completă inclusă în ArcInfo și versiunea simplificată pentru ArcEditor și ArcView. Utilizând instrumentele din ArcToolbox, se realizează analize și conversii ale datelor, precum și administrarea acestora. ArcView, ArcInfo și ArcEditor au o interfață comună, care face ca ArcGIS și informațiile geografice, să fie accesibile tuturor utilizatorilor care folosesc un GIS. ArcView este un produs standalone, adică de sine stătător, reprezentând punctul de intrare în ArcGIS și este alcătuit din aceleași produse Desktop: ArcCatalog, ArcMap și ArcToolbox.

O bază de date spațială este o bază de date optimizată pentru a stoca și a interoga date care reprezintă obiecte definite într-un spațiu geometric. Majoritatea bazelor de date permit reprezentarea obiectelor prin puncte, linii sau poligoane. Alte baze de date spațiale au structuri mai complexe, cuprinzând obiecte 3D, aspecte topologice, rețele lineare sau TIN-uri (Tomlinson, 2007).

O bază de date spațială ne oferă abilitatea de:

- a stoca o colecție bogată de date spațiale într-o locație centralizată
- a aplica reguli sofisticate și relații între date
- definirea unor modele geospațiale complexe (ex. topologii, rețele)
- integrarea datelor spațiale cu alte baze de date din IT
- a folosi datele spațiale la adevărata lor valoare.

3. Rezultate și discuții

Țara Hațegului are în componența sa 11 Unități Teritoriale Administrative care vor fi enumerate în continuare: Baru, Densuș, General Berthelot, Oraș Hațeg, Pui, Râu de Mori, Rachitova, Sarmisegetusa, Sântămăria-Orlea, Sălașu de Sus, Totești.

Pentru realizarea hărților interactive a fost necesară realizarea unor hărți digitale tematice și a unor baze de date corespunzătoare fiecărei hărți în parte.

Baza de date spațială cu privire la UAT-uri este prezentată în tabelul 1.

Tabelul 1. Baza de date spațială ale UAT-urilor din Țara Hațegului

ID	Shape	matcode	name	matLevName	countyId	countyCode	county	countyMn	regionId	regionCode	region	pop2011	pop2012	pop2013	pop2014	pop2015	sortCode
0	Polygon	91054	Sarmizegetusa	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	1242	1233	1254	1195	1191	225245000000
1	Polygon	91024	Totești	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	1924	1922	1800	1870	1886	2252879000000
2	Polygon	91032	Sântămăria-Orlea	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	3243	3242	3162	3174	3193	2252519000000
3	Polygon	90140	Densuș	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	1576	1560	1523	1525	1565	2252085000000
4	Polygon	90725	Răchitova	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	1319	1321	1309	1331	1335	2252335000000
5	Polygon	90078	Râu de Mori	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	3231	3205	3196	3239	3224	2252325700000
6	Polygon	93960	Baru	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	2867	2863	2869	2848	2795	2252513100000
7	Polygon	91731	General Berthelot	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	973	976	981	910	911	2251084000000
8	Polygon	87576	Hațeg	Oraș	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	10880	10801	10772	11079	10993	2251968000000
9	Polygon	91116	Sălașu de Sus	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	2427	2353	2370	2347	2321	2252482000000
10	Polygon	90538	Pui	Comuna	20	207	Hunedoara	HD	5	859	Vest	4372	4308	4323	4350	4315	2252300000000

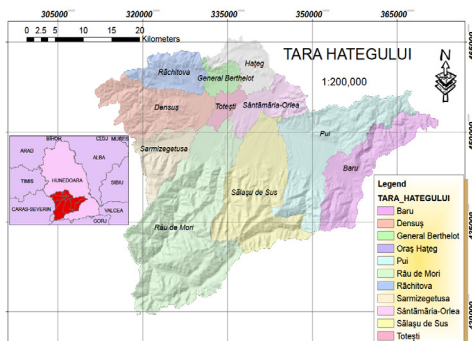


Fig. 1. Harta cu delimitarea administrativă ale UAT-urilor din Țara Hațegului

Țara Hațegului prin diversitatea formelor de relief și a vegetației existente, reprezintă o zonă cu multe obiective turistice. Dintre acestea le amintim pe cele mai importante prezentate în tabelul 2: Lacul Zănoaga, Castelul Pogany, Conacul Berthelot, Rezervația de Zimbri, Cetatea de la Mălăiești, etc.

Tabelul 2. Baza de date spațială a principalelor obiective turistice din Țara Hațegului

ID	Shape	geom_id	timestamp	name	type
1	Point	208658956	2009-06-04T20:29:52Z	Lacul Zănoaga	attraction
2	Point	966032471	2010-10-31T06:30:53Z	Curtea lui Șălașu de Sus	attraction
3	Point	0	0	Castelul Pogany	attraction
4	Point	0	0	Conacul Berthelot	attraction
5	Point	0	0	Rezervația de Zimbri	attraction
6	Point	0	0	Castelul KENDEFFY	attraction
7	Point	0	0	Cetatea Rachitovei	attraction
8	Point	0	0		
9	Point	0	0		
10	Point	0	0	Casa Dinozaurilor Plici	attraction
11	Point	0	0	Valea Dinozaurilor	attraction
12	Point	0	0		
13	Point	0	0	Centru de Vizitare P.N. Retezat	attraction
14	Point	0	0	Faneta cu Narceae	attraction
15	Point	0	0	Cetatea de la Mălăiești	attraction
16	Point	0	0		

Harta interactivă prezintă cele mai importante obiective turistice din Țara Hațegului.

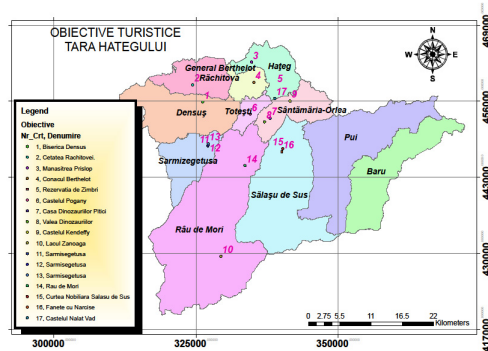


Fig. 2. Harta cu obiectivele turistice din zonă

Datorită faptului că Țara Hațegului reprezintă o zonă cu un flux mare de turiști, atât din țară cât și din străinătate, considerăm ca în cadrul lucrării de realizare a hărții interactive, să introducem zonele de campare pentru turiștii care vin cu cortul, pensiunile existente cât și hotelurile din zonă coroborate cu traseele de ajungere la acestea din principalele căi de comunicație. Aceste baze de date cât și hărțile aferente sunt prezentate în tabelele de mai jos (tabelul 3, 4, 5, 6.).

Tabelul 3. Baza de date spațială a principalelor zone de camping din Țara Hațegului

FID	Shape *	osm_id	timestamp	name	type
0	Point	290083156	2008-09-14T18:06:59Z	Refugiul Sălașu de sus	camp_site
1	Point	290083158	2008-09-14T18:06:58Z	Refugiul	camp_site
2	Point	290083159	2008-09-14T18:06:58Z	Refugiul Râu de Mori	camp_site
3	Point	600828136	2009-12-29T12:39:11Z	Refugiul Condorul	camp_site
4	Point	600838434	2009-12-29T12:39:11Z	Refugiul Salvamont de la lacul Bucura	camp_site
5	Point	835126538	2010-07-27T19:57:15Z	Canton Cîrnic (SAactivat)	camp_site
6	Point	835126370	2010-07-27T19:57:15Z	Campare lângă cabana Pietrele	camp_site
7	Point	888313065	2010-08-30T08:52:25Z	Camp	camp_site
8	Point	888321668	2010-08-30T08:57:41Z	Lacul Scarisoara	camp_site

Tabelul 4. Baza de date cu disponibilitatea posibilităților de cazare din zonă din categoria, pensiuni, vile și case de vacanță care există în circuitul turistic

FID	Shape *	osm_id	timestamp	name	type
0	Point	286859153	2008-08-10T10:40:14Z	Cabana Gura Zlata	guest_house
1	Point	417192353	2009-06-09T13:33:25Z	Complex Răușor	guest_house
2	Point	421928743	2009-06-18T19:32:12Z	Pensiunea Iris	guest_house
3	Point	421928746	2009-06-18T19:32:12Z	Centrul Creștin Cetatea Bucureii	guest_house
4	Point	421928751	2009-06-18T19:32:12Z	Brădățel	guest_house
5	Point	968835261	2010-10-30T19:03:07Z	Pensiunea Sarmis Cristal	guest_house
6	Point	968835264	2010-10-30T19:03:07Z	Pensiunea Belvedere	guest_house
7	Point	135022407	2011-07-05T12:06:42Z	Pensiune Ulpia Traiana	guest_house
8	Point	135022619	2011-07-05T12:06:42Z	Pensiunea Anidor	guest_house
9	Point	1384970837	2011-08-03T18:01:26Z	Vila Veche	guest_house
10	Point	0	0	Criș	guest_house
11	Point	0	0	Venus	guest_house
12	Point	0	0	Casa Huniadi	guest_house

Tabelul 5. Baza de date cu disponibilitatea posibilităților de cazare din zonă din categoria hoteluri care există în circuitul turistic

FID	Shape *	osm_id	timestamp	name	type
0	Point	967205121	2010-10-27T20:41:02Z	Hotel Ferdinand	hotel
1	Point	1349657339	2011-07-04T21:22:03Z	Santa Maria Orlea	hotel

Tabelul 6. Baza de date cu oferta de alimentație publică de tip restaurant

FID	Shape *	osm_id	timestamp	name	type
0	Point	421928755	2009-06-18T13:54:24Z	Brădățel	restaurant
1	Point	1350222028	2011-07-05T17:43:24Z	Peuniune Sarmis	restaurant
2	Point	1384970857	2011-08-03T18:01:26Z	Vila Veche	restaurant

Țara Hațegului are în compoziția sa un superb Parc Național și anume “Parcul Național Retezat ” care s-a înființat în anul 1935 la inițiativa profesorului Alexandru Borza, fondatorul Grădinii Botanice din Cluj-Napoca și a savantului de renume mondial Emil Racoviță. În prezent parcul are statut de arie naturală protejată de interes național și internațional, fiind recunoscut ca Rezervație a biosferei din anul 1979. Începând din anul 1999, Parcul Național Retezat are administrație proprie iar din luna septembrie 2004 Parcul Național Retezat a devenit membru al fundației PAN

Parks. Din anul 2007 este protejat ca propunere de sit pentru rețeaua ecologică europeană Natura 2000, în vederea conservării habitatelor naturale și a speciilor de plante și animale sălbatice de interes comunitar (*Retezat - sit SCI*), cât și a protejării și conservării speciilor avifaunistice (*Munții Retezat - sit SPA*).

Parcul Național Retezat este o arie protejată de interes național ce corespunde categoriei a II-a IUCN (parc național), desemnată în scopul protejării biodiversității și menținerii într-o stare de conservare favorabilă a florei spontane și faunei sălbatice, precum și a unor habitate naturale de interes comunitar aflate în arealul zonei protejate.

Dacă această podoabă atrage vara miile de vizitatori, prin verdeța și umbra copacilor, prin bogăția florei și murmurul apelor, toamna prin peisajele imenselor tablouri policrome, nu mai puțină încântare și farmec oferă iubitorului de frumos și drumeție iarna. Itinerariile de vară, cu pas calculat și încet, sunt înlocuite acum cu partia rapidă a schiorului, care începând din decembrie și până în mai sau chiar iunie, se poate bucura de zapadă strălucitoare în grosime de mai mulți metri.

În acest sens, pe teritoriul studiat s-au identificat mai multe arii naturale valoroase, care necesită un regim special de ocrotire și anume:

- un parc național;
- un parc natural;
- șapte rezervații naturale și monumente ale naturii.

Parcul Național Retezat are o suprafață totală de 38.047 ha și este cuprins parțial în zona studiată. Este o rezervație naturală complexă, în care unele suprafețe au regim de rezervație a biosferei.

Ariile naturale protejate, prin frumusețea peisajului și prin însemnătatea lor științifică constituie și un potențial valoros pentru practicarea turismului, prezentat în baza de date și harta aferentă acestuia (tabelul 7 și fig. 3.)

Tabelul 7. Baza de date a lacurilor, cursurilor de apă și a traseelor turistice

ID	SHAPE	AREA	PERIMETER	DENUMIRE_D	TID	IDL	COD_BAZIN	DENUMIRE_B
1	Polygon	1120958.05	5174.42	Hateg	AC	719	IV_117.14	Raul Mare
2	Polygon	98049.2011	4847.603	Pacisa	AC	727	IV_117.14	Raul Mare
3	Polygon	786037.196	4688.59	Ostrovul Mic	AC	747	IV_117.14	Raul Mare
4	Polygon	115225.536	1295.243	Comanesti	L	765	IV_117.14.11a	Sibesti
5	Polygon	89443.02	1348.130	Busteni	L	804	IV_117.14	Raul Mare
6	Polygon	26057.263	236.306		L	808	IV_117.14	Raul Mare
7	Polygon	2801250	22984.038	Gura Apelor	AC	867	IV_117.14	Raul Mare
8	Polygon	62901.168	932.620	Zarnoga Mare	L	909	IV_117.14.2	Judeea
9	Polygon	26317.382	717.062		L	1077	IV_117.10	Raul Alb
10	Polygon	172436.46	1695.660	Iezerul Netis	AC	1082	IV_117.14.5	Valah Petrei (Netis)
11	Polygon	32989.676	723.588	Zarnoga Mica	L	1084	IV_117.14.7	Zlatia (Dotrun)
12	Polygon	48088.424	813.265		L	1089	IV_117.14	Raul Mare
13	Polygon	13703.405	439.308		L	2012	IV_117.14.3	Lepusnic
14	Polygon	21421.414	643.905		L	2062	IV_117.14.11.4	Brasov
15	Polygon	34904.304	749.648		L	2067	IV_117.14.11a	Sibesti
16	Polygon	17261.165	502.232		L	2041	IV_117.14.11.1	Raul Mare
17	Polygon	48932.37	881.428	Taul Custurii	AC	4057	IV_117.14	Barab
18	Polygon	49990.741	588.827	Ante	AC	4058	IV_117.14	Raul Mare
19	Polygon	26184.227	655.845		L	4059	IV_117.14.2	Zlatia (Dotrun)
20	Polygon	26114.158	680.501		L	4010	IV_117.14.11a	Sibesti
21	Polygon	32982.172	712.824	Polseaga	L	4011	IV_117.14	Raul Mare
22	Polygon	32311.528	655.138		L	4012	IV_117.14	Barab
23	Polygon	62962.959	1047.689	Taul negru	AC	4013	IV_117.14	Raul Mare
24	Polygon	16745.105	503.48		L	4014	IV_117.14.7	Zlatia (Dotrun)
25	Polygon	10474.702	437.689		L	5388	IV_117.14	Raul Mare
26	Polygon	16745.105	503.48		L	5403	IV_117.14	Barab
27	Polygon	10474.702	437.689		L	5404	IV_117.14	Barab
28	Polygon	13272.876	466.863		L	5405	IV_117.14	Barab
29	Polygon	16801.158	480.190		L	5406	IV_117.14	Raul Mare
30	Polygon	16778.976	471.175		L	5407	IV_117.14.11a	Sibesti
31	Polygon	10752.71	385.711		L	5408	IV_117.14.11a	Sibesti
32	Polygon	7224.471	239.566		L	5409	IV_117.14.11a	Sibesti
33	Polygon	8812.562	347.162		L	5410	IV_117.14.11a	Sibesti
34	Polygon	11144.736	435.468		L	5411	IV_117.14	Barab
35	Polygon	18821.081	482.344		L	5412	IV_117.14	Raul Mare
36	Polygon	15345.013	482.231		L	5413	IV_117.14	Raul Mare
37	Polygon	12712.839	443.241		L	5414	IV_117.14	Raul Mare
38	Polygon	15088.985	451.886		L	5415	IV_117.14	Raul Mare
39	Polygon	10440.702	383.561		L	5416	IV_117.14.2	Judeea
40	Polygon	11261.743	408.344		L	5417	IV_117.14.2	Judeea
41	Polygon	12490.824	428.202		L	5418	IV_117.14.11a	Sibesti
42	Polygon	34551.041	736.269		L	5419	IV_117.14.2	Raul Mare
43	Polygon	11781.130	433.999		L	5420	IV_117.14	Raul Mare
44	Polygon	11760.776	431.316		L	5421	IV_117.14.2	Judeea
45	Polygon	7679.561	265.868		L	5422	IV_117.14.2	Judeea
46	Polygon	15259.009	484.709		L	5423	IV_117.14.2	Judeea
47	Polygon	9844.824	385.168		L	5424	IV_117.14.11a	Sibesti

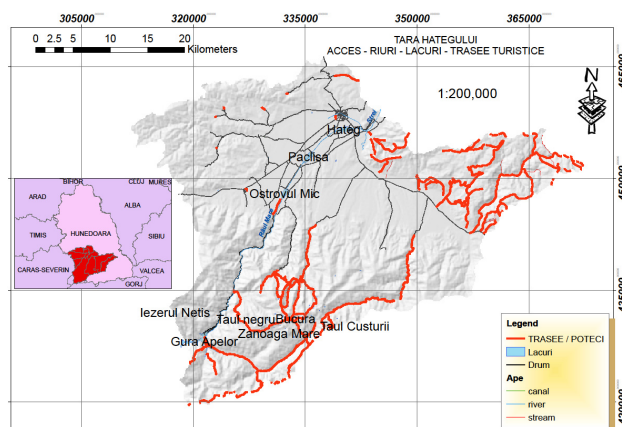


Fig. 3. Harta traseelor turistice din Țara Hațegului

4. Concluzii

Utilizarea acestui Sistem Informațional Geografic de dimensiuni mari, prin Internet sau Intranet, este un avantaj în valorificarea datelor geo-informaționale, care sunt puse la dispoziția utilizatorilor, când aceștia au nevoie de ele, fără să fie condiționați de performanțele PC-ului.

De asemenea, au fost elaborate hărți ce servesc ca instrument de lucru în realizarea studiului și care facilitează abordarea într-o perspectivă teritorială a acestei probleme.

Cu tehnologia GIS s-au prelucrat și modelat diferiți indicatori oferind, cu ajutorul hărților, diferite informații de interes cu privire la rețeaua rutieră de transport.

Accesarea datelor aplicației prin Internet, pentru a putea fi valorificate de către utilizatori în alte aplicații și sisteme duce la crearea unor aplicații care să poată transmite informații în mod interactiv dintr-un program în altul, și să poată fi utilizată de o singură persoană dintr-un compartiment.

Pe baza Modelului Digital de Elevație (DEM) se pot realiza analize complexe, vizuale sau cantitative, cu privire la morfologia terenului, ca de exemplu: panta, expoziția versanților, linie și arie de vizibilitate etc.(fig.4).

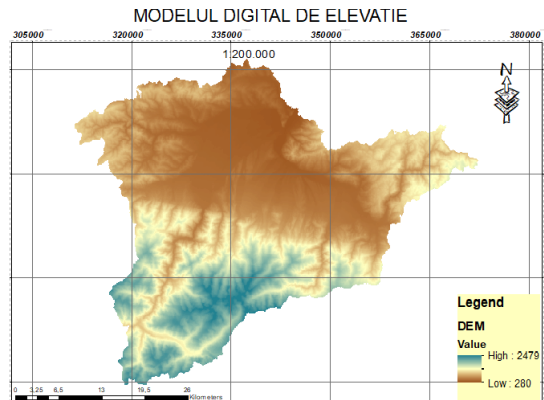


Fig. 4. Harta Modelului Digital de Elevație

Din modelul digital a arealului studiat, cu software-ul ArcGIS a fost posibilă evidențierea grafică a acestor elemente.

Bibliografie:

1. Alexei A., Tomoiogă T., (2000), *Sisteme Informaționale Geografice, instrumente în luarea deciziilor*, Revista ACTTM nr.2 – 3.
2. Balotă O., (2003), *Sisteme Informaționale Geografice*, Editura București.
3. Bofu C., Chirilă C., (2007), *Sisteme Informaționale Geografice, Cartografierea și editarea hărților*, Editura Tehnopress, Iași.
4. Dimitriu G., (2001), *Sisteme Informaționale Geografice*, Editura Albastră, Cluj – Napoca.
5. Dragomir L., Bârliba C., Bârliba Luminița Livia, Calinovici I., Eleș G., (2014), *GIS - A tool for monitoring and management of epidemics*. International Multidisciplinary 14th Scientific GeoConference SGEM 2014, 17-26 June, ALBENA-BULGARIA, Conference Proceedings, Vol.III, pp 635- 642, ISSN 1314-2704, ISBN 978-619-7105-11-7.
6. Herbei M. V., (2015), *GIS și Modelare cartografică*, Editura Universitas, Petroșani.
7. Herbei M. V., Popescu C. A., Bertici R., Smuleac A., & Popescu G., (2016), *Processing and Use of Satellite Images in Order to Extract Useful Information in Precision Agriculture*, Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Agriculture, 73(2).
8. Herbei M.V., (2018), *Cartografie digital & Mobile GIS*, Editura Mirton, Timișoara, pp. 117-167.
9. Irimuş I.A., ș.a.(2005), *Tehnici de cartografiere, monitoring și analiză GIS*, Casa Cărții de Știință, Cluj – Napoca.
10. Tomlinson R., (2007), *Thinking About GIS*, Third Edition: Geographic Information System Planning for Managers.
11. <http://enjoymaps.ro/servicii/baze-de-date-spatiale/>.
12. http://www.tuiasi.ro/uploads/files/Teza_doctorat_Dragos_Georgescu_Hidro.pdf.

METODE DE TRANSFORMARE A HĂRȚILOR ANALOGICE ÎN HĂRȚI DIGITALE

Autori: Florin Cristian BĂRLIBA¹, Florina AVRAM², Ionuț Cosmin GHEORGHESCU¹
barlibacristian@gmail.com

Coordonatori: Șef lucr.dr.ing. Luminița Livia BĂRLIBA², Șef lucr.dr.ing. Costel BĂRLIBA²

¹ Universitatea Politehnica Timișoara, Facultatea de Construcții, specializarea: Măsurători Terestre și Cadastru, anul III

² Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului "Regele Mihai al României" din Timișoara, Facultatea de Agricultură, Departamentul Dezvoltare durabilă și ingineria mediului

Rezumat:

Cartografia digitală reprezintă o unealtă puternică pentru mânăuirea informațiilor spațiale. Informațiile sunt păstrate în format digital în mari cantități, ce pot fi prelucrate cu viteze mari și costuri mici pe sisteme de baze de date computerizate. Aceste facilități nu le oferă nici o metodă manuală de prelucrare a datelor. Această abilitate de a executa analize spațiale rapide asigură atât un avantaj calitativ cât și cantitativ.

Lucrarea de față abordează aspecte teoretice și practice privind dezvoltarea unor metode pentru culegerea automată/semiautomată a datelor cartografice, precum și modul de aplicare a cartografiei și cadastrului modern în domeniul întocmirii și redactării planurilor topografice și cadastrale.

Cuvinte cheie:

hartă digitală, harta clasică, georeferențierea, imaginea raster.

1. Introducere

Datorită avantajelor sale, harta constituie forma tradițională și cea mai utilizată de reprezentare a datelor spațiale. În forma "clasică" harta este utilizată atât pentru stocarea datelor spațiale, cât și pentru prezentarea acestora pentru diverși utilizatori. În automatizarea cartografiei însă, stocarea și prezentarea datelor sunt două noțiuni diferite. Datele pot fi stocate la un grad foarte mare de detaliere și apoi, funcție de nevoi, "transpose" pe hărțile la scări diferite și grade de detaliere diferite (Nițu, 1992).

Scopul lucrării este acela de a transforma o hartă topografică tipărită pe suport hârtie într-o hartă digitală care urmează să fie folosită într-o aplicație GIS. În acest sens am folosit o hartă militară la scara 1:50000 de învățământ. Harta folosită are nomenclatura L-35-73-B (Fig.1.) și reprezintă localitățile Florești, Mircești, Bălănești și Răteni cu terenurile aferente.



Fig. 1. Nomenclatura hărții

2. Materiale și metode de cercetare

Datele cartografice digitale pot fi date *vectoriale*, *date grilă* sau *date raster*. Datele grilă sunt forme particulare ale datelor vectoriale. Datele cartografice pot fi culese folosind diferite surse și metode. Cele mai multe metode folosesc drept sursă hărțile de orice tip sau originalele acestor hărți, cele mai folosite hărți, datorită completitudinii lor, fiind hărțile topografice (Nițu, 1992). Datele cartografice digitale pot fi memorate sub formele amintite mai sus; trecerea de la o formă la alta este cerută de tipul aplicațiilor care le utilizează și se face cu algoritmi specifici. Forma cea mai uzuală a datelor cartografice digitale memorate și stocate într-o bază de date sau într-un sistem informațional (informatic) geografic este forma vectorială. Din acest motiv, digitizarea hărții care are drept rezultat datele vectoriale, se numește digitizare vectorială.

Culegerea datelor cartografice digitale se face cel mai simplu folosind ca sursă hărțile tipărite sau originalele acestor hărți, cu elemente separate pe culori. Cele mai simple originale sunt cele ce conțin elementele de relief și de sol.

Principalele metode de digitizare în prezent și în perspectivă sunt: digitizare vectorială manuală, digitizare vectorială interactivă (asistată de calculator), digitizare raster-vectorială (R-V) manuală, digitizare raster-vectorială (R-V) semiautomată (asistată de calculator), digitizare raster-vectorială (R-V) automată (fără intervenția operatorului).

Rezoluția datelor digitale definește capacitatea de discriminare între două entități geografice. De exemplu, dacă rezoluția are valoarea de 1m, aceasta înseamnă că localizarea în teren a unui punct este într-un disc cu raza de 1m, cu centrul definit de coordonatele punctului (Fig.2.). Rezoluția datelor digitale este influențată, printre altele de: precizia

reprezentării numerice interne a coordonatelor, precizia dispozitivului implicat în conversie (digitizor sau scanner) și scara hărților ce urmează să fie digitizate sau scanate-vectorizate.

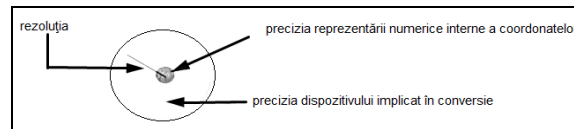


Fig. 2. Rezoluția datelor digitale

Din punct de vedere informatic, precizia reprezentării numerice interne a coordonatelor este definită de numărul de cifre semnificative folosite în reprezentarea internă a acestora. Astfel, reprezentarea în “simpla precizie” permite memorarea a maximum 7 cifre semnificative iar cea în “dubla precizie” maximum 15. De exemplu, pentru reprezentarea în simpla precizie, numerele 1,2345678 și 1,23456789 sunt egale, deoarece cifrele care urmează celei de a 7-a zecimale sunt ignorate. Practic, dacă pentru două puncte discurile determinate de precizia de reprezentare a coordonatelor se suprapun atunci cele două puncte vor fi considerate ca identice (Fig. 3.). Rezoluția este de asemenea influențată de precizia și rezoluția digitizorului sau a scannerului și totodată de scara hărții manuscrise originale.

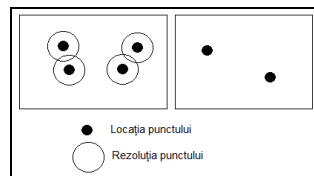


Fig. 3. Precizia de reprezentare a coordonatelor

Datele digitale sunt caracterizate de precizia de poziționare pe care o au și nu de scară. Pe o hartă tradițională informațiile geografice sunt înregistrate și reprezentate grafic la o anumită scară cu precizia cartografică standard de 0,1-0,2 mm. Într-o bază de date GIS, înregistrarea și reprezentarea grafică sunt două operații distincte.

Informațiile geografice sunt înregistrate cu coordonatele lor reale, din teren, (scara 1:1) și pot fi reprezentate la orice scară cu o precizie variabilă, determinată de mai mulți factori.

Precizia de poziționare măsoară abaterea posibilă dintre poziția geografică dată în sistemul GIS și poziția reală, în teritoriu, a unui element grafic. De exemplu, o precizie de 1 m înseamnă că poziția reală a unui punct reprezentat în baza de date GIS prin coordonatele x, y este undeva în interiorul unui disc cu raza de 1 m centrat în punctul (x, y). Precizia datelor GIS este dependentă de mai mulți factori:

Precizia și scara hărții originale

De exemplu, pentru o hartă având scara 1:50.000, 1 mm reprezintă 50.000 mm în teren. Cu alte cuvinte:

1 mm pe hartă = 50 m pe teren

0,1 mm pe hartă = 5 m pe teren

0,2 mm pe hartă = 10 m pe teren

În mod uzual, se acceptă valoarea de 0,2 mm ca fiind precizia cartografică standard. Această valoare este determinată pe baza pragului de percepție și a pragului de separare ale ochiului uman. Astfel, în mod obișnuit, pragul de percepție este de 0,2 mm și reprezintă mărimea celui mai mic punct vizibil cu ochiul liber pe o hartă. Pentru linii pragul de percepție este mai mic și anume 0,1 mm. Pragul de separare este definit ca distanța minimă la care se pot afla două entități pe o hartă astfel încât ele să poată fi percepute distinct cu ochiul liber. Pragul de separare are de asemenea valoarea 0,2 mm (Bârliba, 2006).

Tabelul 1. Precizia cartografică standard

Scara hărții originale	Precizia datelor GIS (în teren)
1:50.000	10 m
1:25.000	5 m

Precizia echipamentului de intrare utilizat (digitizor sau scanner)

Pentru aplicații GIS trebuie să se utilizeze echipamente de intrare având o precizie certificată sub precizia cartografică standard pentru a nu afecta suplimentar precizia datelor GIS obținute.

Alegerea metodelor de digitizare

Referitor la detaliile hărții, nu se poate trage concluzia că pentru un anumit tip de hartă și un anumit tip de detaliu este bună o anumită metodă de digitizare. Ideal ar fi să se dispună de un sistem la care să fie implementate toate metodele de digitizare descrise lăsând la latitudinea operatorului alegerea uneia din ele, în funcție de experiența și cunoștințele sale și de parametrii proiectelor aplicațiilor.

Din experiențele făcute pe plan mondial, rezultate din comunicările specialiștilor au rezultat următoarele concluzii:

- Digitizarea R-V manuală, neasistată, nu dă o creștere semnificativă a vitezei de culegere a datelor față de digitizarea vectorială manuală, dând în schimb unele inadvertențe privind asigurarea preciziei datelor în funcție de rezoluția scannerului utilizat (se mărește și timpul de digitizare, în special datorită scalării și translatării imaginii grafice de pe ecran);
- Digitizarea vectorială interactivă (asistată de calculator) are avantaje certe privind viteza de lucru și posibilitatea de editare cartografică față de cele două metode manuale de digitizare, neinteractive;
- Digitizarea R-V semiautomată reduce considerabil timpul de lucru în comparație cu digitizarea vectorială interactivă (în medie cu 30 %), dar rezultatele sunt diferite în funcție de complexitatea hărții sursă (în acest din urmă caz se consumă mai puțin timp cu urmărirea liniilor, dar mai mult timp cu controlul executării operațiunilor și cu validarea rezultatelor digitizării);

3. Rezultate și discuții

Etapa 1 – Scanarea hărții

Transpunerea hărții de pe suport hârtie în format electronic a fost efectuată la SC Iprotim SA din Timișoara cu ajutorul unui scanner A0. A fost obținut astfel un fișier denumit **L-35-73-B** având extensia **.tiff** (**Tagged Image File Format** - este un format comun utilizat pentru diverse aplicații pentru imagini, inclusiv cele pentru scanare și fax), fișier care reprezintă imaginea raster ce urmează să fie digitizată.

Etapa 2 – Prelucrarea imaginii raster

Pe imaginea obținută în urma scanării apare zgomot determinat de interferența razelor reflectate datorată faptului că lungimea de undă e comparabilă cu rugozitatea suportului hărții. De asemenea, la întocmirea hărților pe suport hârtie, factorul uman este cauza apariției unor erori de desenare. Toate acestea trebuie eliminate de pe imaginea raster. În acest sens am folosit programul de editare a imaginilor denumit **Adobe Photoshop CS2** realizat de Adobe Systems Incorporated din SUA.

Etapa 3 – Vectorizarea hărții

După ce imaginea raster a fost prelucrată și fișierul a fost salvat a urmat vectorizarea propriu-zisă.

Am folosit aplicațiile **AutoCAD 2013** realizate de **Autodesk Inc.** din SUA, cele mai complete aplicații la nivel mondial în domeniul proiectării asistate de calculator.

Operațiile efectuate, pas cu pas, însoțite de imagini au fost:

S-a efectuat importul imaginii din fișierul **L-35-73-B.tif** și s-a salvat noul fișier cu denumirea **Harta Florești.dwg** (Fig.4.).

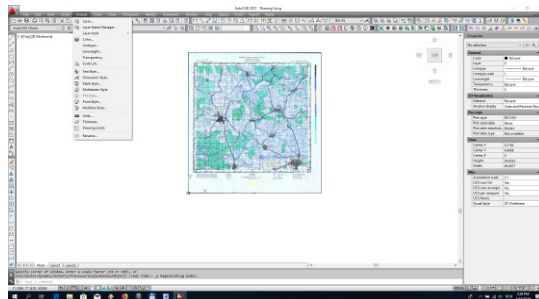


Fig. 4. AutoCAD 2013 – comanda raster image reference

Am obținut astfel, pe ecran, în AutoCAD, harta în format raster, dar care nu poate fi folosită într-o aplicație GIS deoarece punctele reprezentate nu au coordonatele carteziene ale suprafeței reprezentate.

Georeferențierea (atribuirea coordonatelor)

Procesul de asociere a hărților digitale cu coordonate geografice reale poartă numele de *georeferențiere*. Există și aplicații în care nu este necesară trecerea la coordonate reale, fiind suficient un sistem local de coordonate (carteziene).

În *sistem vector*, procesul constă în identificarea cu mare precizie a coordonatelor reale a patru puncte, iar apoi transformarea tuturor punctelor se face pe baza formulelor de transformare. Acest proces poartă denumirea de *georeferențiere continuă*.

Harta topografică pe suport hârtie reprezintă o suprafață în sistemele de coordonate geografice (latitudine și longitudine) și rectangulare (exprimate în kilometri) ale proiecției Gauss – Krüger. Pe harta digitală, în principiu, trebuie folosit sistemul de proiecție oficial al țării noastre, adică Proiecția Stereografică 1970.

Pentru transformarea coordonatelor din sistemul de coordonate Gauss – Krüger în sistemul Stereo 1970 am utilizat aplicația Trans Dat pusă la dispoziție de către A.N.C.P.I. București.

Cu ajutorul acestui program foarte simplu dar eficient, am obținut coordonatele colțurilor unei foi de hartă în patru sisteme, inclusiv cele din proiecția Stereo 1970, prin introducerea nomenclaturii hărții (Fig. 5.).

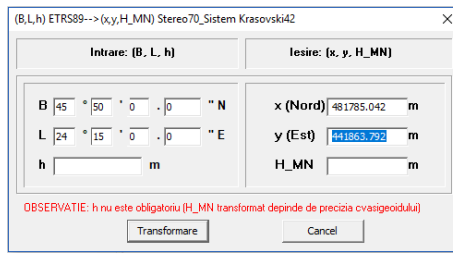


Fig. 5. Calcularea coordonatelor cu aplicația TRANSDAT

În Tabelul 2 sunt prezentate transformările coordonatelor colțurilor hărții:

Tabelul 2. Coordonatele colțurilor hărții

Colțurile hărții	Coordonate geografice ale trapezului		Coordonate rectangulare în proiecția Stereo 1970	
	latitudine	longitudine	X [m]	Y [m]
Nord-Vest	46°00'00"	24°15'00"	500305.107	442038.078
Nord-Est	46°00'00"	24°30'00"	500153.336	461398.537
Sud-Vest	45°50'00"	24°15'00"	481785.042	441863.792
Sud-Est	45°50'00"	24°30'00"	481632.905	461282.268

După ce au fost stabilite coordonatele Stereo 70 ale colțurilor hărții, s-a făcut translația necesară în AutoCAD prin scalarea hărții. Am obținut astfel o hartă raster în coordonate Stereo 1970. Pe orice punct din interiorul acesteia vom plasa cursorul, în colțul din stânga jos al aplicației putem vedea coordonatele acestuia. Din acest moment nu mai putem vorbi de o hartă topografică la scara 1:50000 ci de o hartă la scara 1:1. Am stabilit totodată și porțiunea de hartă care va face obiectul lucrării, respectiv prima foaie de hartă la scara 1:25000 care va avea nomenclatura L-35-73-B-a și este dispusă în partea de nord vest a foii de hartă la scara 1:50000 (Fig. 6).

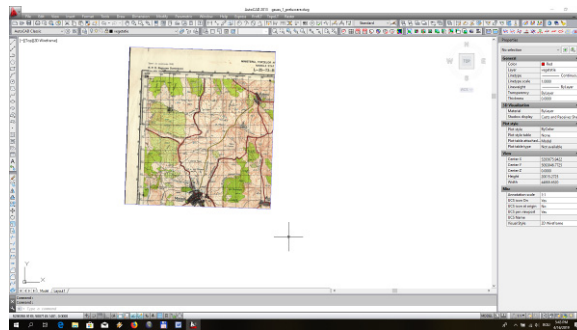


Fig. 6. AutoCAD 2013 – coordonatele unui punct

Stabilirea și crearea straturilor

Următoarea operație a fost aceea de creare a straturilor (layers). În funcție de elementele hărții topografice, harta digitală va avea mai multe straturi, fiecare dintre acestea reprezentând un element grafic bine definit.

Orice obiect din AutoCAD are cel puțin trei proprietăți, tip de linie, culoare și strat. Stratul (layer) este necesar pentru suprapunerea diferitelor desene (părți ale desenelor), pot fi făcute vizibile sau invizibile. Un strat nou se creează fie introducându-se comanda *layer*, fie utilizându-se meniul (Fig.7.). La deschiderea meniului de selecție se selectează *new*. În continuare se introduce numele stratului, iar la secțiunea *Details* se pot stabili culoarea liniei, grosimea și tipul de linie (*Linetype*). Astfel au fost create următoarele straturi: TIF – reprezintă imaginea raster; Curbe de nivel; Căi de comunicație; Ape; Construcții; Semne convenționale; etc.

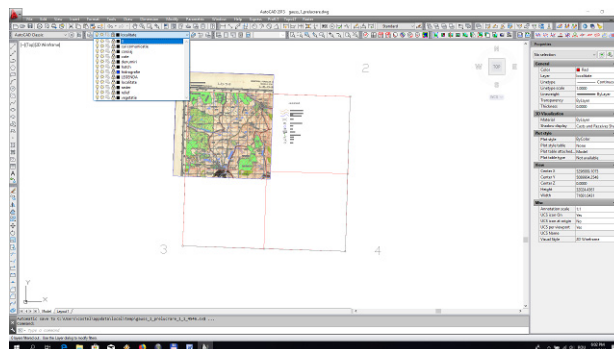


Fig. 7. AutoCAD 2013 – straturi (layers)

Vectorizarea pe straturi pentru harta virtuală

După ce pe fiecare strat creat, se desenează elementele specifice hărții, acestora li se atribuie elementele caracteristice. De exemplu, pentru fiecare curbă de nivel se introduce cota terenului corespunzătoare conform hărții tipărite. Astfel, nu mai este necesară scrierea cotei aferente curbei pe hartă, aceasta fiind afișată printr-un simplu clic cu mouse-ul pe curba de nivel respectivă. Același principiu se aplică și celorlalte elemente ale hărții (șosele, rețeaua hidrografică, construcții, puncte geodezice, etc.), caracteristicile tehnice aferente fiind afișate prin simpla selectare a acestora (Stoian și Bârliba, 2009).

După deschiderea tuturor straturilor și închiderea stratului conținând imaginea raster a hărții tipărite obținem harta digitală (Fig. 8 -11.). Din acest moment, aceasta poate fi folosită și integrată într-un produs GIS.

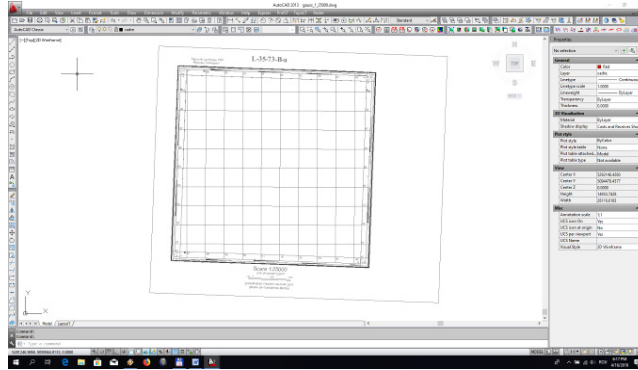


Fig. 8. Harta digitală - caroiaj

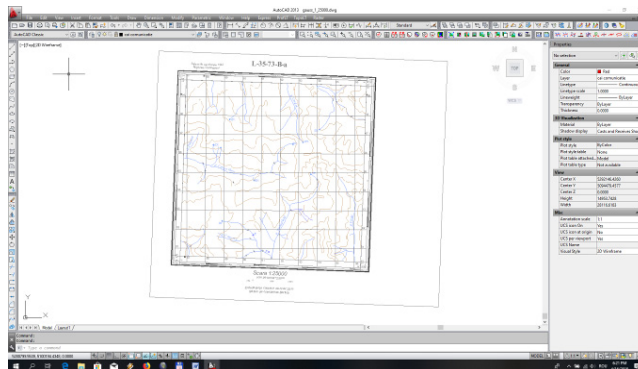


Fig. 9. Harta digitală – relief (curbe de nivel) și hidrografie

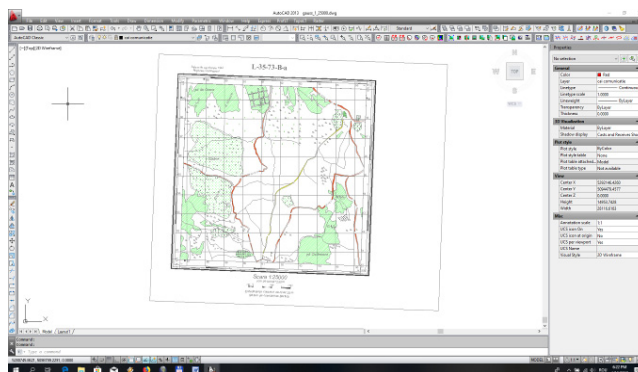


Fig. 10. Harta digitală – vegetație și infrastructură

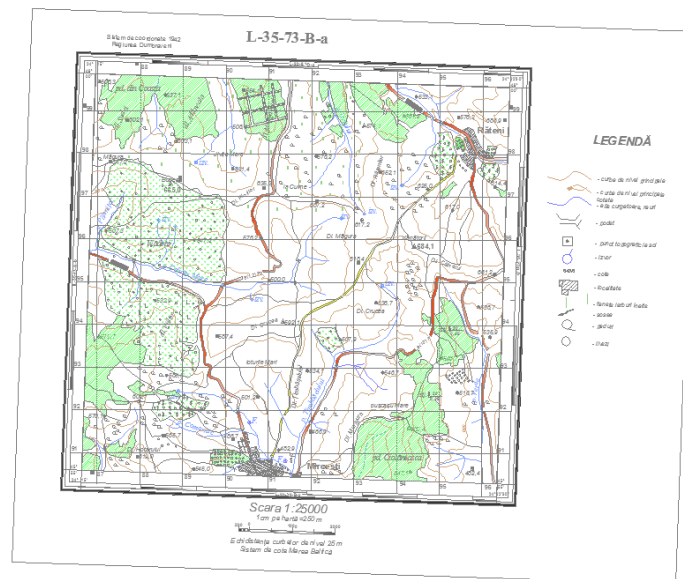


Fig. 11. Vedere de ansamblu a hărții digitizate

4. Concluzii

În lucrarea de față au fost utilizate principiile de bază care au stat la digitizarea unei hărți topografice cu ajutorul unui software universal de proiectare asistată de calculator și anume Autodesk Raster Design 2013.

Testarea practică a celorlalte metode nu a fost posibilă din rațiuni economice, prețul echipamentelor și aplicațiilor dedicate digitizării adresându-se entităților juridice.

Digitizarea hărților tipărite sau a originalelor acestor hărți, cu elemente separate pe culori, reprezintă sursa principală și cea mai comodă de obținere a datelor cartografice digitale. În urma studiilor efectuate, consider că, digitizarea vectorială interactivă și digitizarea raster-vector semiautomată sunt metodele cele mai indicate pentru digitizare.

Metoda de digitizare automată, chiar dacă este dependentă de calitatea materialului cartografic, este cea mai rapidă.

Metoda de digitizare manuală devine eficientă față de digitizarea automată în cazul culegerii datelor de pe un material cartografic foarte degradat, de către un operator experimentat.

Bibliografie:

1. Bârliba C., (2006), *Desen tehnic și cartografic*, Ed. Solness, Timișoara.
2. Nițu C., (1992), *Contribuții privind realizarea unui pachet de programe pentru construcția automatizată a hărților*, Ed. Academia Tehnică Militară, București.
3. Stoian I., Bârliba L., (2009), *Elemente de fotogrammetrie*, Ed. Eurobit, Timișoara.
4. Atlasul de semne convenționale pentru planurile topografice.
5. <http://usa.autodesk.com>.
6. <http://www.esri.com>.

SECȚIUNEA D – INGINERIE ECONOMICĂ ȘI INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL CALITĂȚII

UTILITATEA INSTRUMENTELOR CALITĂȚII. STUDIU APLICATIV ÎN CADRUL APLICAȚIEI WHATSAPP

Autori: Tudor IAPĂRĂ¹, Eudochia PUICĂ²
tudoriapara.official@gmail.com¹, eudochiapuica1998@gmail.com²

Coordonatori: Prof.univ.dr.habil.ing. **Andreea IONICĂ³**, Asist.cercet.drd.ec. **Raluca DOVLEAC³**

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Specializarea Management, anul II*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Specializarea Management, anul II*

³ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:

Înlocuirea paradigmei „celui mai mic preț”, și punerea în prim plan a calității, conduce la plasarea Sistemului de Management al Calității (SMC) ca și o componentă indispensabilă în orientarea și controlul calității din organizații. Prin intermediul SMC se impune automat analiza calității conform obiectului de activitate al întreprinderii, aceasta făcându-se cu ajutorul instrumentelor calității.

Astfel, în cadrul lucrării de față am aplicat două din aceste instrumente, „Analiza Pareto” și „Metoda 5 De ce?”, pentru a identifica care sunt principalele cauze care provoacă diminuarea numărului de utilizatori ai aplicației WhatsApp în ultimii ani. În urma aplicării instrumentelor, am identificat principalele cauze generatoare ale problemei, ponderea și impactul acestora.

De asemenea după interpretarea rezultatelor, am sugerat o serie de soluții pentru problemele identificate.

Cuvinte cheie:

Calitate, instrumente, WhatsApp, Pareto, management.

1. Introducere

Încă din 2014, atunci când Parlamentul European a postat pe site-ul său un comunicat privind noul criteriu de "oferta cea mai avantajoasă economic" (MEAT) adică raportul "calitate-preț", prin care autoritățile publice vor putea accentua conceptul de calitate, considerațiile referitoare la mediu, aspectele sociale sau inovația, ținând cont în continuare de preț. Astfel noul criteriu aduce finalul dictaturii celui mai mic preț, aducând în prim plan calitatea, după cum afirmă *Marc Tarabella (Membru al Parlamentului UE)*

Sistemul de Management al Calității (SMC) conform *Enciclopediei calității(2005)* reprezintă un ansamblu de procese manageriale cu relații de cauză-efect, ale documentelor asociate acestora și ale elementelor ce țin de structura organizațională, iar toate acestea luate în ansamblu urmăresc un scop: orientarea și controlul organizației în ceea ce privește calitatea.

Implementarea și dezvoltarea unui sistem de management al calității presupune o conformitate cu elemente, care sunt stabilite în cadrul organizației, și anume:

- Politica referitoare la calitate.
- Obiectivele calității.
- Planificarea calității.
- Controlul calității.
- Asigurarea calității.
- Îmbunătățirea calității.

Un SMC bazat pe un ansamblu de procese, este un sistem cu o abordare procesuală a activităților din cadrul organizației care implică elemente de intrare, diferite analize, difuzarea directivelor și deciziilor referitoare la calitate.

Dacă vorbim despre diferitele analize atunci aici sunt utilizate *Instrumentele Managementului Calității*. Aceste instrumente implică mai multe metode și tehnici care urmăresc analiza problemelor și relativ o ulterioară rezolvare, ce ridică calitatea în toate fazele evoluției produsului sau serviciului de la concepție-proiectare până la exploatarea propriu-zisă.

Deosebim un ansamblu de *instrumente clasice*, tradiționale, mai numite și "de primă generație" și un ansamblu de instrumente noi, cele *moderne* care au constituit "cea de-a doua generație".

Tabelul 1. Instrumentele Managementului Calității

Instrumentele CLASICE	Instrumentele MODERNE
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagrama PARETO ➤ Diagrama CAUZĂ-EFECT ➤ Stratificarea ➤ Fișa de verificare ➤ Histogramele ➤ Diagramele de corelație ➤ Diagrama de control 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagrama afinităților ➤ Diagrama relațiilor ➤ Diagrama matricială ➤ Fișa de verificare ➤ Diagrama-arbore ➤ Diagrama Săgeată ➤ Diagrama deciziilor ➤ Analiza factorială a datelor

2. Diagrama Pareto și Metoda ”5 De ce?”

Diagrama PARETO (cunoscută și după regula 80/20 sau legea celor puțini dar critici) reprezintă instrumentul prin care se pot identifica cele mai importante probleme printr-un proces de clasificare, prin stabilirea priorităților anumitor factori care creează problema dată. Joseph M. Juran a fost cel care a propus principiul și l-a denumit după economistul italian Vilfredo Pareto, care a remarcat legătura 80/20. Este o diagramă de tip coloane unde pe axa orizontală sunt reprezentate categoriile de interes (cel mai adesea „defecte”), iar pe axa verticală valorile sau frecvențele de apariție ale acestora.

Etapele ce trebuie parcurse pentru aplicarea analizei Pareto sunt:

1. Selectarea elementelor care vor fi analizate
2. Stabilirea metodei de exprimare a elementelor
3. Stabilirea perioadei de culegere a datelor
4. Culegerea și ordonarea datelor
5. Constituirea diagramei utilizând un grafic în coloane
6. Construirea curbei cumulative a frecvențelor, prin însumarea succesivă a ponderilor calculate pentru fiecare defect, de la stânga la dreapta.

Metoda ”5 De ce?” -reprezintă un tip de analiză a cauzelor rădăcinilor, prin intermediul careia se identifică și se rezolvă problemele care au apărut în cadrul unei organizații. Această metodă și-a demonstrat aportul său prin exemplul companiei Toyota Motor Company, care de fapt a și introdus, dezvoltat procesul ”5 De ce?”, care după succesul aplicabilității acesteia a fost adoptată pe scară largă în cadrul metodologiilor Six Sigma și Kaizen.

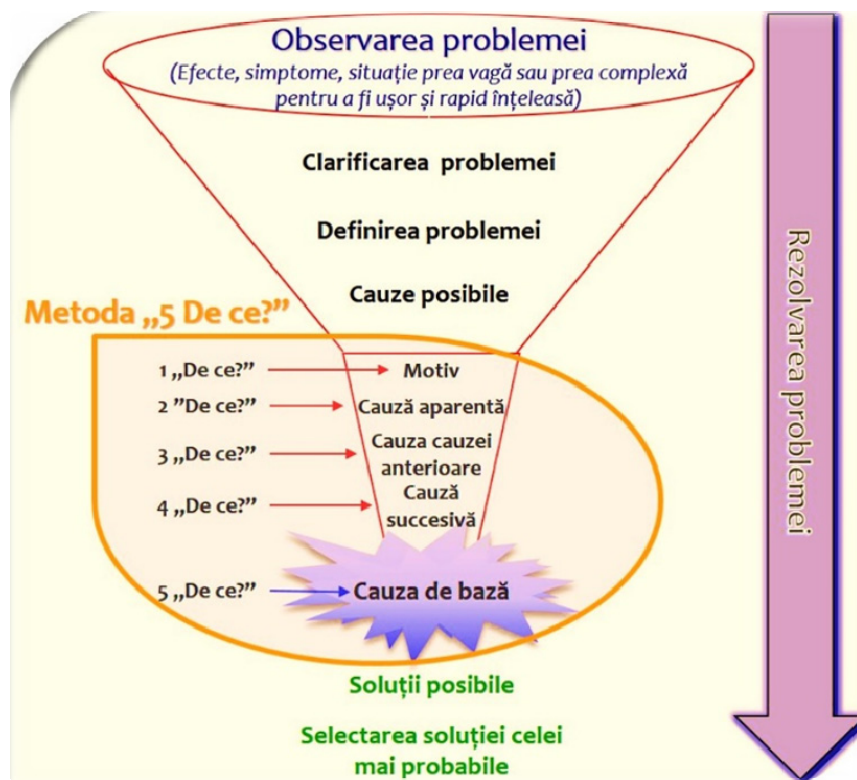


Fig. 1. Metoda ”5 De ce?” (Sursa: leanblog.ro)

3. Studiu de caz

Mai mult de 1 miliard de persoane din peste 180 de țări folosesc WhatsApp pentru a rămâne în contact cu prietenii și familia, oricând și oriunde. WhatsApp a fost fondată de Jan Koum și Brian Acton, care au petrecut anterior 20 de ani la Yahoo. WhatsApp s-a alăturat Facebook în 2014, dar continuă să funcționeze ca o aplicație separată, concentrată pe construirea unui serviciu de mesagerie care funcționează rapid și fiabil oriunde în lume.

Până în februarie 2018, WhatsApp avea peste un miliard și jumătate de utilizatori, făcându-l cea mai populară aplicație de mesagerie la acea vreme. A crescut în mai multe țări, inclusiv în Brazilia, India și în multe părți ale Europei, inclusiv în Regatul Unit și Franța

WhatsApp rulează pe diferite tipuri de telefoane fără mesaje publicitare. La fel cum rulează pe dispozitivele mobile, asemenea este și pe computerele desktop în timp ce dispozitivul mobil este conectat la Internet. Serviciul cere utilizatorilor să furnizeze un număr mobil celular standard. Inițial, utilizatorii puteau comunica numai cu alții în mod individual sau în grupuri de persoane, dar în septembrie 2017, WhatsApp a anunțat o platformă de afaceri viitoare pentru a permite companiilor să furnizeze servicii clienților utilizatorilor la scară.

Până acum aplicația era folosită gratuit timp de un an, după care utilizatorii trebuiau să plătească un abonament de 99 de cenți pe an. Însă potrivit lui Jan Koum, mulți utilizatori de WhatsApp nu au un card de debit sau de credit care să le permită să plătească pentru acest serviciu. ”Am descoperit că această abordare nu funcționează prea bine în multe țări și nu dorim ca oamenii să creadă că legătura lor cu lumea va fi tăiată”, a declarat co-fondatorul aplicației. În consecință, WhatsApp elimină abonamentul din diferite versiuni ale aplicației.

Cu toate că aplicația este folosită de un număr coplesitor de persoane, și este cunoscută ca fiind un element util și pentru unii din noi indispensabil, aceasta are unele probleme foarte serioase care ne pot afecta. Unele din aceste probleme pot avea un impact negativ considerabil asupra personalității clienților prin faptul că deține informații personale, alte probleme pot fi legate de preferințele subiective ale clienților legate de publicitate sau de desingul acestora.

Toate aceste probleme numite și cauze provoacă o reacție neplăcută a utilizatorilor, care preferă să o înlocuiască cu alte aplicații, care după părerea lor își fac treaba mai bine.

Cauze care provoacă renunțarea la aplicație:

- Probleme cu securitatea;
- Existența unor aplicații similare;
- Probleme la instalare;
- Publicitatea care ar putea să invadeze aplicația;
- Aplicații similare;
- Probleme la înregistrarea contului;
- Problema cu conturile Dual-SIM;
- Problema cu mesajele întârziate;
- Problema cu notificările;
- Interfața veche;
- Blocarea serviciului de către autoritățile unei țări.

3.1. Analiza Preto

Etapa 1. Colectarea datelor: din analiza celor 266 milioane de utilizatori care au renunțat la serviciul WhatsApp Messenger în ultimii 5 ani, am întocmit următoarea situație:

1. Blocarea serviciului de către autoritățile unei țări - **au renunțat 100 milioane;**
2. Existența unor aplicații similare - **80 milioane;**
3. Probleme cu securitatea - **40 milioane;**
4. Actualizarea aplicației - **28 milioane;**
5. Probleme la instalare - **15 milioane;**
6. Altele - **3 milioane.**

Etapa 2. Pregătirea datelor

Se realizează începând cu acea categorie ce conține cele mai multe elemente și continuând în ordine descrescătoare.

Se calculează:

- frecvența absolută;
- frecvența absolută acumulată;
- frecvența relativă unitară;
- frecvența relativă acumulată.

Pași pentru elaborarea diagramei Pareto

Tabelul 2. *Calcularea frecvenței de apariție a fenomenelor analizate*

Tip de defect	Frecvența absolută	Frecvența absolută cumulativă	Frecvența relativă unitară[%]	Frecvența relativă acumulată[%]
Blocarea serviciului de către autoritățile unei țări	100	100	100/266=37,59	37,59
Existența unor aplicații similare	80	100+80=180	80/266=30,08	37,59+30,08=67,67
Probleme cu securitatea	40	180+40=220	15,04	67,67+15,04=82,71
Actualizarea aplicației	28	220+28=248	9,52	82,71+9,52=93,23
Probleme la instalare	15	248+15=263	5,64	93,23+5,64=98,87
Altele	3	263+3=266	1,13	98,87+1,13=100
Total	266		100	

Etapa 3. Reprezentarea grafică a datelor

1. Pe axa ordonatelor, se delimitează o scară începând cu zero și ajungând până la valoarea totală a frecvenței acumulate.
2. Pe axa orizontală (a abscisei) se etichetează categoriile în care s-au grupat elementele
3. Trasarea altei axe verticale, la dreapta graficului, cu aceeași lungime ca și axa din stânga, numerotată de la 0 la 100, în care se vor reprezenta frecvențele relative.
4. Pe axa orizontală, vor apărea tot în ordine descrescătoare categoriile enumerate
5. Se desenează un punct care reprezintă totalul fiecărei categorii.

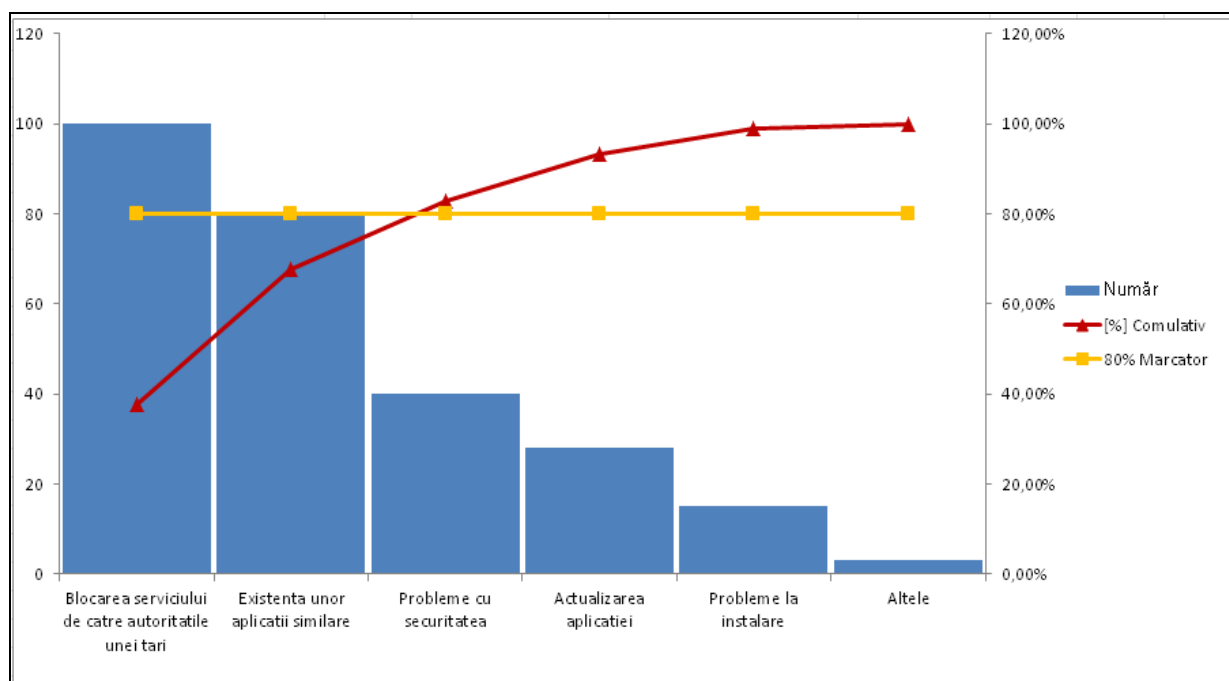


Fig.2. *Diagrama Pareto pentru Whatsapp*

Etapa 4. Interpretarea datelor

Pentru a rezolva rapid aproximativ 80% din cauzele pentru care utilizatorii renunță la serviciul WhatsApp, este suficient să se elimine 20% din cauzele insatisfacției (referitoare la interzicerea serviciului de către autoritățile unei țări și existența unor aplicații similare). Astfel, acțiunile de îmbunătățire potențiale sunt:

- Administrația WhatsApp trebuie să găsească metode pentru a evita blocarea serviciului de către autoritățile unor țări ca de exemplu Brazilia, timp de 72 de ore aplicația a fost blocată și din această cauză mulți utilizatori au renunțat la acest serviciu.
- Aplicarea unor noi idei sau dezvoltarea aplicației pentru a nu pierde interesul utilizatorilor.

3.2. Metoda ”5 De ce?”

Prin aplicarea Metodei ”5 De ce?” în cadrul acestei lucrări ne dorim să exemplificăm două din problemele identificate cu care se confruntă WhatsApp. Aceste două probleme sunt : -”De ce este blocată aplicația de către autoritățile din Brazilia ?” -”De ce oamenii renunță la WhatsApp (5mil) și își instalează o altă aplicație ”Telegram” ,pe care o consideră mai bună?” Astfel, intenționăm să identificăm cauzele acestor probleme, iar prin intermediul parcurgerii raționamentului metodei să propunem în concluzie unele soluționări posibile!

1. De ce este blocată aplicația de către autoritățile din Brazilia ?

→ Primul răspuns ar fi deoarece un judecător din Brazilia a dispus blocarea accesului la aplicație timp de 72 de ore.

De ce?

→ Deoarece prin ordinul judecătoresc se argumentează faptul că creatorii aplicației au refuzat să furnizeze guvernului date necesare în cadrul unei anchete penale

De ce?

→ Deoarece WhatsApp declara că nu are informațiile solicitate de autorități

De ce?

→ Deoarece toate mesajele care sunt transmise indiferent de utilizator sunt criptate ,ceea ce înseamnă că datele nu pot fi interceptate și nu sunt păstrate pe servere

De ce?

→ Pentru că politica aplicației protejează dreptul și intimitatea clientului.

2. De ce oamenii renunță la WhatsApp (5mil) și își instalează o altă aplicație ”Telegram” ,pe care o consideră mai bună?

→ Deoarece Telegramul a intrat pe piața rapid și cu succes, reușind să devină numărul 1 în 46 de țări într-o singură zi, ceea ce a dus la renunțarea utilizării aplicațiilor WhatsApp ,Messenger și altele de către un număr semnificativ de oameni

De ce?

→ Deoarece în urma afacerii Facebook-WhatsApp și a indisponibilității timp de 4 ore a aplicației, Telegramul a marcat un progres semnificativ pe 17 Februarie 2014, cu câteva zile înainte de anunțul cumpărării WhatsApp de Facebook cu 19 mld de dolari.

De ce?

→ Deoarece Telegramul, în spatele căruia se afla frății Durov -fondatorii rețelei Vkontakte (una din cele mai populare rețele de socializare din Rusia și fostele state socialiste) ,combina viteza de WhatsApp cu Snapchat și cu măsuri noi și avansate de securitate

De ce?

→ Deoarece ,după cum afirma Durov, principalul motiv pentru a sprijini și ajuta dezvoltarea Telegram a fost pentru a crea o cale de comunicare care nu poate fi accesată de agențiile de securitate (în acest mod compania a plătit 100mii de dolari unui dezvoltator care a găsit un bug critic în aplicație)

De ce?

→ Datorită securității datelor și a misiunii Telegram, care nu urmărește să obțină profit , și care declară că nu va vinde niciodată reclame sau accepta investiții din afară. De asemenea nu poate fi vindută .Nu crează o bază de date,ci doar un messenger pentru oameni”

5.Concluzii

Ajungând la concluzie trebuie să menționăm în prim plan importanța Sistemului de Management al Calității și a instrumentelor calității, care nu au numai rolul de apreciere și standardizare a calității, ci au și un rol de analiză, prin prevenire și o posibilă cuantificare cauzelor și efectiv propunerea soluțiilor de corectare, eliminare a acestora.

Astfel, în urma aplicării a două instrumente ale calității, ”Analiza Pareto” și ”Metoda 5 De ce?” , am identificat principalele cauze care provoacă diminuarea numărului de utilizatori a aplicației WhatsApp, și anume: Probleme cu autoritățile, Existența unor aplicații similare, Securitatea scăzută și alte probleme legate de instalare, actualizare, notificări. În acest sens, interpretând rezultatele putem oferi următoarele soluții de diminuare a cauzelor:

- măsuri noi, avansate de securitate;
- înlăturarea concurenței și întoarcerea utilizatorilor prin introducerea unui desing nou;
- îmbunătățirea calității de expediere a mesajelor;
- înlăturarea erorilor la actualizare și altele.

Bibliografie:

1. <https://www.whatsapp.com/>
2. <https://www.statista.com/>
3. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=ro>
4. <https://itunes.apple.com/us/app/whatsapp-messenger/id310633997?mt=8>
5. Wikipedia “Sistem de management al calității” - <https://bit.ly/2DECpGd>
6. Yoda.ro “Oamenii renunța la WhatsApp” - <https://bit.ly/2L7MwD1>
7. hotnews.ro “Un judecător din Brazilia a dispus interzicerea pentru 72 de ore a accesului la aplicația de mesagerie instant WhatsApp” - <https://bit.ly/2IOo08g>
8. Digi24.ro “WhatsApp, blocat în Brazilia” - <https://bit.ly/2VCs8Oo>
9. Profit.ro “10 motive și o condiție pentru a înlocui WhatsApp cu Telegram” - <https://bit.ly/2LbGvFI>
10. Ionică A., (2006), Managementul calității, Ed. Focus.

INSTRUMENTE ALE MANAGEMENTULUI CALITĂȚII ÎN ANTREPRENORIAL

Autor: Răzvan-Petru VITEL¹
razvan.vitel@gmail.com

Coordonator: Asist.cercet.drd.ec. **Raluca-Anamaria DOVLEAC**²

¹ *Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine, Specializarea: Ingineria și managementul calității, anul I*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departament: Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:

Lucrarea de față tratează aspecte referitoare la rolul calității și al instrumentelor calității în contextul mediului antreprenorial. Manifestarea calității ca factor ce asigură competitivitatea unei organizații conduce la adoptarea practicilor din domeniu atât în cadrul organizațiilor deja existente cât și în cadrul celor nou înființate. În cadrul lucrării am prezentat utilitatea Analizei Pareto și a Diagramei Ishikawa în identificarea celor mai semnificative probleme cu care se confrunta firma “Cumpărături de acasă” și a cauzelor generatoare, cu rolul de remediere a acestora și a creșterii nivelului de calitate al serviciilor oferite de către firmă.

Cuvinte cheie:

antreprenor, calitate, Analiza Pareto, Diagrama Ishikawa

1. Introducere

Antreprenoriatul reprezintă crearea unei noi organizații, fără a ține cont de abilitatea organizației de a se susține singură. Astfel, ar fi suficient ca un individ să înceapă o nouă afacere pentru ca el să poată fi catalogat drept antreprenor. Peter Drucker (1985)

Putem spune așadar că antreprenorul este persoana care identifică oportunitatea unei afaceri, își asumă responsabilitatea inițierii acesteia și obține resursele necesare pentru începerea activității.

TIPURI DE ANTREPRENORIAL

- 1) Antreprenoriatul social
- 2) Antreprenoriatul politic
- 3) Antreprenoriatul în cercetare
- 4) Netreprenorii

Stadiul actual al mediului antreprenorial din Romania este suprinzător de bine, potrivit datelor furnizate de Global Entrepreneurship Monitor și Comisia Europeană. Romania este prima țară din Uniunea Europeană din punct de vedere al intențiilor antreprenoriale, 27% dintre români declarând că vor să pornească la drum pe cont propriu. Procentajul este mai mult decât dublu față de media înregistrată în Uniunea Europeană.

În contextul globalizării și al schimbărilor tehnologice rapide care au modificat fundamental importanța procesului de inovare, firmele antreprenoriale mici și mijlocii apar ca motor al activității inovatoare, fiind un factor de creștere economică.

Instrumentele managementului calității

Există un număr mare de instrumente ale calității care pot fi utilizate pentru atingerea și asigurarea calității în cadrul unei organizații, dintre care cele mai utilizate în mod uzual sunt instrumentele considerate ca fiind instrumente clasice și cele moderne.

Analiza Pareto și Diagrama Ishikawa

Diagrama Pareto este un instrument graphic utilizat pentru a identifica prioritățile în cazul mai multor variabile sau factori, pe baza distribuției efectelor unor cauze diverse, ierarhizate de la cea mai frecventă la cea mai puțin frecventă. Diagrama poartă numele inginerului, sociologului, filozofului și economistului italian Vilfredo Federico Damaso Pareto, care a introdus această distribuție către sfârșitul secolului al XIX-lea. El a formulat principiul 80/20, al distribuțiilor dezechilibrate, care postulează că 80% din efecte sunt generate de 20% din cauze.

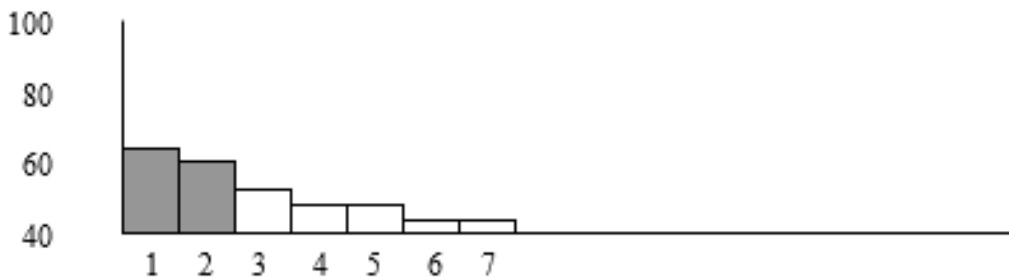


Fig. 1. Clasa de defecte

Un exemplu de aplicare a principiului Pareto este reprezentarea în Fig.1 costurilor neconformităților într-o întreprindere din sectorul productiv. Se va constata că 80% din costuri să fie determinate de numai de 20% din cauze. Ordonând costurile în ordine descrescătoare se poate observa care din cauze ar trebui eliminate pentru a obține beneficiul maxim.

Diagrama os de pește este un instrument de analiză ce caracterizează un anumit procedeu. Este numită și „diagrama Ishikawa”, întrucât a fost dezvoltată de Kaoru Ishikawa sau „diagrama os de pește”, deoarece seamănă cu scheletul unui pește. Această diagramă ilustrează cauzele principale și secundare ale unui anumit efect (simptom).

Într-o diagramă tipică de acest fel, problema ce trebuie rezolvată este notată în „capul” peștelui, apoi sunt înșirate cauzele, de-a lungul „oaselor” și împărțite pe categorii. Cauzele suplimentare pot fi adăugate pe noi ramificații. Aveți mai jos structura generală a unei diagrame os de pește.(Figura 2)

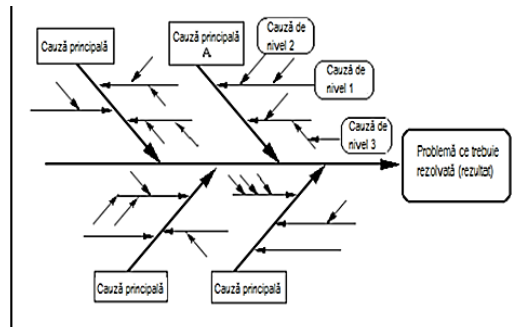


Fig. 2. Diagrama os de pește - Structură

2. Scop

Firma “Cumparaturi de acasa” a fost înființată în Octombrie 2018, și are ca obiect de activitate Comerțul cu amanuntul efectuat în afara magazinelor standurilor chioscurilor și pietelor (CAEN 4799). Obiectivul principal al firmei este acela de a achiziționa produsele solicitate de către clienți și livrarea acestora la domiciliu, contra-cost.

Piata de desfacere vizează raza orașului Petrosani, cu posibilitatea de extindere în toată regiunea Văii Jiului. Plasarea comenzilor se realizează prin intermediul comenzilor telefonice sau cu ajutorul formularelor de comandă existente pe website-ul firmei www.CDA.ro

Principalii clienți deserviti sunt:

- Persoanele care au dificultăți în deplasare, sau care necesită ajutor pentru a se deplasa și a achiziționa produsele dorite;
- Persoanele cu un program încărcat sau supraincarcat.

Concurenții firmei analizate sunt:

- Firmele de catering din zonă;
- Firmele care oferă livrare acasă prin servicii de curierat (ex. Supermarket Emag).

Aspectele care diferențiază firma CDA de competitori vizează:

- Echipa noastră alege cele mai bune produse direct de la producători;
- Noi ne ocupăm de transportul marfurilor preferate;
- Stăm la coadă în locul vostru și nu în ultimul rând, oferim clienților cele mai bune servicii.

3. Studiul de caz

Firma CDA se confruntă cu probleme referitoare la:

- a. depozitarea produselor;
- b. neseriozitatea clienților (persoane fizice și juridice);
- c. procurarea de produse neconforme sau cu termen de valabilitate expirat;
- d. lipsa implicării persoanei firmei;
- e. lipsa experienței în coordonarea unei echipe;
- f. lipsa experienței în domeniu a angajaților.

Pentru a fi eficient este necesar ca procesul de evaluare-control să fie continuu, nelimitându-se la perioadele de încheiere a planului sau programului - an, trimestru, luna etc.

O evaluare eficientă se realizează de-a lungul perioadelor de îndeplinire a obiectivelor previzionate, cu intensitate sporită asupra punctelor strategice și în perioadele critice, decisive pentru competitivitatea rezultatelor.

Ceea ce afectează gradul de satisfacție al clienților și posibilitatea de atragere de noi clienți.

Ca urmare, managementul firmei a dorit identificarea celor mai semnificative probleme care au un impact ridicat asupra performanțelor firmei și identificarea cauzelor generatoare ale acestora.

Tabelul 1. Numarul de sesizari primite

Nr. Crt.	Reclamatii	Categoria
1.	250	A
2.	30	B
3.	500	C
4.	100	D
5.	50	E
6.	70	F

Cientii reprezinta cel mai important 'element patrimonial' al unei firme. Decizia de cumparare a acestora are ca rezultat intrarea produselor in consum si generarea vanzarilor.

Indiferent de cat de bine ar fi organizate sistemul de aprovizionare si cel financiar, liniile de fabricatie, managementul resurselor umane, fara clienti activele firmei nu au nici o valoare. Baza de clienti este cel mai important activ al firmei.

Sarcina principala a intreprinderii este de a castiga si de a pastra clientul. Castigarea clientilor se realizeaza cu promisiuni. Pastrarea lor se realizeaza prin satisfacerea nevoilor.

Satisfacerea clientilor depinde de calitatea activitatilor celorlalte compartimente. Marketingul trebuie sa determine celelalte compartimente și sa coopereze in scopul satisfacerii clientilor.

Pentru a putea raspunde cerintelor managementului s-a decis efectuarea unei Analize Pareto cu rolul de identificare a celor mai semnificative probleme cu care se confrunta firma si efectuarea unei Diagrame cauza-efect pentru identificarea cauzelor generatoare ale problemelor.

Astfel, au fost stranse si analizate un numar de 1000 reclamatii din partea clientilor(Tabelul 1) care au vizat urmatoarele probleme:

Tabelul 2. Analizarea prin metoda Pareto

Categorie	Numar	Numar Cumulativ	Frecventa de aparite(%)	Frecventa cumulativa
C	500	500	50%	50%
A	250	750	25%	75%
D	100	850	10%	85%
F	70	920	7%	92%
E	50	970	5%	97%
B	30	1000	3%	100%

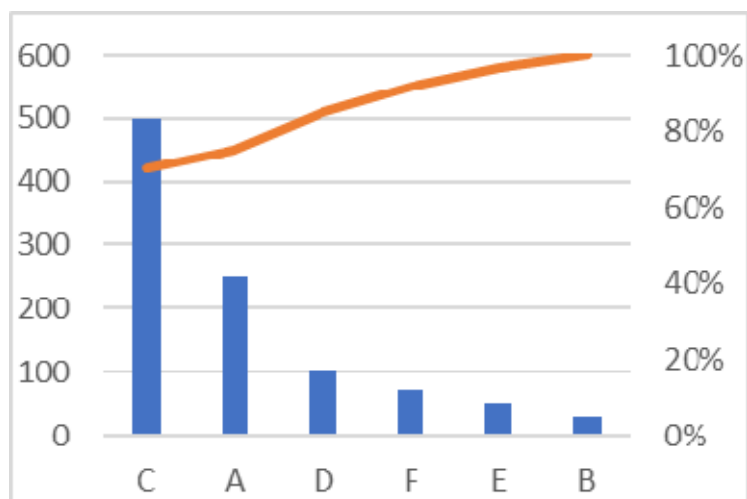


Fig. 3. Diagrama Pareto

Este utilă realizarea diagramelor Pareto înainte și după aplicarea măsurilor de corecție pentru a putea evalua eficiența acestora.

Cu ajutorul analizei Ishikawa am determinat cauzele posibile ale problemei noastre cea mai mare. Am reusit sa structuram si indentificam cauzele ca efect nedorit.

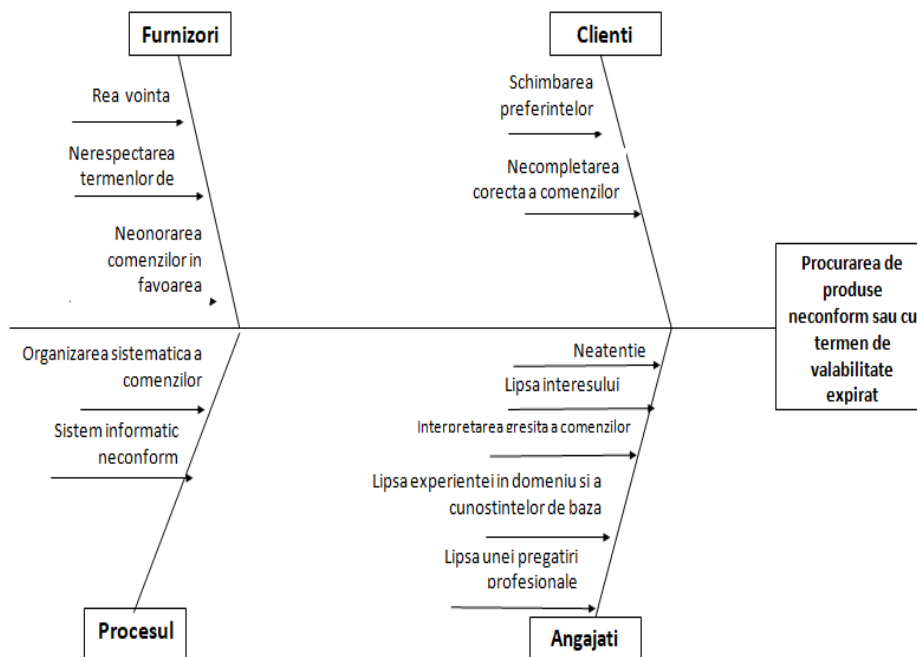


Fig.4. Diagrama Ishikawa (Fishbone)

4. Concluzie

În concluzie, principiul Pareto este un instrument util în analiza eforturilor și rezultatelor și aduce valoare când este aplicat evaluării listelor cu sarcini sau obiective și furnizează un cadru analitic util pentru multe situații și probleme.

Diagrama Pareto este un instrument foarte simplu și sugestiv, care nu necesită calcule complicate sau competențe foarte mari.

Diagramele cauze-efect (Ishikawa) sunt deosebit de utile la analiza unui proces oarecare. Toate persoanele implicate în problema respectivă trebuie să participe, exprimându-și și opiniile, pentru a descoperi factorii cauză asociați problemei.

Bibliografie:

1. Nastase C., (2011-2012), "Antreprenoriat și tehnici decizionale în afaceri internațional.
2. Ciobanu, M. ș.a.(1999) Ingineria calității.
3. Centrul de Asistență Antreprenorială și Management, "Ghid Antreprenoriat. Inițierea afacerii.
4. <https://virtualboard.ro/analiza-pareto-regula-80-20-gestionarea-problemelor-de-afaceri/>.
5. Ghenea M. (2011), "Antreprenoriat", Ed. Universul Juridic.
6. <https://www.scribd.com/doc/36582663/Diagrama-Cauza-Efect-Ishikawa>.
7. Cordoș R. C., "Antreprenoriat. Suport de curs".
8. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Antreprenoriat>.
9. http://www.emte.sicorum.ro/~meszarossandor/MinosegmentedzsmntVizsgara/Fishbone_diagram_RO_.pdf.
10. <https://www.plandefacere.ro/idei-de-afacere/cum-arata-antreprenoriatul-in-romania/>.
11. <https://mirceacapatina.ro/antreprenoriat/de-ce-e-greu-sa-inveti-antreprenoriat/>.
12. <http://www.bizlaw.md/public/2017/05/16/analiza-de-diagnostic-a-unei-firme-cum-identifici-problemele-din-afacerea-ta>.
13. <http://www.referatele.com/marketing/Concluzii-si-Recomandari-privi417.php>.
14. <http://www.scribub.com/economie/CONCEPTUL-DE-FIRMA-SI-ROLUL-EI75676.php>.

ANALIZA UNOR PROGRAME DE INTERNSHIP

Autor: Olivia HÎRBU¹
hirbu.olivia@gmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.ing. Sabina IRIMIE²

¹ *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Management, anul III*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management și Inginerie Industrială*

Rezumat:

Astăzi, dezvoltarea unei cariere este o preocupare majoră a tinerilor. De multe ori, însă, accesul la un loc de muncă este „condiționat de experiență”, iar așteptările lor (job important, bine-plătit și care să ofere cât mai multe beneficii și satisfacții) sunt spulberate. Cadrul legislativ din ultimii ani și experiența din alte țări demonstrează că acest punct slab al unui candidat pentru un post poate fi contracarat prin voluntariat, stagii de practică, traineeship și internship.

În lucrarea de față sunt prezentate o serie de programe de internship din cadrul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice (MDRAP), cât și cele oferite de multinaționale.

Cuvinte cheie:

managementul resurselor umane, experiență, voluntariat, programe de internship

1. Introducere

Managementul resurselor umane este direct preocupat de problema managerială a asigurării resursei umane competente în organizații, în special în ceea ce privește planificarea, supravegherea și controlul acesteia. Perspectivele de a găsi un angajat „ideal” din partea organizațiilor și a unui job „perfect” din partea candidaților la un post sunt tatonări, etape, activități, participări, experiențe, negocieri.

Competența profesională reprezintă, în sensul Ordonanței nr.129/2000 din 31 august 2000, republicată 2016, privind formarea profesională a adulților, capacitatea de a realiza activitățile cerute la locul de muncă la nivelul calitativ specificat în standardul ocupațional. Aceste competențe se dobândesc pe cale formală, nonformală sau informală (fig. 1).

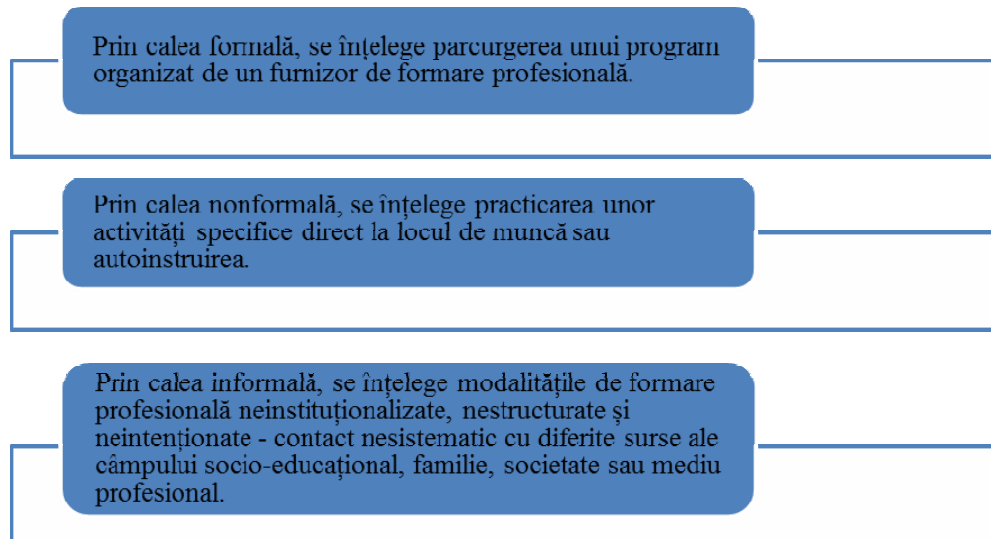


Fig. 1. Posibilitățile de dobândire a competenței profesionale

După stabilirea căilor de obținere a cunoștințelor, candidatul are posibilitatea să aleagă formele pentru parcurgerea formării profesionale. Astfel, poate participa la cursuri organizate de către angajator sau de către furnizorii de servicii de formare profesională din țară ori din străinătate, să participe la stagii de adaptare profesională la cerințele postului și la locul de muncă, stagii de practică și specializare în țară și în străinătate, ucenicie organizată la locul de muncă, inclusiv formare individuală. De asemenea, e salutabilă și participarea la forme de pregătire convenite între angajator și salariat. Furnizorii de formare profesională pot organiza programe de formare profesională, finalizate prin certificate de calificare sau de absolvire cu recunoaștere națională, numai dacă au prevăzut în statutul lor, după caz, în autorizația pentru desfășurarea unor activități independente, activități de formare profesională și sunt autorizați în condițiile legii.

2. Alternative pentru câștigarea experienței în muncă

Tineri prin elanul și curiozitatea caracteristice continuă să adune în bagajul lor cât mai multe experiențe formatoare, denumite mecanisme de dezvoltare profesională. Aceste mecanisme de dezvoltare profesională sunt: voluntariatul, internship și traineeship, stagii de practică.

Voluntariatul reprezintă o activitate, ce se desfășoară în cadrul organizațiilor neguvernamentale și/sau publice, din proprie inițiativă și în folosul unei cauze sociale sau comunitare. Este reglementat prin Legea 78 din 24 iunie 2014, care a abrogat vechea lege a voluntariatului, Legea 195/2001. Un lucru cu caracter de noutate este acela că, potrivit legii, dacă se face voluntariat în domeniile studiilor absolvite, perioada respectivă se consideră experiență profesională. Voluntariatul nu se plătește. Voluntariatul oferă posibilitatea dobândirii de experiență în aria de interes, cunoașterea unor aspecte noi din domeniu. În același timp, poate facilita modelarea abilităților de comunicare și lucru în echipă (fig. 2)

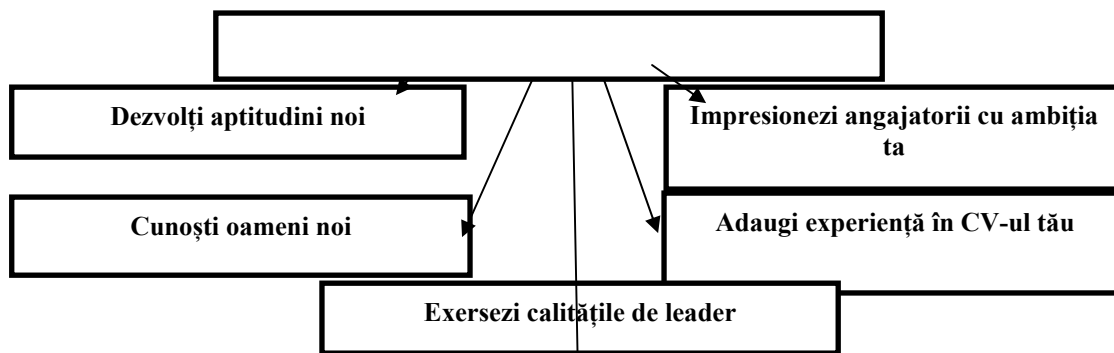


Fig. 2. Avantajele voluntariatului

Practica sau stagiul de practică, are destinatari bine individualizați, adresându-se studenților și elevilor, cel mai adesea celor din ani intermediari, pe perioada sfârșitului de an școlar. Face parte din programul de studii, fiind neremunerat. Are ca scop armonizarea teoriei cu practica, formând abilități în concordanță cu specializarea. Conform Legii 258/2007, privind practica de specialitate angajatorul nu este obligat să ofere nici o indemnizație sau un salariu pe perioada de învățare, iar compania este partener pentru o unitate de învățământ. Singura indemnizație este sub formă de subvenție financiară – este oferită doar organizatorului de practică, adică instituției de învățământ. Finanțarea este de la bugetul Ministerului Educației, Cercetării și Tineretului, pentru specializările care au practica prevăzută în planurile de învățământ, ca activitate obligatorie.

De exemplu, la Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice (MDRAP) se pot efectua stagii de practică în cadrul ministerului.

Astfel, fie studenții sau absolvenții învățământului superior care doresc să efectueze un stagiul de practică în cadrul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice vor depune la registratura ministerului o cerere adresată conducătorului instituției, având un model disponibil pe site-ul ministerului.

Condițiile sunt:

- Cererea să fie depusă la registratură cu minim 15 zile lucrătoare înainte perioadei pentru care se solicită efectuarea stagiului de practică și să cuprindă perioada în care studentul/absolventul de învățământ superior dorește să efectueze stagiul și domeniul/ domeniile de interes pentru efectuarea stagiului;
- La cerere se vor anexa următoarele documente: scrisoare de motivație, curriculum vitae, adeverința de student, scrisoare de recomandare din partea unui profesor.

Instituțiile de învățământ superior vor depune o cerere la registratura Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, adresată tot conducătorului instituției (domnul viceprim-ministru). Cererea va fi depusă la registratură cu cel puțin 20 de zile lucrătoare înainte perioadei pentru care se solicită efectuarea stagiului de practică și va cuprinde perioada pentru care se solicită efectuarea stagiului, precum și numărul studenților pentru care se solicită efectuarea stagiului de practică. Cerere va fi însoțită de următoarele documente pentru fiecare student pentru care se solicită efectuarea stagiului de practică: scrisoare de motivație, cu sublinierea domeniilor de interes și curriculum vitae. În funcție de locurile disponibile pentru stagiile de practică în perioada solicitată, aplicanții cu dosarele aprobate vor fi anunțați telefonic cu privire la data efectuării stagiului aprobat sau pentru universitățile Direcția resurse umane va comunica în scris răspunsul adecvat, respectiv data efectuării stagiilor aprobate. Îmbinarea învățământului cu un stagiul asigură o temelie solidă pe care se construiește o carieră.

În figura 3, sunt prezentate top cinci avantaje ale stagiului de practică.

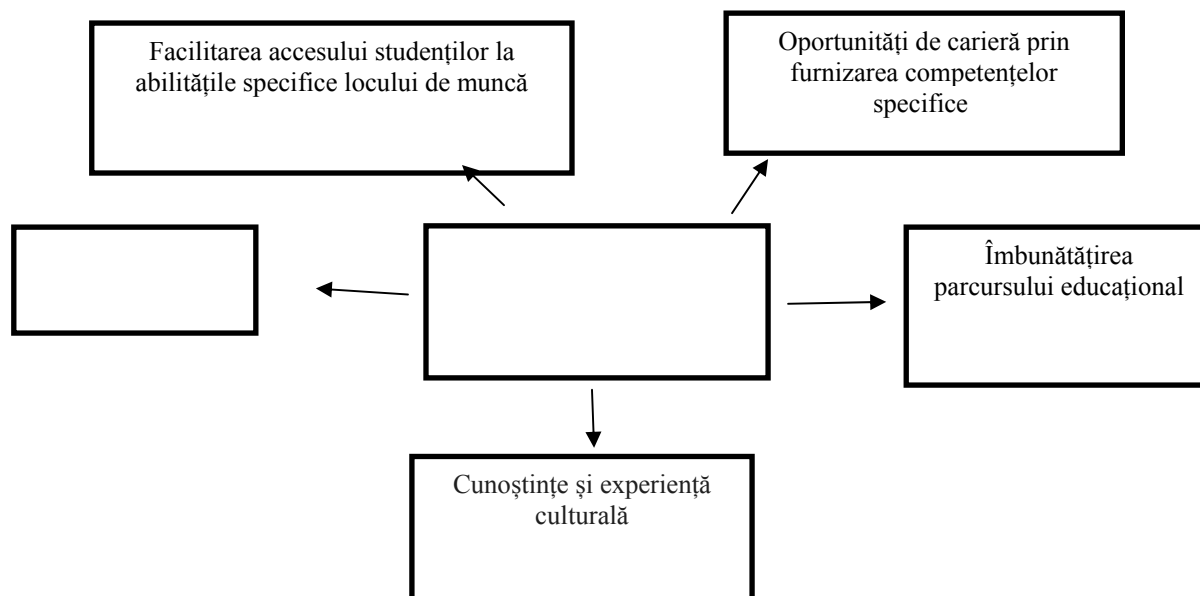


Fig. 3. Avantajele stagiului de practică

În tabelul nr. 1 sunt prezentate date generale despre Erasmus+, organizația care oferă stagii de practică în instituțiile europene. Este evidențiat un scurt istoric al programului, durata, condiții, recunoașterea, sursa financiară, depunerea candidaturii și informațiile generale.

Tabelul 1. Reprezentarea programului Erasmus+

Prezentare	Erasmus+ pentru stagii (de practică, de formare profesională etc.) în străinătate se adresează studenților înscriși în instituții de învățământ superior din țările participante la program, la nivel de licență, masterat sau doctorat, precum și celor care au absolvit de curând astfel de instituții. Efectuând un stagiu în străinătate cu ajutorul Erasmus+, se pot dobândi noi competențe comunicaționale, lingvistice, interculturale, non-tehnice și antreprenoriale care aduc avantaje nete în viața profesională. Se poate utiliza și instrumentul de sprijin lingvistic on-line pentru a învăța limba în care se lucrează.
Durată	Srijinul pentru stagii în străinătate se poate acorda pe perioade cuprinse între 2 luni și 12 luni . Se poate beneficia de mai multe schimburi Erasmus+, ca student sau stagiar, dar cumulate, perioadele respective nu pot depăși 12 luni pe ciclul de studii. Noțiunea de ciclu de studii se referă la nivelul de studii, așa cum este definit în Cadru european al calificărilor (CEC) : <ol style="list-style-type: none"> 1. Primul ciclu de studii (licență sau echivalent) CEC 5/6 2. Al doilea ciclu de studii (masterat sau echivalent) CEC 7 3. Al treilea ciclu de studii (doctorat sau echivalent) CEC 8 În cazul domeniilor cu un singur ciclu de studii, cum ar fi medicina sau arhitectura, se poate beneficia de sprijinul Erasmus+ pe o perioadă de maximum 24 de luni. Posibilitatea de a efectua un stagiu în străinătate este disponibilă și pentru cei care au absolvit recent, cu condiția ca aceștia să se fi înscris înainte de absolvire, iar stagiul să se desfășoare la cel mult un an de la absolvire.
Condiții	Această oportunitate se adresează studenților înscriși în instituțiile de învățământ superior care dețin Carta Universitară Erasmus+. Stagiul în străinătate trebuie să fie relevant pentru domeniul în care urmează să obțină o diplomă și pentru nevoile de dezvoltare personală și să se încadreze în programul de studii urmat. Stagiul poate fi efectuat în orice organizație din țările participante la programul Erasmus+, cu excepția instituțiilor, a organismelor și a agențiilor UE.
Recunoaștere	Înainte de începerea stagiului: <ol style="list-style-type: none"> 1. Trebuie semnat cu universitatea de trimitere și cu organizația gazdă un contract de studii pentru stagii, prin care perioada de mobilitate să fie pregătită în mod clar și transparent. Contractul prevede: drepturile și obligațiile diferitelor părți, programul detaliat al stagiului, informații despre asigurări și despre recunoașterea stagiului la întoarcerea în instituția de trimitere. 2. În Carta studentului Erasmus+, se explică drepturile și obligațiile pe durata stagiului în străinătate. La finalizarea stagiului: <ol style="list-style-type: none"> 3. Organizația/întreprinderea gazdă trebuie să furnizeze, studentului și universității de trimitere, un certificat de stagiu – în mod normal, în termen de cinci săptămâni de la finalizarea cu succes a acestuia. 4. Apoi, universitatea trebuie să vă recunoască stagiul efectuat în străinătate, conform prevederilor contractului de studii, fără să impună alte cerințe. Dacă universitatea se află într-o țară participantă la program, informațiile din certificatul de stagiu ar trebui înscrise și în suplimentul la diplomă , cu excepția situației în care sunt absolvite deja studiile. În asemenea cazuri, se recomandă ca informațiile respective să fie înscrise în certificatul de mobilitate Europass .
Depunerea candidaturii	Depunerea candidaturii se face la biroul Erasmus+ sau biroul de relații internaționale al universității. Procesul de selecție organizat de universitatea de trimitere ar trebui să fie echitabil și transparent.
Informații suplimentare	Portalul stagiilor Erasmus , creat de Rețeaua studenților Erasmus, vă poate ajuta să găsiți un stagiu Erasmus+.

Sursa financiară	<p>Un grant Erasmus+ asigură o parte din costurile de transport și de ședere, precum și o sumă suplimentară pentru stagiu. Valoarea acestuia poate varia în funcție de diferențele dintre costul vieții din țara de origine și cel din țara de destinație, de numărul de studenți care solicită un grant, de distanța dintre țări și de disponibilitatea altor granturi.</p> <p>Dacă și universitatea de trimitere, și organizația gazdă se află în țări participante la program, se pot afla detalii despre valoarea grantului de la agenția națională responsabilă și de la universitate. Pot beneficia de sprijin suplimentar studenții din medii dezavantajate și studenții din zonele/regiunile cele mai îndepărtate care participă la program.</p> <p>Pentru mobilitatea între o țară participantă la program și o țară parteneră, modalitatea de stabilire a valorii granturilor și a ratelor fixe este publicată în Ghidul programului Erasmus+.</p> <p>Beneficiarii vor semna un acord de grant care să specifice durata mobilității, valoarea grantului și alte drepturi și obligații.</p> <p>Dacă mobilitatea se desfășoară între țări participante la program, universitatea de trimitere este cea care va semna acordul de grant și va răspunde de efectuarea tuturor plăților.</p> <p>Dacă mobilitatea se desfășoară între o țară participantă la program și o țară parteneră, instituția care va semna acordul de grant este cea din țara participantă la program. În acest caz, cele două instituții implicate vor decide care din ele va efectua plățile.</p>
-------------------------	---

Traineeship-ul este destinat fie studenților, fie celor care au absolvit ultima formă de învățământ de cel mult doi ani sau angajați. Reprezintă cursuri pe teme profesionale sau beneficiile unui job obișnuit și aduce un element mai pronunțat de învățare cu ajutorul materialelor de studii primite în privind procedurile și cultura organizațională. Poate face parte dintr-un curriculum de studii sau pot fi axate strict pe experiența profesională. Unele domenii precum arhitectura sau anumite ramuri din inginerie pot presupune stagii de traineeship pe lângă un profesionist sau într-o organizație profesională, obligatorii pentru încadrarea în muncă, fie în ultimul an de studiu, fie imediat după absolvire. Programul de lucru este, de obicei - full-time. În majoritatea cazurilor, se încheie un contract de muncă pe perioadă determinată (1-2 ani) urmând ca, după evaluarea finală, să fie extins pe perioadă nedeterminată. Munca unui trainee constă în diverse activități zilnice (pe lângă învățare), care duc la dezvoltarea de proiecte proprii, gestionate în colaborare cu echipele din cadrul companiei.

Internshipul reprezintă încheierea unui contractul de internship pe o perioadă determinată, de regula între 1 și 6 luni, cu program part-time sau full-time, de obicei flexibil. Este singurul tip de stagiu care se poate desfășura și la distanță, de la domiciliu. Dacă este remunerat, cuantumul se negociază la interviu. În cadrul instituției în care se efectuează stagiul de internship, activitatea internului este atent supravegheată de un îndrumător care oferă și ajutor. Evaluarea aptitudinilor și competențelor câștigate se poate face fie pe parcursul internshipului, fie la final – când, de obicei, se oferă și feedback. Legea 178/2018, reglementează modalitatea de efectuare a programelor de internship pentru persoanele care au împlinit vârsta de 16 ani.

3. Programe de Internship

Popularitatea programelor de internship a crescut în ultimii ani. Tehnologia și stilul de lucru evoluează rapid, iar concepția potrivit căreia programa teoretică universitară ar trebui să acopere în proporție de 100% pregătirea unui tânăr pentru cariera dorită este o abordare arhaică.

Astfel, ca avantaje ale acestora sunt oportunitățile oferite tinerilor de a crește din punct de vedere profesional și de a-și dezvolta competențele. În plus, ei își îmbogățesc experiența de viață lucrând într-un mediu diferit de cel de acasă.

Angajatorii publică online anunțurile pe site-uri predestinate studenților cum ar fi: hipo.ro, erasmusintern.org, linkedin.com, eurodesk.eu etc.

În continuare, se prezintă două programe de internship din Programul Oficial de Internship al Guvernului României, ediția 2015 și 2016 la care Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice a participat cu 12 poziții disponibile în anul 2015 și respective 22 poziții disponibile în anul 2016. Caracteristicile pentru cele două programe de internship sunt prezentate în Tabelul 2.

Tabelul 2. Caracteristici ale programelor de internship MDRAP

Caracteristici	2015	2016
durata	două luni	două luni
locuri disponibile	12 poziții	22 poziții
repartizarea pe compartimente	<ul style="list-style-type: none"> - 5 la Direcția Etică, Integritate și Bună Guvernare; - 2 la Unitatea de Politici Publice; - 3 la Direcția Comunicare; - 2 la Direcția Generală Programe Europene / Direcția Autoritatea de Management pentru Programe de Cooperare Teritorială Europeană. 	<ul style="list-style-type: none"> - 8 la Direcția Generală Management Financiar, Resurse Umane și Achiziții; - 4 la Direcția Generală Programe Europene; - 2 la Unitatea de Politici Publice; - 4 la Direcția Generală Dezvoltare Regională și Infrastructură; - 1 la Direcția Generală Administrație Publică / Direcția pentru Descentralizarea Administrației Publice / Serviciul Reglementare și Monitorizare Descentralizare; - 3 la Direcția Comunicare.
înscrierea	- se face online, pe internship.gov.ro	
documente care reglementează activitatea	<ul style="list-style-type: none"> - Regulament privind organizarea și desfășurarea Programului Oficial de Internship al Guvernului României; - Ghidul Aplicantului la Programul Oficial de Internship al Guvernului României 	
scop	- să-și valideze reușitele academice, să dobândească experiență practică și chiar să contribuie la eficientizarea aparatului administrativ prin aportul lor de idei, inițiative și cunoștințe actualizate	

AL XVII - lea SIMPOZION NAȚIONAL STUDENȚESC „GEOECOLOGIA”

Pentru analiza unor programe de internship, anunțuri acesate personal, oferite de diferiți angajatori, organizații naționale cât și multinaționale, structurate în concordanță cu domeniul de activitate, tipul și nivelul job-ului, respectiv locația și data publicării anunțului, evidențiază un scrupulos istoric, cerințele față de angajat, responsabilitățile în cadrul firmei, poziția propusă și ofertele companiei pentru candidat s-a alcătuit baza de date (Tabel 3).

Tabelul 3. Baza de date

Nr.	Denumirea firmei	Tipul Angajatorului	Domeniul de activitate	Tipul și nivelul Job-ului	Obiect de activitate	Cerințe	Responsabilități
1.	ERICSSON	Multinațională	Suport și servicii client telecomunicații internship	Full-time Absolvent	Tehnologii telecomunicații	Bune baze ale informaticii, cunoașterea următoarelor telecomunicații: Networking, Protocoale Internt	Activități în domeniul Managementului Performanțelor și Managementului Schimbărilor; analiza cauzelor rădăcinilor, rapoarte de incidente majore, defectiuni de rețea; rezolvarea biletelor de problem și automatizate
2.	BCR	Națională	Resurse umane	Full-time Student/ Absolvent	Servicii bancare	Cunoștințe în managementul resurselor	Participarea la organizarea și selecția la programul Learn@BCR, pregătirea și postarea anunțurilor de recrutare; contribuirea la dezvoltarea bazelor de date.
3.	ROCHE	Multinațională	Contabilitate-finanțe internship	Full-time Student/ Absolvent	Farmacie-sănătate	Studentii cu bune cunoștințe în domeniul contabil, financiar sau farmaceutic	Gestionarea contractelor de licitație, urmărirea contractelor în sistemele și instrumentele companiei
4.	IBM	Multinațională	IT Software	Full-time Student/ Absolvent	IT	Studii universitare tehnice: preferate sunt sistemele informatice, informatica sau echivalent; Sisteme de operare: Windows, Apache-Servers, Servere de aplicații, Unix, Linux;	Contribuția la îndeplinirea obiectivelor organizaționale și satisfacerea înaltă a clienților; furnizarea de feedback de rezoluție de suport tehnic către clienți și / sau echipe de soluționare a clienților IBM, utilizând cunoștințele de afaceri și procedurile învățate în perioada de transfer a cunoștințelor;
5.	BOSCH	Multinațională	Diverse	Part-time Student/ Absolvent	Inginerie și tehnologie	Operare PC: MS OFFICE; Limbi străine: engleză; aptitudini organizatorice, corectitudine, punctualitate, corectitudine în pregătirea documentelor	Elaborarea și distribuirea certificatelor cerute de angajați; introducerea/ actualizarea datelor angajatului în fișierul specific
6.	LSEG	Multinațională	<u>Internship</u> <u>IT Hardware</u> <u>IT Software</u>	Full-time Student/ Absolvent	Este o afacere de infrastructură pe piețele mondiale	Capacități intelectuale puternice; stil de comunicare fluid, cunoașterea Java, SQL, C++;	Oportunități de instruire și dezvoltare care vă permit să vă lărgiți cunoștințele despre finanțe și tehnologie; lucrul pe proiecte de afaceri reale din Java, SQL sau C ++;
7.	AIESEC	Multinațională	<u>Internship</u> <u>Management</u> <u>Trainee</u> <u>Marketing</u>	Full-time Student/bsolvent	Platformă de oportunități pentru tineri	Cunoștințe în domeniul digital marketing, Social Media Management; cunoașterea limbii engleze	Analiza proceselor interne ale companiei; evaluarea rezultatelor proiectului comparativ cu obiectivele; realizarea cercetărilor de piață și analiza concurenților pentru noi extinderi.
8.	ACCENTURE	Multinațională	<u>Customer support</u> - <u>Client service</u> <u>Resurse</u> <u>Umane</u> - <u>Psihologie</u> <u>Secretariat</u> - <u>Administrativ</u>	Full-time Student/0-1 an experiență	Servicii în domeniul tehnologiilor, managementul strategic, operational, consultanță.	Vorbirea fluentă în limba germană și engleză; încurajarea discuțiilor deschise cu idei și soluții; gândirea flexibilă; cunoștințe în programele MS Office; deținerea unei diplome de licență.	Contribuirea pregătirea personalului nou, recompensă, salarizare, compensații și beneficii, actualizarea bazei de date de evidență a personalului
9.	P&G	Multinațională	<u>Management</u> <u>Trainee</u> <u>Achiziții</u> - <u>Logistică</u> - <u>Aprovizionare</u>	Full-time Student/ Absolvent	Deținerea și executarea producției și planificarea capacităților	Studentii care sunt în ultimul an de licență sau master; cunoașterea excelentă a limbii engleze; dovada pasiunii, conducerii și realizărilor în activități academice sau non-academice; prezența creativității și inovației	Conducerea propriilor proiecte, care vor avea un impact asupra afacerii; testarea cunoștințelor de marketing și abilitățile de management în situațiile reale; Învățarea și coachingul continuu.
10.	JTI România	Multinațională	Achiziții- Logistică Transport	Full-time Student/ Absolvent	Producător mondial de tutun	Capacitatea de a realiza proiecte, student în anii terminali de studii, preferat în economie; cunoștințe bune în limba engleză, experiență în utilizarea MS Office	Implicarea în proiecte interdependente care lucrează cu planificarea producției, finanțe, depozitare, serviciul clienți etc; programarea transportului pentru material de producție; interacțiunea cu SAP ERP.

4. Concluzii

Baza de date oferă un spectru larg de analiză calitativă, facilitând percepția informației mai eficient. Astfel identificăm că 90% sunt multinaționale, și doar 10% naționale. Respectiv tipul și nivelul job-ului regăsim absolvenți sau studenți un procentaj de 90% - full-time, iar 10% - part-time. Diferite domenii de activitate și ocupație, începând de la suport-servicii-client, resurse umane, contabilitate și finanțe, achiziții-logistică-aprovizionare până la IT Software, Hardware și farmaceutică. Cerințele angajatorului se bazează pe bune cunoștințe în domeniul reprezentativ, cum ar fi: inginerie (cunoașterea telecomunicațiilor: Networking, Protocoale Internet), economie (resurse umane, contabilitate și finanțe, management), IT Sisteme de operare: Windows, Apache-Servers, JAVA, C++ etc.), farmaceutică dar și bune competențe lingvistice în engleză sau germană. Pe lângă acestea, angajatul își asumă și responsabilitățile ce țin de activități în domeniul Managementului Performanțelor și Managementului Schimbărilor, gestionarea contractelor de licitație, urmărirea contractelor în sistemele și instrumentele companiei, contribuția la îndeplinirea obiectivelor organizaționale, satisfacerea înaltă a clienților, analiza proceselor interne ale companiei.

În concluzie, oricare alternativă aleasă de a rezolva problema lipsei de experiență a tinerilor este de succes și poate înlocui aceasta într-un CV și un program de internship oferă un start de succes în carieră. Sunt multe programe și fiecare alege calea pe care o consideră favorabilă și plină de realizări, satisfacții...dar, principalul este să se implice cu seriozitate și dorința de a învăța.

Bibliografie

1. Hîrbu O., (2019), *Alternative de rezolvare la problema lipsei de experiență a tinerilor*, SIMPOZION NAȚIONAL STUDENȚESC „Student, Știință, Societate” Ediția a XVII- a, Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, 9 - 11 mai 2019, Petroșani.
2. Irimie S., Munteanu R., (2002), *Managementul Resurselor Umane*, Editura Focus, Petroșani.
3. Parlamentul României, Ordonanță Nr.129/2000 din 31 august 2000, republicată privind formarea profesională a adulților
4. Parlamentul României, Legii 258/2007, privind practica de specialitate, publicat în Monitorul Oficial, 27 iulie 2007
5. Parlamentul României, Legea Nr. 78/2014 privind voluntariatul, publicată în Monitorul Oficial, Part. I, nr. 469 din 26 iunie 2014
6. Parlamentul României, Legea nr. 178/2018 privind internshipul, publicată în Monitorul Oficial nr. 626 din 19 iulie 2018
7. <https://www.allaboutschoollleavers.co.uk/articles/article/204/what-is-a-traineeship>
8. <http://beestrong.ro/2015/12/patru-tipuri-de-voluntariat-pe-care-le-poti-practica-in-timpul-tau-liber/>
9. <https://abcjuridic.ro/internship-%E2%89%A0-voluntariat-%E2%89%A0-stagiul-de-practica/>
10. <https://ongmarenostrum.wordpress.com/2013/06/28/ce-inseamna-voluntariat-practica-si-internship-clarificari-importante-legate-de-aceste-concepte/>
11. https://www.hipo.ro/locuri-de-munca/locuri_de_munca/121761/BCR/Learn@BCR-%E2%80%93-Internship-HR
12. https://www.hipo.ro/locuri-de-munca/locuri_de_munca/121730/ROCHE-Romania/Internships-in-Roche-Diagnostics-%E2%80%93-Commercial-Trainee
13. <https://aiesec.ro/targul-virtual-pentru-absolventi/>.

DOMENIUL E. INGINERIE MINIERĂ ȘI INGINERIA SECURITĂȚII ÎN INDUSTRIE

IMPORTANȚA ANALIZEI CHIMICE CANTITATIVE ÎN INDUSTRIA MINIERĂ

Autor: Adrian Alexandru BOGDAN¹

adrianbogdan@hotmail.com

Coordonator: Prof.univ.dr.habil.ing. Mihaela TODERAȘ²

¹ *Universitatea din Petroșani, Școala Doctorală*

² *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Inginerie minieră, Topografie și Construcții*

Rezumat:

Analiza docimazică este o formă antică de analiză chimică cantitativă, prin care metalele sunt separate și determinate în cadrul minereurilor și a produselor metalurgice cu ajutorul căldurii și a reactivilor uscați. În prezent, această tehnică este utilizată în principal pentru a pre-concentra metalele nobile din minereuri și din produsele metalurgice. Datorită limitelor sale de detecție scăzute și a capacităților ridicate, metoda este adecvată pentru cartarea geochemică și pentru prospectarea la scară regională precum și pentru cercetarea fundamentală.

Cuvinte cheie:

Analiză chimică cantitativă, metale nobile, minerit.

1. Introducere

Analiza docimazică este o metodă uscată sau, de fuziune/topire pentru determinarea metalului cercetat / căutat cu ajutorul căldurii /a temperaturii și a fluxurilor adecvate și prin cântărirea acestuia în formă metalică. [1] Obiectivul este acela de a forma o topitură din cel puțin două faze, și anume un complex lichid de zgură borosilicatică și o fază lichidă de plumb de dimensiune controlată. Un grad ridicat de solubilitate a metalelor nobile în plumbul metalic topit, plus diferența mare de greutate specifică între plumb și zgura va permite separarea metalelor nobile de zgura, sub formă de aliaje de plumb. Îndepărtarea ulterioară a plumbului sub formă de oxid de plumb, într-un vas poros cunoscut sub denumirea de cupela printr-o topire oxidantă controlată cu atenție, va separa plumbul de metalele nobile. Bobiță metalică rămasă este apoi analizată pentru metale /elemente nobile. [2]

2. Evoluția metodei

Începutul analizei docimazice poate fi urmărit în cazul descoperirilor din Troia II (aproximativ 2600 î.Hr) și în tăblițele din Cappadocia (2250-1950 B.C.). Aceste descoperiri demonstrează faptul că, se producea argint foarte pur și în secolul al 25lea î.Hr. Din aceste dovezi trebuie să concluzionăm că, procesul de cupelare și de aceea și analiză docimazică au fost inventate în Asia Mică în prima jumătate a celui de-al treilea mileniu î.Hr, imediat după descoperirea producerii plumbului din galenă (Forbes, 1950, p. 213). Theodore A. Wertime (1973, p. 883) a scris faptul că, primele dovezi convingătoare a producerii argintului din minereurile de plumb sunt butonii de cupela /cupel buttons găsiți la Mahmatlar la sfârșitul celui de-al treilea mileniu î.Hr și care în prezent se află în cadrul Muzeului Hititilor din Ankara, Turcia. [2]Referirile biblice la folosirea tehnicilor de analiză docimazică pot fi urmărite la profetul Moise (în jur de 1300 î.Hr). Numeri 31: 22, 231 afirmă că: "Doar aurul, și argintul, alamă, fierul, cositorul /staniul și plumbul, tot ceea ce poate suportă focul, îl vom face să treacă prin foc și va fi curat" [2] Romanii au fost capabili să separe argintul de plumb (dez-argintarea plumbului) până la un procent de 0,01 % sau chiar la 0,002% în unele cazuri și au marcat plumbul lor dez-argintat cupelat astfel: "EX ARG." O conductă de plumb română a fost găsită că fiind dez-argintată aproape complet. În plus, la utilizarea tehnicilor de analiză docimazică pentru rafinarea plumbului și argintului românii au fost primii care au folosit la scară largă procedeul de amalgamare. Acest procedeu a constat în amestecarea minereului fin măcinat cu sare, sulfat de cupru și cu mercur, și expunerea acestui amestec în aer, sub formă de grămezi, care au fost în mod continuu lucrute. Amalgamul de argint (compusul de argint –mercur) a fost apoi distilat, mercurul a fost recuperat sub formă de distilat, și argintul ca reziduu. [2]

O altă versiune a procesului de amalgamare folosit de către români în tratarea minereurilor bogate în aur a constat în concasarea/spargerea minereului și amestecarea acestuia cu mercur. Ganga a fost separată prin forțarea mercurului prin piele și apoi amalgamul (soluția de aur și argint din mercur) a fost încălzit pentru a recupera metalele nobile (Forbes, 1964, p. 173). Procesele de amalgamare au fost posibile datorită faptului că, românii au produs mercur pe scară largă. Minereul prelucrat a fost cinabru, sfărâmat/concasat în mojară făcute din gresie cu piștile din piatră, și încălzite în furnale, unde mercurul se distilează/ se evaporă pentru a colecta în vatra de foc. Odată cu căderea Imperiului Roman, prin invadarea și cuceririle hoardelor barbare, viața intelectuală a stagnat un timp de aproape 500 de ani. Este puțin probabil că, în aceea perioadă să fi avut loc progrese semnificative în arta prelucrării docimazice. Odată cu relansarea învățăturii în secolele târzii ale Evului Mediu, arta prelucrării docimazice a fost intens revigorată. Un om se evidențiază mai presus de toate în această perioadă, și anume Agricola (1494-1555). În jurul anului 1529 acesta a

început să scrie "De Re Metallica" (1556), pe care a finalizat-o în anul 1550 dar nu a trimis-o spre publicare decât în anul 1553. În cartea sa, Agricola, cel care a fost primul autor care a încercat să abordeze subiectul analizei docimazice în ansamblul său, a aranjat materialul în mod sistematic. El a descris uneltele și echipamentele ce trebuiesc folosite în analiză, a subliniat aspectele cantitative pentru fiecare etapă, și pentru prima dată a dat instrucțiunile pentru analiză. "De Re Metallica" a fost identificată că fiind primul și cel mai important manual de analiză docimazică, și acesta a servit drept un ghid minerilor și metalurgilor pentru următorii 180 de ani. Cu toate că, unele publicații despre analiza docimazică și metalurgică au apărut în secolele șaisprezece și șaptesprezece, urmând lucrării lui Agricola "De Re Metallica," nu a durat decât până în prima jumătate a secolului optsprezece când lucrările credibile (de ex, C. A. Schluter's "Hutte-Werken, Braunshweig," publicată în 1738, citat de Hoover și Hoover în traducerea lor a lucrării lui Agricola, 1556) au început să înlocuiască cartea lui Agricola. Numeroase publicații despre analiza docimazică, minerit și metalurgie au urmat în secolele al 19-lea și al 20-lea. Având în vedere utilizarea continuă și interesul pentru metalele nobile la nivel mondial, se poate anticipa cu încredere că, tehnicile docimazice vor fi folosite și în viitor pentru determinarea metalelor nobile.[2]

3. Prezentarea generală a metodei

În analiză docimazică convențională, plumbul este separat de zgura de fuziune, bătut cu ciocanul sub formă de cub sau de buton și așezată pe o cupela încălzită din făină de oase sau oxid de magneziu. Această la rândul ei este așezată într-un cuptor de cupelare, unde plumbul este oxidat la oxidul de plumb, care este absorbit de cupela, lăsând în urmă o bobită de aliaj mic de aur și de argint, și care conține tot aurul ce urmează să fie determinat. Aurul este determinat fie gravimetric, fie instrumental. În cazul metodei de cupelare clasică cu plumb, aurul este determinat gravimetric. Bobița de metal nobil cu argint sau granulă/prill obținută prin fuziune/topire și cupelare este tratată cu acid azotic diluat, pentru a separa aurul sub formă de metal pur, care apoi este cântărit. Limita de detecție este în general de 0,1 ppm. Separarea prin analiză docimazică nu s-a schimbat mult pe parcursul anilor, dar gravimetria s-a schimbat, fiind întâi înlocuită prin spectrometrie de emisie optică și apoi prin spectrometrie de absorbție atomică. Dacă o limita de detecție de 0,05 ppm este suficientă, absorbția atomică cu flacăra este o metodă rentabilă. [3]

Tehnica de analiză docimazică utilizează temperatura ridicată și un flux pentru "a topi" roca și pentru a permite că aurul să fie colectat. Plumbul format din reducerea litargai (PbO), este în mod tradițional folosit ca și un mediu de colectare pentru argint și aur. Proba de testat este amestecată întâi cu un flux adecvat care se va topi la temperatura ridicată cu mineralele de ganga prezente în proba pentru a produce o zgura care este lichidă la temperatura de fuziune. Metalele prețioase eliberate sunt curățate de plumbul topit și gravitează spre baza creuzetului de fuziune. Prin răcire, butonul/bobița de plumb este separată de zgura și procesată într-un cuptor separat pentru o oxidare la temperatura ridicată (cupelare), unde plumbul este îndepărtat, lăsând metalele prețioase în urmă, sub forma unui sferă metalice denumită prill (bobiță). În mod tradițional această granulă/bobiță a fost apoi dizolvată parțial în acid azotic (separat) pentru a dizolva argintul și restul de aur determinat prin cântărire (gravimetrie). În mod alternativ, bobița poate fi dizolvată într-un amestec de acid clorhidric și acid azotic (apă regală) și concentrația determinată prin metode spectroscopice (AAS, ICPAES sau ICPMS). În mod normal concentrația este exprimată ca și părți pe million (ppm), ceea ce este echivalent cu grame per tonă (g/t). [4]

4. Experiment

O probă de 25 g de rocă măcinată este amestecată bine cu 50 g de oxid de plumb (litharga) într-un sac de plastic. Se adaugă în jur de 130 g de flux de fuziune/de topire și conținuturile sacului de plastic sunt amestecate bine. O cantitate cunoscută de argint este adugată sub formă de soluție de azotat de argint.

Sacul de plastic este așezat într-o oală de fuziune și oală este transferată într-un cuptor pre-încălzit la 1100°C. Proba este lăsată în cuptor timp de 1 oră, după care topitură este turnată într-o matriță de fier pentru a se răci.



Fig. 1. Încărcarea creuzetelor în cuptorul de fuziune (<https://www.alsglobal.com/-/media/als/resources/services-and-products/geochemistry/technical-notes/fire-assay-technical-note-2012.pdf>, <https://alexstewartinternational.com/portfolio-item/19-fire-assay-loading-furnace/>)

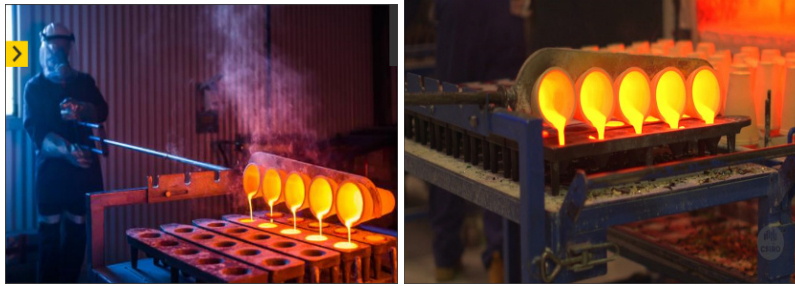


Fig. 2. Descărcarea conținutului în forme de turnare (<https://www.gekkos.com/lab-testwork/assay-lab>, <https://blog.csiro.au/first-photon-assay-installation/>)



Fig. 3. Descărcarea conținutului în forme de turnare (<https://sabinmetal.com/>, <https://alexstewartinternational.com/portfolio-item/21-fire-assay-lead-button/>)



Fig. 4. Zgura este îndepărtată de pe butonul de plumb

Mare parte din zgura este spartă cu ciocanul, și apoi butonul de plumb este mai departe curățat prin înmuiere în 10% HCl.

Butonul de plumb este bătut cu ciocanul sub formă de cub, periat că să devină curat și apoi cupelat.

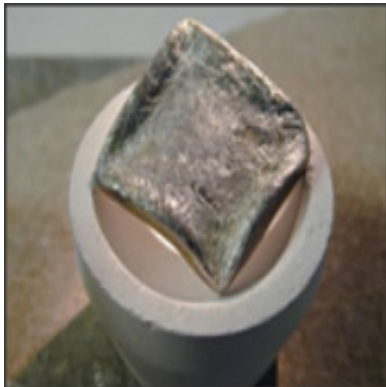


Fig. 5. Buton de Pb



Fig. 6. Cupele sunt introduse în cuptorul de cupelare

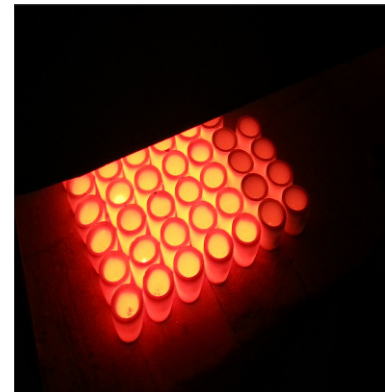


Fig. 7. Cupelarea-fuziunea oxidantă

(<http://www.fireassayflux.com/Cupellation%20and%20Cupels%20-%20Bone%20Ash%20Magnesium%20Oxide%20Magnesite.html>, <https://www.impautomation.com/Fire-Assay/Manual-Fire-Assay-Equipment/Cupellation-Furnaces.html>, <https://economicgeologist.files.wordpress.com/2013/10/2013-03-06-15-52-37.jpg>)

Plumbul este oxidat de aer, până la formarea oxidul de plumb, într-un cuptor la temperatura de 940°C. Oxidul de plumb lichid este absorbit de cupela de magnezit și o mică sferă / mărgea de argint este lăsată în urmă. Această conține aurul și argintul și metalele din grupa platinei, cu grade variabile de participare.



Fig. 8. Bobiță de metale prețioase (<http://mfwgeoscience.ca/wp-content/uploads/2013/11/04-prill-from-fire-assay-for-au.jpg>)

Sfera/bobița de argint obținută din analiză docimazică este aplatizată și pusă într-un tub de testare gradat / eprubetă gradată. Se adaugă HNO (65%) 0,5 ml și tubul de testare/eprubetă este încălzită cu grijă într-o baie de apă, timp de aproximativ o oră. Tubul de testare/eprubetă este răcită și se adaugă 1,5 ml de HCl (37%). Soluția este agitată, i se permite să stea peste noapte la temperatura camerei și este încălzită cu atenție, evitându-se supra-încălzirea, într-o baie de apă, timp de aproximativ 30 de minute. Atunci când disoluția este finalizată/completă, tubul de etanșare/eprubetă este răcită și umplută până la marcaj cu 6 ml HCl. Aurul este determinat prin absorbție atomică cu flacăra. Soluția obținută este de asemenea folosită pentru determinarea platinei și a paladiului prin absorbție atomică în cuptor de grafit / graphite furnace atomic absorption. [3]

6. Concluzii

Avantajul folosirii tehnicilor de analiză docimazică pentru determinarea metalelor nobile este abilitatea de a folosi o proba de minereu relativ mare, din care se concentrează aceste metale, în plus pentru a elimina virtual toate mineralele de gangă asociate. Această este însoțită de utilizarea reactivilor uscați în proporții adecvate pe minereul pulverizat așa încât amestecul va fuziona la o temperatură ușor de atins. Reactivii utilizați în general în combinație cu proba sunt: carbonat de sodiu (Na₂CO₃), litharga (PbO), silice (SiO₂), sticlă de borax (Na₂B₄O₇), și fluorura de calciu (CaF₂), împreună cu făină de uz casnic ca și agent reducător sau, azotat de potasiu (KN₃) că și un agent de oxidare. Această combinație de reactivi este cunoscută sub denumirea de flux, iar fluxul plus proba de minereu și metalele nobile adugate constituie “încărcătura” / the charge.[2] Din studiul analizei docimazice perpetuate de-a lungul mileniilor se constată că este o metodă analitică precisă, eficientă și cu costuri de operare relativ scăzute. Deși de-a lungul timpului au existat modificări de la procedura inițială, observăm că principiile de bază încă sunt neschimbate, metoda fiind folosită de către companiile de explorare și exploatare în vederea stabilirii rezervelor de metale prețioase din zăcămintele. Având în vedere interesul față de metalele nobile la nivel mondial, estimăm folosirea analizei descrise pentru încă o perioadă îndelungată.

Bibliografie:

1. Austin, Leonard S., *The Fire Assay of Gold, Silver, and Lead in Ores and Metallurgical Products* (Analiza docimazică a aurului, argintului și plumbului în minereuri metalice și produse metalurgice), The Mining and Scientific Press San Francisco, 1907.
2. Haffty, Joseph, Riley, L. B., Goss, W. D., *A Manual on Fire Assaying and Determination of the Noble Metals in Geological Materials* (Un manual pentru analiza docimazică și determinarea metalelor nobile în materialele geologice), United States Government Printing Office, Washington, 1977.
3. Kontas, Esko, *Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti* (Metodele analitice pentru determinarea aurului în probele geologice), Serviciul Geologic al Finlandei, Raport de Investigare 114, 5-11, 1993.
4. <https://www.alsglobal.com/-/media/als/resources/services-and-products/geochemistry/technical-notes/fire-assay-technical-note-2012.pdf>
5. <https://alexstewartinternational.com/portfolio-item/19-fire-assay-loading-furnace/>
6. <https://www.gekkos.com/lab-testwork/assay-lab>
7. <https://blog.csiro.au/first-photon-assay-installation/>
8. <https://sabinmetal.com/>
9. <https://alexstewartinternational.com/portfolio-item/21-fire-assay-lead-button/>
10. <http://www.fireassayflux.com/Cupellation%20and%20Cupels%20-%20Bone%20Ash,%20Magnesium%20Oxide,%20Magnesite.html>
11. <https://www.impautomation.com/Fire-Assay/Manual-Fire-Assay-Equipment/Cupellation-Furnaces.html>
12. <https://economicgeologist.files.wordpress.com/2013/10/2013-03-06-15-52-37.jpg>
13. <http://mfwgeoscience.ca/wp-content/uploads/2013/11/04-prill-from-fire-assay-for-au.jpg>

ANALIZA OPORTUNITĂȚII DE VALORIFICARE A REZERVEI DE LIGNIT CANTONATE ÎNTRE PERIMETRELE MINIERE TISMANA ȘI PINOASA-NORD

Autori: Vadim CRISTEA¹
vadimcristea5@gmail.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Adrian FLOREA²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Inginerie minieră, anul IV

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Ingineria Mediului și Geologie

Rezumat:

Perimetrele miniere Tismana și Pinoasa-Nord sunt localizate în bazinul Rovinari, județul Gorj. Principalul beneficiar al lignitului extras din aceste perimetre este termocentrala Rovinari. Rezervele de lignit din perimetrul Tismana se apropie de epuizare. Din acest motiv am considerat oportună analiza valorificării rezervelor de lignit cantonate la Sud de actualul perimetru de exploatare, în vecinătatea Vestică a perimetrului minier Pinoasa-Nord. Această analiză scoate în evidență avantajele și dificultățile existente pentru exploatarea stratelor de lignit cantonate în zona specificată.

Cuvinte cheie:

Surpac, modelarea reliefului, rezerve de lignit, Pinoasa, Tismana

1. Introducere

Rovinari este un oras în județul Gorj, Oltenia, România (Fig.1), format din localitățile componente Rovinari și Vârt. Rovinari este un oraș minier, având ca baza economică exploatarea minieră de cărbune (de suprafață și subterană) și producerea energiei electrice în cadrul termocentralei orașului, una dintre primele din Europa ca mărime.



Fig.1. Harta României cu localizarea zonei Rovinari - Gorj

Perimetrul minier Tismana II este localizat în partea nord-vestică a bazinului minier Rovinari, pe malul drept al râului Jiu

În acest perimetru se exploatează zona de vest a câmpului minier în contra front cu Tismana I între văile Găleșoia - Răstăcioasa.

Perimetrul de exploatare Tismana II aparține U.M.C. Tismana, din cadrul Societății Complexului Energetic Oltenia S.A. Sucursala Divizia Minieră Târgu Jiu și este în exploatare din anul 1979 prin lucrări miniere la zi.

Perimetrul minier Tismana II a activat ca entitate independentă până în anul 2002, când a luat ființa Cariera Tismana” prin unirea perimetrelor miniere de exploatare Tismana I și Tismana II. Perimetrul de exploatare (Fig. 2) se găsește în zona colinară din vestul râului Jiu fiind delimitat astfel:

- la nord, de perimetrul Șoimănești;
- la sud, de Valea Pinoasa, respectiv de cariera Timișeeni - Pinoasa;
- la est, de râul Jiu, respectiv de drumul județean DJ 674 și calea ferată , Filiași- Tg. Jiu și de cariera Tismana I;
- la vest, de drum național DN67.

Relieful terenului din zona unde sunt delimitate perimetrele Tismana I și Tismana II este definit de acțiunea râului Tismana în zona de confluență cu râul Jiu, care în decursul timpului a format o vale principală cu direcția N - V -- E - S și cu altitudinea de +168 - +170 m .Valea Tismanei în această zona este delimitată la nord de dealurile Cioaca Întă (+292 m), Dealul Vârțului (+237m) și Dealul Stejerei (+292m), aceste dealuri fiind delimitate de torenți cu debit generat doar de precipitații curente și curgere sezonieră cu debite mici. Latura sudică este definit în principal de Dealul Pinoasei (+330m), Dealul Găleșoia (+304m) și Dealul Culmea Cireșului - Dealul din Mijloc (+303 / +330 m). Între aceste dealuri sunt văi adânci cu orientare și pantă de la sud spre nord astfel: valea Pinoasa fiind pe limita sud - estică a perimetrelor are deschiderea de 100 - 300 m la bază și de 800 - 2000 m între culmile dealurilor adiacente, delimitând pe latura estică Dealul Pinoasa. Pe firul văii sunt colectate apele pluviale din areal de Pârâul Pinoasa acesta având debitul permanent mic, cu variații sezoniere.

Morfologic, perimetrul minier Tismana se caracterizează printr-un relief cu energie de relief scăzută. Panta medie a versanților este de 10°-35°, iar înălțimea medie a versanților atinge cote în general de 290 m.

Zona este afectată de numeroase fenomene locale de instabilitate, unele active, altele temporar stabile, care încă pot fi reactivate în condițiile necorelării lucrărilor de exploatare din carieră cu lucrările de defrișare a zonelor silvice

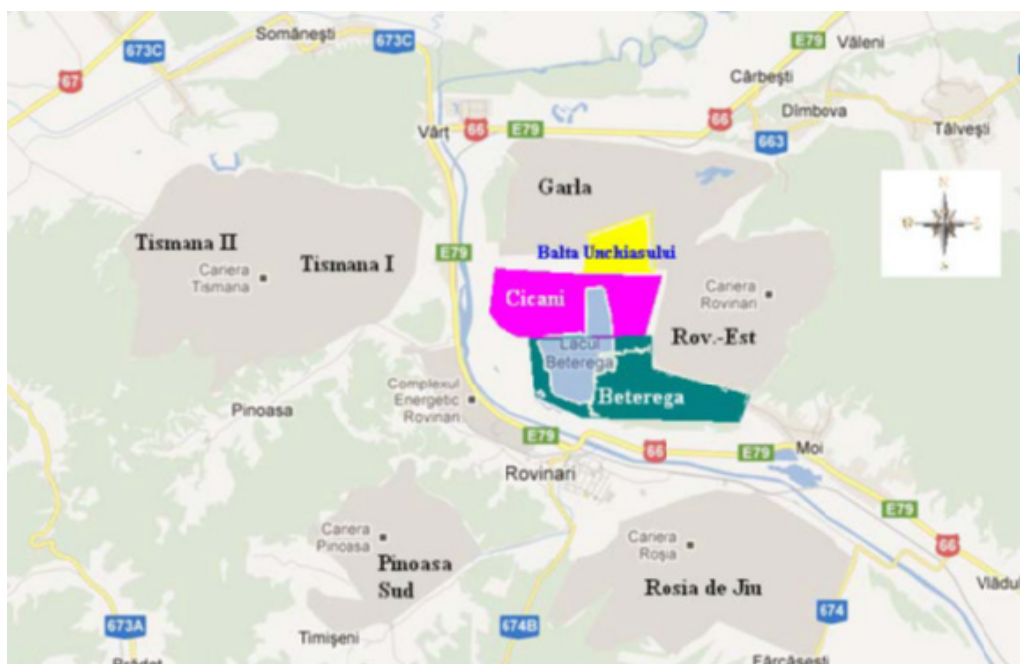


Fig. 2. Amplasamentul carierei Tismana II în bazinul Rovinari

Perimetrul minier al carierei Timișeni-Pinoasa este amplasat în județul Gorj, la sud de orașul Tg. Jiu, pe versantul drept al râului Jiu. pe teritoriul comunelor Călnic, Fărcășești și Negomir și este în exploatare din anul 1983 prin lucrări miniere la zi. Din punct de vedere administrativ cariera Timișeni-Pinoasa aparține Complexului Energetic Rovinari. Perimetrul carierei Timișeni - Pinoasa este situat în nordul Olteniei la sud de orașul Tg. Jiu, pe versantul drept al râului Jiu, fiind delimitat astfel (Fig.3.) :

- la sud, de Valea Timișeni;
- la est, de incinta termocentralei Rogojelu ;
- la nord, de cariera Tismana;
- la vest, de zona perimetrului cu gaze naturale.



Fig. 3. Perimetrul minier Pinoasa

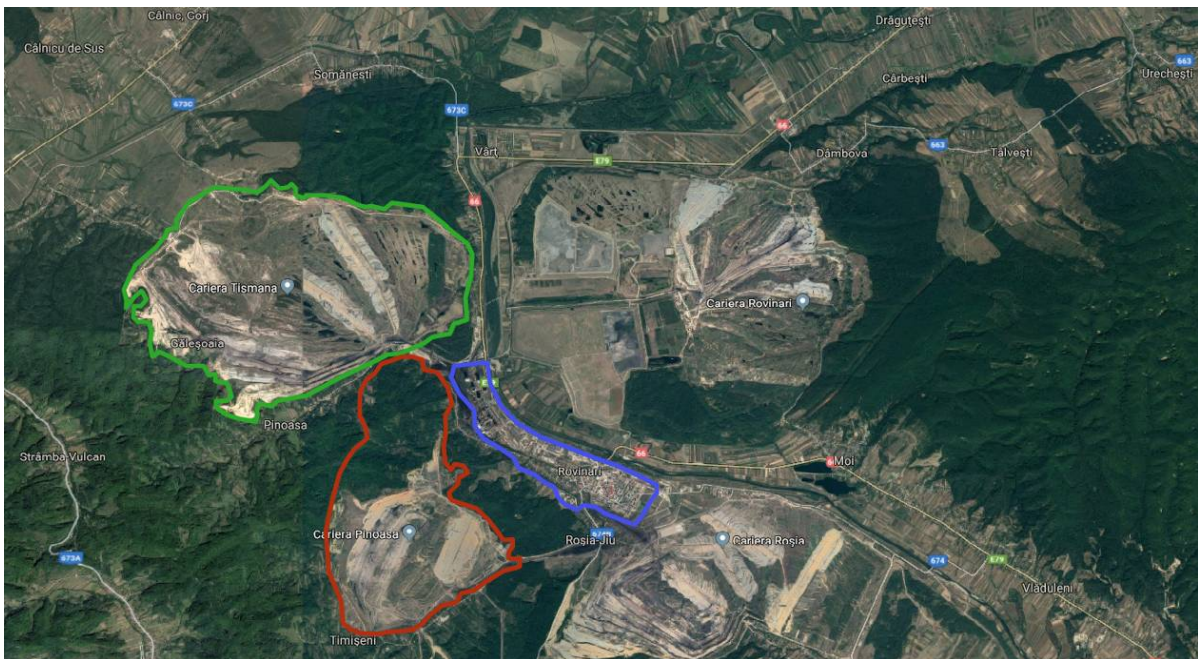


Fig. 4. Perimetrele miniere Tismana, Pinoasa-Nord și orașul Rovinari

2. Analiza configurației perimetrelor de exploatare din zona Tismana-Pinoasa

Obiectul de studiu este rezerva de lignit cantonată între perimetrele miniere Tismana și Pinoasa-Nord. Deoarece perimetrul minier Tismana este aproape epuizat s-a realizat un studiu, prin care a fost evaluată rezerva cantonată la sud de perimetrul minier Tismana și la nord-vest de perimetrul minier Pinoasa. Se observă că perimetrul carierei Pinoasa-Nord este mai mic decât limita perimetrului de licență. Acest fapt este datorat neajunsului de dotare tehnică, ceea ce a făcut exploatarea minieră să meargă mai lent decât în proiectul inițial (Fig.4).

Volumul de cărbune în perimetrul minier de extindere este de cca 70.000.000 m³. Cărbunele din zona bazinului Rovinari are o greutate specifică aparentă $\gamma_a = 1,14 \div 1,28$ daN / cm³, unghiul de frecare interioară $\varphi = 22^\circ \div 38^\circ$ și coeziune $c = 0,25 \div 0,48$ daN / cm². Rezerva de carbune cantonată în zona analizată se aproximează la valoarea de:

$$R_i = \gamma_a * V = 1,2 * 70,000,000 = 84,000,000 \text{ t}$$

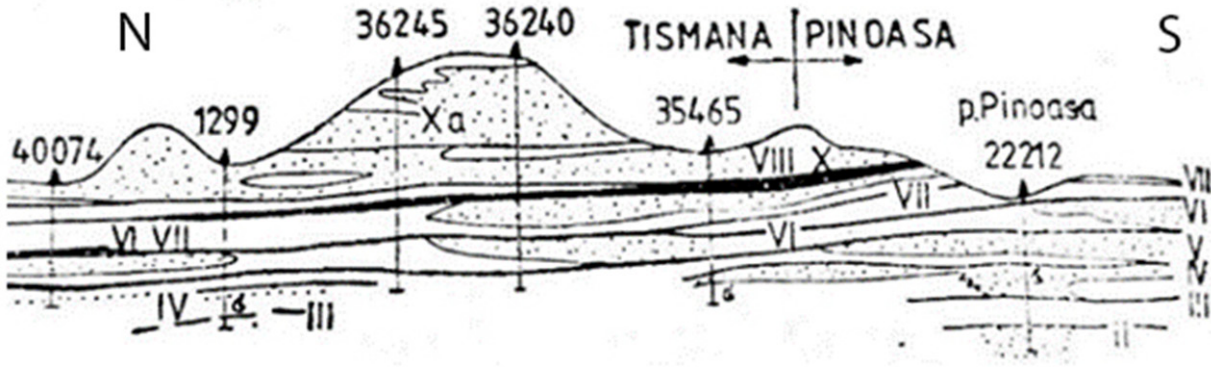


Fig. 5. Secțiunea geologică a rezervei de cărbune din bazinul Rovinari

Principalele strate de carbune din punct de vedere economic exploatate în bazinul Rovinari sunt stratul V care are o grosime de cca 5 m, pachetul de strate VI și VII care are o grosime de cca 4 m, și stratul VIII care are o grosime de cca 3 m. Stratele V, pachetul de strate VI și VII, stratul VIII au o extindere din Nord (cariera Tismana) spre Sud (cariera Pinoasa) (Fig.5).

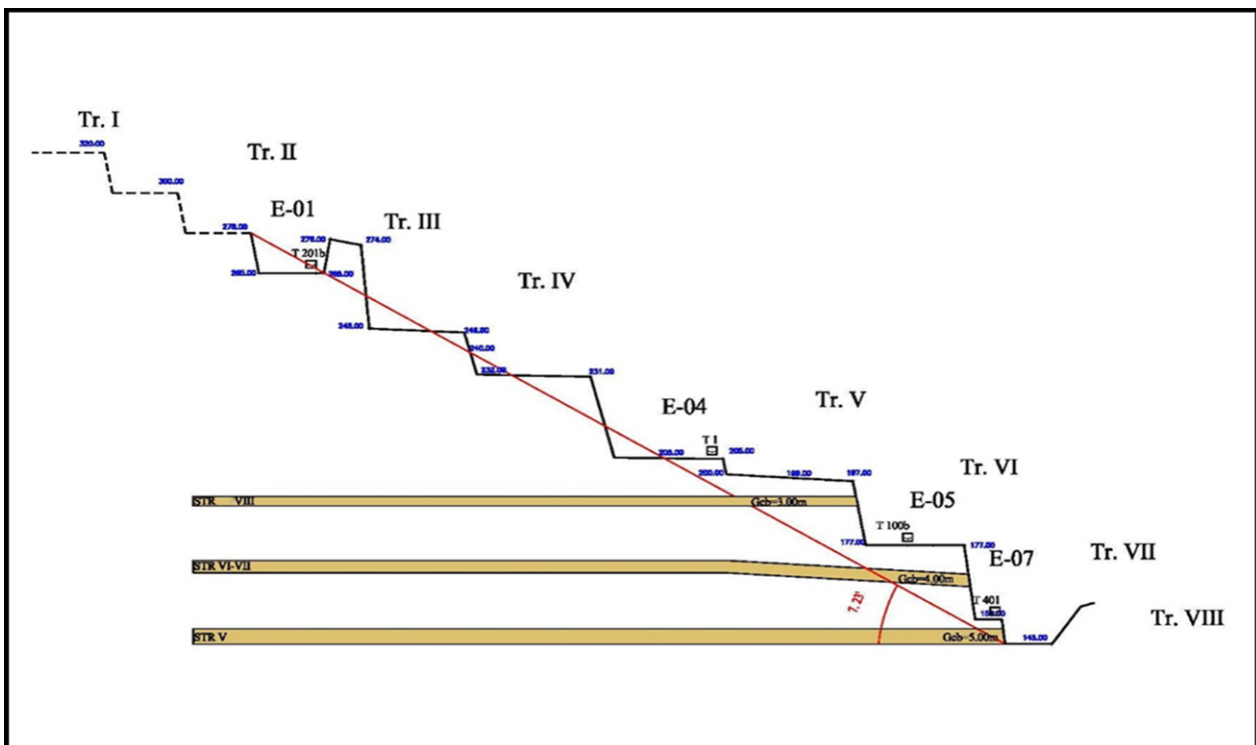


Fig. 6. Secțiunea treptelor și a stratelor de cărbune din cadrul perimetrului minier Tismana

Unghiul de taluz general proiectat este de 10° . Limita câmpului minier se află la cota de 320 m, iar cota inferioară adică vatra carierei este de 145m. Vatra carierei este totodată și culcușul stratului V acesta fiind ultimul strat exploatabil în condițiile de eficiență economică. Pentru păstrarea unghiului de taluz general proiectat este nevoie ca decalajul să meargă spre interior cu aproximativ 1 km (Fig.6) ceea ce presupune ca o rezerva importantă de lignit cantonată în stratele V, VI și VII să rămână imobilizată în taluzul marginal.

Prin intermediul softului Surpac a fost creat un model digital al terenului din zona perimetrelor Tismana, Pinoasa-Nord și zona de extindere (Fig.7). Zona de extindere a fost gândită ca fiind o sursă de cărbune nouă pentru activitatea de exploatare minieră din zona Tismana deoarece rezerva de cărbune din actualul perimetru minier Tismana este pe cale de epuizare. Între perimetrele miniere studiate, se află satul Pinoasa, ceea ce este un dezavantaj major pentru valorificarea rezervei cantonate între perimetrele miniere Tismana și Pinoasa-Nord. Strămutarea acestui sat are majore implicații sociale și probleme economice aferente. Pe de altă parte, perimetrul minier de extindere prezintă valori mici ale raportului de descoperță și un volum de cărbune mare, ceea ce este favorabil din punct de vedere economic. De asemenea un mare avantaj îl constituie posibilitatea utilizării fluxului tehnologic și utilajele miniere din cadrul carierei Tismana pentru continuarea exploatării în zona de extindere precum și distanța mică de transport până la

beneficiarul principal care este Termocentrala-Rovinari.

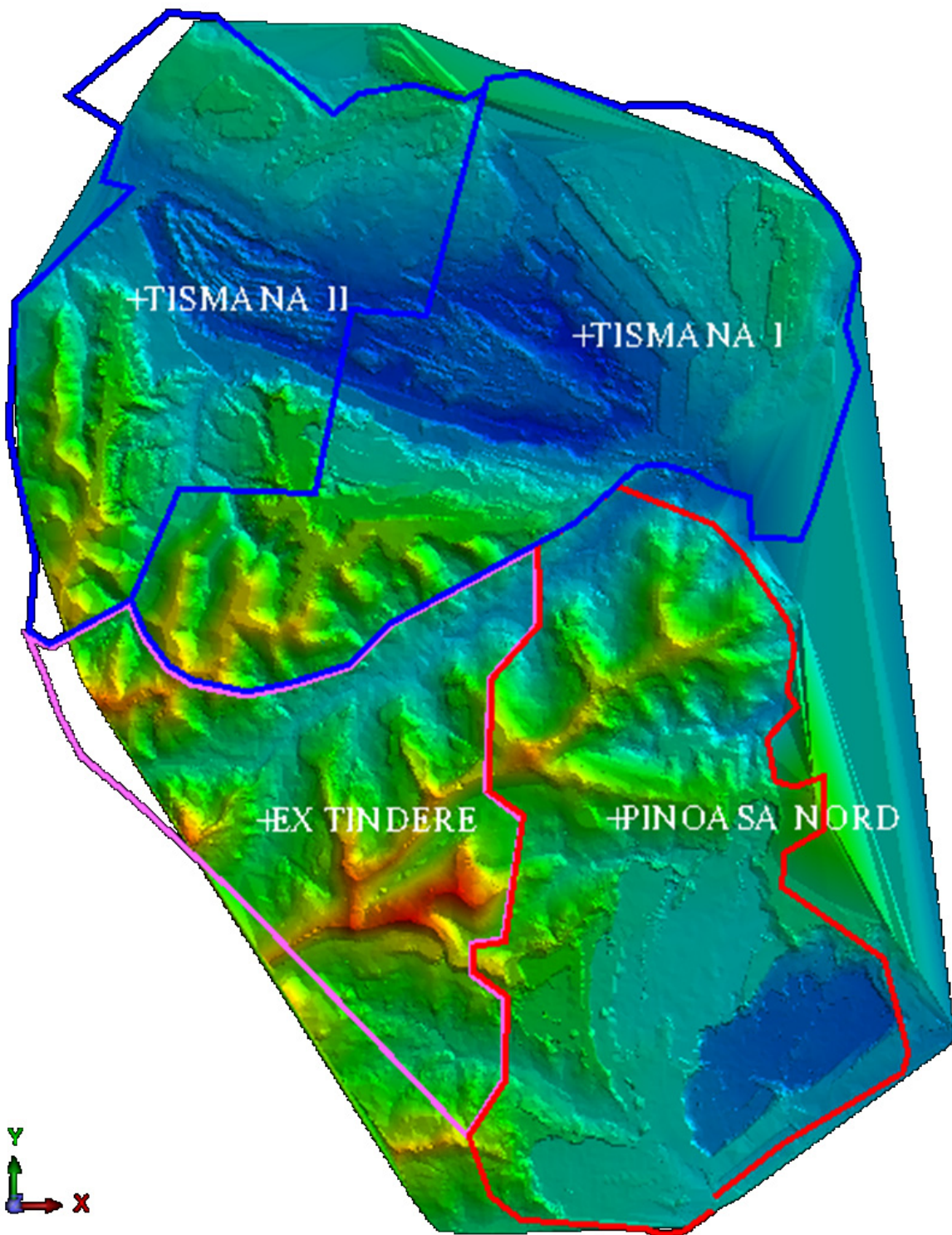


Fig. 7. Model digital al perimetrelor Tismana, Pinoasa-Nord și a perimetrului de extindere

Cota maximă a reliefului din perimetrele studiate este de aproximativ 340 m, iar cota minimală este de 140 m (Fig.7).

Exploatarea în perimetrele miniere Tismana și Pinoasa-Nord se face în flux continuu, cu excavatoare cu rotor de tip 1400 și benzi transportoare și haldare la halde afit interioare cât și la halde exterioare

Utilajele din perimetrul minier Tismana vor fi folosite și la exploatarea perimetrului minier de extindere ceea ce reduce costul de exploatare al lignitului din perimetrul de extindere.

Excavatorul cu rotor Erc-1400 are diametrul roții port cupe de 11,5m. Volumul unei cupe este de 1400 l, și sunt în număr de 18 bucăți, viteza de tăiere este 2,6-3,8 m/s, înălțimea de excavare 30 m, adâncimea de excavare 7 m și

lungimea brațului port – rotor de 36,2 m (Fig.8).



Fig. 8. Excavator cu rotor Esrc1400-30/7 și circuit de benzi transportoare de front

În urma studiului făcut a fost realizată analiza SWOT, care pune în evidență punctele puternice, slabe, oportunitățile și amenințările executării perimetrului minier de extindere. Așadar prin analiza SWOT au fost puse în evidență următoarele:

Puncte tari:

- Experiență în domeniul exploatării lignitului prin lucrări miniere la zi
- Punerea în valoare a unei dotări tehnice deja existente în condițiile în care rezervele din perimetru

Tismana se apropie de epuizare

Puncte slabe:

- Fluctuația prețului pentru tona de cărbune
- Creșterea opoziției față de producția de energie electrică prin arderea cărbunilor datorită efectelor

poluante

Oportunități:

- O rezervă de cărbune importantă în zona de extindere
- Un raport de descoperță favorabil
- Distanță mică de transport până la principalul beneficiar-Termocentrala Rovinari

Amenințări:

- Necesitatea strămutării satului Pinoasa cu implicațiile sociale și economice aferente
- Evoluția economică

3. Concluzii

În zona dintre actualele perimete miniere Tismana și Pinoasa Nord se află o rezervă de lignit care este cantonată în condiții geo-miniere favorabile punerii în exploatare (rezervă importantă de lignit, raport mic de descoperță, posibilitatea utilizării unei dotări tehnice deja existente, distanță mică față de principalul beneficiar). Decizia de a pune în exploatare această rezervă de lignit este condiționată însă de o serie de constrângeri sociale, economice și de protecție a mediului (necesitatea strămutării satului Pinoasa, evoluția economică și modalitatea de satisfacere a necesarului de energie, noi tehnologii de diminuare a poluării mediului).

Bibliografie

1. Bristol, R., Kumar, K., Jackson, P., (2007), DTM surfaces in Surpac VISION, Surpac Minex GROUP Pty Ltd (a Gemcom Company), Perth, Western Australia.
2. Florea Adrian, (2012), Proiectare și planificare minieră asistată– note de curs, Petroșani.
3. Richardson, S., Bristol, R., Jackson, P., (2006), Introduction to Surpac VISION, Surpac Minex GROUP Pty Ltd (a Gemcom Company), Perth, Western Australia.
4. <https://www.google.ro/maps/> .

DOMENIUL F. SECȚIUNEA PREUNIVERSITARĂ

**PROIECTELE PRIVIND PROTECȚIA MEDIULUI ȘI SCHIMBĂRILE
COMPORTAMENTALE ÎN RÂNDUL ELEVILOR**

Autor: Mirela Aurica BÎSCĂ¹
mirela_pogan@yahoo.com

Coordonator: Prof. Sorin Marin DEMETER²

¹ *Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva*

² *Liceul Tehnologic „Transilvania” Deva*

Rezumat:

Proiectele de mediu reprezintă o necesitate reală pentru societatea umană raportată la resursele naturale ale Terrei. Nu putem avea o societate axată pe protecția mediului și diminuarea problemelor de mediu dacă nu se cultivă sau educă anumite deprinderi legate de utilizarea rațională a resurselor epuizabile și crearea unui comportament ecologic ce conduce spre atenuarea schimbărilor climatice, scăderea emisiilor de carbon la nivel local și o dezvoltare locală sustenabilă. Pentru obținerea rezultatelor așteptate activitatea de formare a priceperilor și deprinderilor trebuie începută în rândul elevilor, cu implicarea părinților și a comunității locale.

Noi, cadrele didactice, avem responsabilitatea civică și morală de a ne implica în acest sens, de a crea și cultiva sentimentul de protejare a mediului înconjurător prin atitudinea proprie în cadrul disciplinelor pe care le predăm și prin implicarea noastră cu elevii în diverse proiecte de mediu.

Cuvinte cheie:

proiecte didactice de protecția mediului, economisirea resurselor, reciclarea materialelor, activități interactive, schimbări climatice, comportament ecologic, activități ecologice.

1. Introducere

Pe lângă educația intelectuală, estetică și tehnică, în școli există necesitatea unei educații ecologice care să educe elevii în spiritul protecției și conservării mediului încă din ciclul primar de învățământ și continuând spre ciclul gimnazial, liceal și de ce nu universitar. Misiunea nobilă a dascălilor este de a forma caractere puternice și de a educa tinerele generații în scopul conservării și protecției mediului înconjurător. Acest deziderat poate fi atins prin atitudinea propriei persoane, prin organizarea de campanii de promovare a acțiunilor de mediu, activități susținute și stimulative cu caracter aplicativ prin implicarea elevilor, familiei și a comunității locale.

Proiectele didactice de mediu pot avea tematici diverse: ecologizarea unui spațiu geografic, plantarea de arbori sau flori, organizarea unor zile specifice climei, apei, aerului, solului, animalelor, etc., organizarea de competiții sportive desfășurate în aer liber, jocuri și concursuri tematice ce pot fi bazate pe reciclarea materialelor și obținere de noi produse. De asemenea acțiunile pot avea caracter local, județean, regional, național sau internațional cu implicarea instituțiilor și autorităților locale.

Evident că nu vom avea rezultate imediate, de aceea necesită răbdare dar studiile sociologice arată că în timp există o schimbare vizibilă a acțiunilor comportamentului uman vis-a-vis de protejarea mediului.

Pe lângă implicarea directă a individului și conștientizarea faptului că natura și implicit Terra ne oferă mediul de locuit și noi oferim respect față de componentele sale trebuie și o implicare conștientă a instituțiilor statului prin adoptarea și respectarea legislației atât la nivel local cât și regional sau global.

Proiectele privind protecția mediului au ca scop general educarea elevilor în spiritul ocrotirii componentelor mediului și reducerea consumului excesiv de resurse astfel încât să nu fie pusă în pericol existența generațiilor viitoare. În atenția celor interesați, vă aducem la cunoștință implementarea Proiectului BEACON- Bridging European and Local Climat Action, finanțat prin Inițiativa europeană pentru climă (EUKI), în cadrul Liceului Tehnologic „Transilvania,, Deva în acord cu Primăria Municipiului Deva.

Lucrarea de față prezintă modul cum se desfășoară câteva activități educative bazate pe protecția mediului și a climei, implementat în școala noastră și care poate fi extins la mai multe școli din municipiu Deva și nu numai.

Am început prin crearea unui mini grup de elevi (22 elevi din clasa a X a A) numit echipa energetică care are menirea de a supraveghea irosirea energiei electrice, căldurii și apei, apoi la solicitarea elevilor au fost înființate mini grupe de elevi care au pus bazele unui management al deșeurilor și a reciclării, plecând de la sintagma „în loc să arunc mai bine, imaginez și creez,,. Alt grup a fost organizat cu scopul de a sensibiliza comunitatea despre efectele poluării, a degradării mediului ca urmare a acțiunilor necontrolate prin transmiterea mesajelor prin activități artistice: desene, picturi însoțite de mesaje pentru un mediu sănătos, deoarece calitatea vieții umane depinde de calitatea mediului înconjurător.

2. Implementarea proiectului

În implementarea oricărui proiect există niște etape, de documentare, culegere de informații și studii preliminare de stabilire a scopului și a obiectivelor urmărite.

2.1. Etapele proiectului

Pentru atingerea unor obiective ale proiectului au fost planificate o serie de activități în cadrul școlii și în afara ei au avut loc mese rotunde, discuții, workshop-uri, training-uri și întâlniri cu reprezentanții comunității locale, instituții publice precum și schițarea unor soluții la problemele prezentate.

2.2. Obiectivele proiectului, pe termen determinat:

- Consolidarea dezvoltării locale sustenabile prin creșterea expertizei, dialogului și schimbului de experiențe la nivel municipal, național și european în cadrul statelor implicate: Cehia, Germania, Grecia, Polonia, România (cinci municipalități) și Bulgaria
- Întărirea integrării europene prin implementarea Acordului de la Paris
- Concepte educaționale adaptate la nivelul unității de învățământ în baza analizei curriculumului școlar general și diferențiat, la decizia școlii deoarece sunt implicate 40 instituții de învățământ
- Implementarea unor acțiuni specifice privind combaterea efectelor schimbărilor climatice și eficiența energetică în școala noastră
- Obiectivele proiectului pe termen lung, se regăsesc în comportamentul ecologic și protecție climatică prin schimbarea observabilă a atitudinilor și valorilor privind protejarea mediului în general și climatică în special.

AVANTAJELE școlilor partener:

- Oportunități de integrare internațională prin schimb de experiență cu școli partener din Germania
- Îmbunătățirea calității actului educațional
- Concepte, metode și activități de lucru cu elevii la nivel internațional
- Încurajarea școlilor de a dezvolta modele de incentivare (premiere) și recompensare financiară în urma reducerii consumului de energie
- Activități comune desfășurate între elevi și profesori

ACTIVITĂȚI DESFĂȘURATE:

- participări ale echipei de proiect la workshopuri, mese rotunde pentru a discuta și analiza modele de bune practici în educația ecologică și protecția mediului privind schimbările climatice, eficiența energetică și protecția climei.
- Participarea la două traininguri de 2 zile/an a reprezentanților unității de învățământ organizate de UFU Germania
- Găzduirea a două persoane dintr-o școală parteneră din Germania pentru adâncirea relațiilor de parteneriat între școli
- Organizarea unor zile dedicate protecției climatice sau ale mediului precum „Climat Action Day,, organizate de școli cu implicarea unor parteneri locali: reprezentanți ai autorităților locale, instituții ale statului, alte școli din orizontul local.

2.3. Descrierea unor activități didactice care vizează schimbările de comportament ale elevilor

Abordarea educației ecologice în școală prezintă anumite particularități metodologice, scopul final fiind adoptarea unui comportament adecvat, sensibil și activ față de stoparea problemele de mediu, a economisirii resurselor pentru a oferi existență și generațiilor viitoare și a reducerii risipei de energie.

Am constatat că există necesitatea implementării unor programe CDS, CDL proiecte ecologice concepute în acest scop deși în cadrul trunchiului comun al curriculumului școlar sunt abordate teme de mediu mai ales la disciplina geografie, din păcate din lipsă de timp nu se pot face activități practice prea multe. În acest sens se pot concepe cercuri științifice sau proiecte educaționale până la o nouă orientare curriculară.

Dintre varietatea activitățile implementate în cadrul școlii noastre, mai ales în cadrul zilei „Climat Action Day,, voi menționa câteva cu caracter interactiv:

- Participări deschise ale elevilor la mese rotunde, discuții, workshop-uri, training-uri și întâlniri cu reprezentanții comunității locale, instituții publice cadrul proiectului privind sistemul de incentivare, consultanță și mentenanță externă.
- Activități practice/ expoziție/concurs de machete și obiecte utile sau decorative/articole și produse din materiale reciclabile (plastic, hârtie, metal, sticlă, lemn, polistiren, materiale textile, semințe,etc); pentru ciclul gimnazial și liceal.
- Expoziție/concurs de desene sau pictură însoțite de versuri sau mesaj text (20-25 cuvinte) ce transmit mesaje pentru economisirea resurselor și energiei, modificări climatice, încălzire globală, modificări ale țărnelor datorate creșterii nivelului oceanului planetar, incendiile naturale, secetele și lipsa apei, deșertificarea, poluarea aerului, apei, solului, distrugerea pădurilor și a habitatului faunistic datorate exploatarea lemnului, alunecări de teren prezentate de elevi din învățământul primar.
- Activități/jocuri interactive sau recreative de echipă: fotbal, handbal, etc.

- Activități de ecologizare, plantare de arbori sau flori în spațiul urban sub îndrumarea autorităților.
- Analiza microclimatului școlar prin măsurători prelevate de elevi, componenți ai „echipei energetice”,

Aceste aplicații au scopul de a-i atribui elevului rolul de participant activ, îl pune pe elev în situații noi, de a folosi cunoștințele și de a le aplica în practică, a analiza și evalua efectele, a evalua modul de acțiune a comunității, a propriului comportament.

2.4. Evaluarea activităților desfășurate

Ca instrumente de evaluare a acțiunilor desfășurate am utilizat o serie de întreceri, teste, jocuri și concursuri pe teme de mediu cu caracter interactiv care invită tinerii atât la distracție și dezvoltare interumană cât și la transmiterea de cunoștințe, la cultivarea unui comportament ecologic iar cele mai relevante atitudini pot fi răsplătite cu diplome și premii. Trebuie remarcat faptul că au fost elaborate o serie de regulamente sau norme după care s-au desfășurat concursurile și întrecerile în baza unor criterii de evaluare pe secțiuni (vezi tabel 1,2).

Tabelul 1. Criteriile de evaluare a lucrărilor la secțiunea machete, obiecte și produse decorative sau de uz practic

I. Evaluarea produsului: ORIGINALITATE, CREATIVITATE, ESTETICĂ	
1.Utilizarea materialelor reciclabile în realizarea lucrărilor;	20 puncte
2. Relevanța conținutului în raport cu tema;	10 puncte
3. Gradul de originalitate/creativitate/inovare;	10 puncte
4. Corelația dintre realizarea artistică și utilitate;	10 puncte
5. Estetica produsului și claritatea transpunerii mesajului în limbaj vizual	20 puncte
Total	70 puncte
II. Evaluarea prezentării produsului	
1. Modul și stilul de prezentare a produsului ;	10 puncte
3. Capacitatea elevilor de a răspunde la 2 întrebări adresate de comisie .	20 puncte
Total	30 puncte
100 puncte	

Pe baza criteriilor de evaluare a lucrărilor la secțiunea machete, obiecte și produse decorative și utile realizate din materiale reciclabile s-a elaborat un barem de notare a lucrărilor înscrise la concurs (vezi tabelul 1).

Conform unor criterii de evaluare, bine stabilite din timp au fost premiate și cele mai bune lucrări la secțiunea desene sau pictură pe teme de mediu ce au fi însoțite de mesaje pro economisirea resurselor și protecția mediului/climatică urmărind grila de notare (vezi tabelul 2).

Tabelul 2. Criteriile de evaluare a lucrărilor la secțiunea desene sau pictură pe teme de mediu

I. Evaluarea produsului: RELEVANȚĂ, ORIGINALITATE, CREATIVITATE	
1. Relevanța conținutului în raport cu tema abordată;	10 puncte
2. Gradul de originalitate și creativitate în interpretarea temei;	10 puncte
3. Claritatea transpunerii mesajului și impactul vizual	20 puncte
4.Prezența unei poezii sau a unui mesaj text (între 20-25 cuvinte) care însoțește desenul sau pictura	10 puncte
Total	50 puncte

De menționat este faptul că fiecare etapă a proiectului care a avut loc, a fost monitorizată și observată, identificându-se puncte tari sau puncte ce pot fi îmbunătățite din activitatea respectivă.

3. Studiu de impact al activităților asupra elevilor și a cadrelor didactice

Impactul asupra elevilor în general, a fost unul pozitiv, observat încă de la debutul acțiunilor și implementarea proiectului în școală. Dacă la început am început oarecum cu o ușoară timiditate, au intrat în proiect 22 de elevi din clasa a Xa A ai Liceului „Transilvania”, coordonați de 3 cadre didactice, la acțiunea a doua intitulată „FRIDAY FOR FUTURE'S”, au participat ca voluntari încă 48 de elevi. La următoarea acțiune numită „CLIMAT ACTION DAY”și-au anunțat implicarea 3 clase de învățământ primar de la alte 2 școli devene și o clasă de gimnaziu, binențeles sub coordonarea a 3 cadre didactice.

Pentru acțiunile de organizare a evenimentului s-au înscris 24 elevi predominant clasa a IXa A. Mai mult decât atât la secțiunea de machete,obiecte și produse decorative și de uz practic din materiale reciclabile al concursului, 3 cadre didactice ale liceului nostru și-au manifestat dorința de a îndruma elevii în confecționarea produselor.

Se pare că pe viitor se conștientizează tot mai mult faptul că e necesar ca fiecare să ne implicăm activ în acțiuni concrete de salvare a planetei prin economisirea resurselor și acțiuni pentru mediu.

Fiind conștienți de faptul că nu putem avea o viață sănătoasă într-un mediu poluat, elevii și comunitatea încep să analizeze și să perceapă alt fel conceptele.

Dacă la început ideea economisirii energiei a fost ușor percepută în spirit de glumă, mai târziu, după câteva antrenamente prin sălile de clasă la sfârșitul orelor de curs sau în pauze pentru stingerea luminii uitată aprinsă, ori oprirea calculatoarelor pe timpul pauzei din sălile multimedia, elevilor li s-a format o deprindere pozitivă în acest sens.

4. Concluzii

Este dreptul nostru ca cetățeni de a acționa pentru un mediu mai bun, mai curat, mai sănătos și mai armonios, iar nouă cadrelor didactice ne revine mai mult decât atât responsabilitatea morală de a modela caractere și atitudini în spiritul unei dezvoltări durabile și a utilizării resurselor Terrei astfel încât să se țină cont de generațiile viitoare.

Bibliografie:

1. Rus D., (2001), *Ocotirea naturii în România*, Editura Vultur ZM, Deva.
2. Fișa de proiect, *BEACON*, 2018.

POLUAREA APELOR

Autor: Antonia FĂGĂRĂȘAN¹
gabrielabogdan16@yahoo.com

Coordonator: Prof. Gabriela BOGDAN¹

¹Liceul Tehnologic „Constantin Bursan” Hunedoara

Rezumat:

Ca factor ecologic, apa reprezintă componenta esențială a materiei vii participând la toate procesele fiziologice și biochimice. Apa contribuie la zonarea latitudinală și altitudinală a vegetației și împărțirea zonelor mari în subzone.

Prin poluarea apelor se înțelege alterarea calităților fizice, chimice și biologice ale acesteia, produsă direct sau indirect de activitățile umane sau de procesele naturale care o fac improprie pentru folosirea normală, în scopurile în care această folosire era posibilă înainte de a interveni alterarea.

Având în vedere importanța apei ca resursă naturală este necesară aplicarea unui set de măsuri specifice referitoare la protecția rezervelor de apă și a ecosistemelor acvatice. Acestea se diferențiază în raport cu tipul resursei afectate, existând măsuri pentru protecția apelor. Protecția apelor are ca obiectiv menținerea și îmbunătățirea calității și productivității biologice ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului și sănătății umane.

Cuvinte cheie:

apa, poluare, poluanți, prevenire, combatere, efecte.

1. Poluarea apei

Apa este elementul care întreține viața pe Pământ. Toate organismele o conțin; unele trăiesc în ea, unele o consumă. Plantele și animalele au nevoie de apă pură și nu pot supraviețui dacă apa este infectată cu chimicale toxice.

Poluarea apei reprezintă contaminarea izvoarelor, lacurilor, apelor subterane, a mărilor și oceanelor cu substanțe dăunătoare mediului înconjurător.

Poluarea apelor este un proces de alterare a calității fizice, chimice sau biologice ale acesteia, produsă de o activitate umană, în urma căreia apele devin improprie pentru folosință. Se poate spune că o apă poate fi poluată nu numai atunci când ea este colorată sau rău mirositoare, sau atunci când pe ea pluteste petrolul, ci și atunci când, deși aparent bună, conține fie și într-o cantitate redusă, substanțe toxice. (Fig. 1)



Fig. 1 Poluarea apei

2. Sursele de poluare a apei:

Poluarea apei poate fi împărțită după mai multe criterii:

După perioada de timp cât acționează agentul impurificator:

- permanentă
- nepermanentă
- accidentală (Fig. 2)



Fig. 2 Poluarea accidentală a apei

Dupa modul de generare a poluării:

- poluare naturală;
- poluare artificială.

Poluarea artificială cuprinde: poluarea urbană, industrială, agricolă, radioactivă și termică.

După natura substanțelor impurificatoare:

- poluare fizică (poluarea datorată apelor termice);
- poluarea chimică (poluarea cu reziduuri petroliere, fenoli, detergenți, pesticide, substanțe cancerigene, substanțe chimice specifice diverselor industrii); (Fig. 3)



Fig. 3 Poluarea chimică

- poluarea biologică (poluarea cu bacterii patogene, drojdii patogene, protozoare patogene, viermii paraziți, enterovirusurile, organisme coliforme, bacterii saprofitice, fungii, algele, crustaceii). (Fig. 4)



Fig. 4 Poluarea biologică

- poluarea radioactivă.

După concentrația și compoziția apei:

- impurificare = reducerea capacității de utilizare;
- murdărire = modificarea compoziției și a aspectului fizic al apei;
- degradare = poluarea geavă, ceea ce o face improprie folosirii;
- otrăvire = poluare gravă cu substanțe toxice.

Deoarece poluanții solizi, lichizi sau gazoși ajung în apele naturale direct, dar mai ales prin intermediul apelor uzate, sursele de poluare a apei sunt multiple.

3. Clasificarea surselor de poluare a apei se face după mai multe criterii:

- ◆ Acțiunea poluanților în timp; după acest criteriu distingem următoarele surse:

- a) continue (ex. canalizarea unui oraș, canalizările instalațiilor industriale etc)
- b) discontinue temporare sau temporar mobile (canalizări ale unor instalații și obiective care funcționează sezonier, nave, locuințe, autovehicule, colonii sezoniere etc.)
- c) accidentale (avarierea instalațiilor, rezervoarelor, conductelor etc.)

- ◆ Proveniența poluanților.

a) surse de poluare organizate (surse de poluare cu ape reziduale menajere, surse de poluare cu ape reziduale industriale).

b) surse de poluare neorganizate (apele meteorice, centrele populate amplasate în apropierea cursurilor de apă ce pot deversa reziduuri solide de diferite proveniențe sau deșeuri rezultate dintr-o utilizare necorespunzătoare).

4. Agenți poluanți ai apei

Multitudinea de surse de poluare a condus la încercarea de împărțire a poluanților apei după mai multe criterii:

Tabelul 1. Clasificarea poluanților apei după tipul și natura lor

Criteriul de împărțire	Categoria de poluanți	Poluanții
Tipul poluanților	Substanțe organice	- hidrocarburi; - pesticide; - detergenți.
	Substanțe anorganice	- metale grele; - fosfor; - azot;
	Suspensii	- material steril din mine sau din cariere; - fibre de celuloză și lemn; - diverse deșeuri.
	Produce petroliere	- hidrocarburi din rafinării; - foraj- extracție; -combinat petrochimice; - transport auto, naval și prin conducte.
	Substanțe radioactive	-substanțe din atmosferă; -scăpări de la reactoarele nucleare; - izotopi radioactivi din laboratoare de cercetare.
	Ape termale	- apa caldă din industrie; - apa caldă din centrale termoelectrice.
	Microorganisme patogene	- din spitale; - crescătorii de animale; - ștranduri și locuințe.
Natura poluanților	Poluanți fizici	- substanțe radioactive; - ape termale.
	Poluanți chimici	- plumb; - mercur; - azot și fosfor; - hidrocarburi; - detergent și pesticide.
	Poluanți biologici	- microorganisme.

Tabelul 2. Clasificarea poluanților apei după modificările proprietăților apei

Criteriul de împărțire	Categoria de poluanți	Poluanții
Modificarea proprietăților chimice și/sau biologice ale apei	Compuși toxici anorganici	- plumb; - mercur; - cupru; - zinc; - crom; - cianuri, etc.
	Compuși organici greu degradabili	- pesticide; - detergenți.
	Săruri organice	- substanțe organice din mine și din exploatare petroliere.
	Săruri fertilizatoare	- azot; - fosfor.
	Microorganisme	- bacterii; - viruși; - paraziți, etc.
Modificarea proprietăților fizice și/sau organoleptice ale apei	Uleiuri	- hidrocarburi;
	Coloranți	- compuși organici
	Substanțe degradabile	
	Substanțe solide	- suspensii.

Poluarea chimică a apei are drept sursă “ploile acide”, îngrășămintele chimice sau organice, petrolul, metalele grele, diferite substanțe chimice deversate de întreprinderi industriale.

Ploile acide duc la acidifierea apei, cu moartea organismelor acvatice, fenomen ce a primit denumirea de “moartea lacurilor”.(Fig. 5)



Fig. 5. Moartea lacurilor- Ploi acide

Azotații folosiți ca îngrășăminte, spălați de apa de ploaie și duși în apa potabilă produc tulburări nervoase și anemii grave, îndeosebi la copii (cianoza infantilă), prin transformarea în azoțiți care blochează hemoglobina din sânge.

Diferite substanțe chimice provenite din industrie, din apa de ploaie ce spală terenurile agricole, din sistemele de canalizare, din complexele zootehnice generează înmulțirea exagerată a algelor, numită “înflorirea apelor” sau *eutrofizare*. Acest proces duce la scăderea cantității de oxigen din apă (prin consumarea acestuia în procesul de descompunere a algelor).

Metale precum cuprul, plumbul, mercurul, seleniul ajung în apă din mai multe surse, inclusiv industria automobilelor, mine și chiar sol. Asemenea pesticidelor, metalele devin din ce în ce mai concentrate pe măsură ce sunt consumate prin intermediul hranei de către animale, care la rândul lor sunt consumate de către alte animale, și așa mai departe, până când ajung la nivele înalte ale lantului trofic devenind extrem de toxice. În cantități mari sunt otravitoare și pot da naștere unor boli grave.

Cadmium, provine din îngrășăminte, recoltele tratate cu astfel de îngrășăminte și consumate în cantități mari de către oameni pot produce diaree și în timp pot afecta rinichii și ficatul.

Plumbul poate ajunge și el în apă fie prin intermediul unor scurgeri din conducte, fie pentru că intră în componența unor sisteme de apă mai vechi. La copii, plumbul poate produce boli mentale.

Mercurul, fiind lichid, este singurul metal care se găsește în toate cele 3 medii de viață. În mediul acvatic se acumulează în organisme sub forma unor produși foarte toxici proveniți din deșeuri industriale sau deversările unor uzine producătoare de fungicide organomercurice.

Hydrocarburile provin din gaze de eșapament ale autovehiculelor, scurgerile de țigete, gudroanele de fum, arderea incompletă a combustibililor fosili (cărbuni, produse petroliere, gaze naturale) arderea incompletă a biomasei (lemn, tutun), fumul de țigară. Poluarea apei cu petrol se face mai ales în urma accidentelor petroliere, a curățării acestora, dar și cu petrol din sonde și rafinării

Pesticidele și ierbicidele folosite de fermieri din belșug pentru îndepărtarea dăunătorilor, sunt preluate de precipitații și astfel apa infestată se scurge în apa pârâurilor și a râurilor. Unele din aceste chimicale sunt biodegradabile și se descompun repede în substanțe inofensive sau mai puțin nocive, dar cele mai des întâlnite sunt cele nedegradabile care persistă pentru o lungă perioadă de timp.

O mare parte din cantitatea de apă potabilă este contaminată cu pesticide. Mai mult de 14 milioane de americani beau apă contaminată și Agenția de Protecție a Mediului estimează că mai bine de 30% din sursele de apă sunt infestate. Azotații, poluanți derivați din insecticide, pot produce o formă foarte gravă de anemie la copii, boală de cele mai multe ori mortală.

5. Efectele poluării apelor

Consecințele poluării apelor se resimt nu numai la nivelul apelor curgătoare în care are loc deversarea agenților poluanți, ci și la sute de mii de km de locul producerii scurgerilor, deoarece apele râurilor, fluviilor pot infesta suprafețe întinse, ajungând în final la nivelul mărilor și oceanelor. Apele poluate se infiltrează în pământ până la pânzele freatice și contaminatează sursele de apă potabilă.

Contaminarea apelor de suprafață cu ape uzate are următoarele efecte:

- modificarea calităților fizice prin schimbarea: culorii, temperaturii, conductibilității electrice, radioactivității, prin formarea de depuneri de fund, de spumă sau de pelicule plutitoare;
- modificarea calităților organoleptice;
- modificarea calităților chimice prin schimbarea pH-ului, durtății, reducerea cantității de oxigen datorată substanțelor organice aduse de apele uzate, creșterea conținutului de substanțe toxice;
- distrugerea florei, faunei și dezvoltarea cu precădere a unor anumite bacterii printre care se pot găsi numeroși agenți patogeni.

În cazul apelor marine, efectele poluării se resimt nu numai la nivelul faunei și florei, ci și asupra plajelor. Solurile infiltrate cu ape reziduale pot înregistra o serie de efecte nedorite de tipul: colmatarea porilor, degajarea de mirosuri nespecifice, creșterea acidității sau alcalinității, înmlăștinarea lor sau infectarea cu virusuri sau bacterii.

Toate apele uzate au influențe deosebit de nefaste asupra tuturor activităților umane din industrie (corodarea instalațiilor, colmatarea filtrelor, devine practic imposibilă dedurizarea apei etc.), din agricultură și creșterea animalelor (provoacă moartea animalelor, influențează negativ capacitatea de reproducere, sterilizează solul care devine

impracticabil pentru agricultură etc.) și are o influență nocivă asupra stării sanitare și igienice a populației de oameni de pe întreaga planetă. (Fig. 6)



Fig. 6. Efectele poluării apei

6. Prevenirea și combaterea poluării apei

Problema purificării apelor reziduale are atât un aspect economic (recuperarea produselor petroliere antrenate și re folosirea apei recirculate), cât și un aspect sanitar, pentru a evita o impurificare a apelor primitoare (emisar).

Asigurarea calității apei ce urmează a fi utilizată într-un anumit scop se realizează și se menține prin:

- Reducerea cantității și concentrației poluanților prin folosirea unor tehnologii de fabricație care să reducă cantitatea de apă implicată, reutilizarea apei în circuit închis după epurări parțiale sau totale, renunțarea la fabricarea unor produse toxice (DDT, detergenți nebiodegradabili etc.), majorarea suprafețelor irigate cu apă uzată etc.

- Mărirea capacității de autoepurare a cursurilor naturale prin: mărirea diluției la deversarea efluenților în cursurile naturale, mărirea capacității de oxigenare naturală a râurilor prin crearea de praguri, cascade etc., rearea artificială a cursurilor naturale cu echipamente mecanice plutitoare, amenajarea complexă a cursurilor naturale cu acumulări, derivări, turbinări etc.

- Epurarea apelor uzate, realizată prin procedee avansate în stații specializate care folosesc tehnologii și echipamente moderne, fiabile, eficiente

Epurarea apelor = proces complex de reținere și neutralizare a substanțelor nocive dizolvate, în stare coloidală sau de suspensii, prezente în apele uzate industriale și orășenești, care nu sunt acceptate în mediul acvatic în care se face deversarea apelor tratate și care permite refacerea proprietăților fizico-chimice ale apei înainte de utilizare.

Epurarea apelor uzate cuprinde două mari grupe de operații succesive:

- reținerea sau neutralizarea substanțelor nocive sau valorificabile prezente în apele uzate;
- prelucrarea materialului rezultat din prima operație.

Astfel, epurarea are ca rezultate finale:

- ape epurate, în diferite grade, vărsate în emisar sau care pot fi valorificate în irigații sau alte scopuri;
- nămoluri, care sunt prelucrate, depozitate, descompuse sau valorificate. (Fig. 7)



Fig. 7. Epurarea apei

7. Masuri și strategii de prevenire a poluării apelor

La nivel național, elaborarea strategiei și politicii privind coordonarea și controlul aplicării reglementărilor în domeniul gospodării apelor se realizează de Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului căruii îi revin, potrivit legii, următoarele atribuții privind:

- ⚡ amenajarea complexă a bazinelor hidrografice;
- ⚡ valorificarea de noi surse de apă;
- ⚡ corelarea tuturor lucrărilor realizate pe ape sau în legătură cu apele;
- ⚡ coordonarea întocmirii tuturor planurilor și schemelor cadru de amenajare a bazinelor hidrografice;
- ⚡ avizarea lucrărilor ce se execută pe ape;

- ✚ organizarea întocmirii registrului de cadastru general al apelor țării și a evidenței drepturilor de folosire cantitativă și calitativă a apelor;
- ✚ coordonarea activității de prognoză , avertizare și informare în domeniul gospodăririi apelor și hidrometeorologiei;
- ✚ gestionarea fondului apelor constituit conform prevederilor legale;
- ✚ promovarea informațiilor ce privesc respectarea legilor și reglementărilor de folosire a apei, precum și a acțiunilor de conștientizare a populației asupra drepturilor și obligațiilor privind folosirea resurselor de apă.(Fig. 8)



Fig. 8. Amenajarea apelor

Bibliografie:

1. Buchman A., Bud M., Marincescu M., Stan F., (2004), *Studiul calității mediului – Manual pentru clasa a IX-a*, Editura Economică Preuniversitară, București.
2. Gavrilescu E., (2007), *Surse de poluare și agenți poluanți ai mediului*, Editura Sitech, Craiova.
3. Teodorescu I., Rîșnoveanu G., Neguț C.M., *Ecologie și protecția mediului-* Manual pentru clasa a X-a, Editura Constelații, București.
4. Găldean N., Staicu G., Rusti D., (2004), *Ecologie și protecția mediului-* Manual pentru clasa a XII-a, Editura Economică Preuniversitară, București.
5. <http://www.scribube.com/geografie/ecologie/POLUAREA-APELOR12354.php> .
6. http://www.upg-ploiesti.ro/fisiere/1669/apa_poluare_depoluare.pdf .

AMPRENTA DE APĂ

Autor: Izabela BOGA¹
matinal1000@yahoo.com

Coordonator: Prof. Adela FERARU²

^{1,2} Liceul Tehnologic „Constatin Bursan” Hunedoara

Rezumat:

În ultima perioadă planeta noastră se confruntă cu o problemă deosebit de gravă - aceea că în multe părți ale lumii există semne importante despre faptul că se depășește un nivel suportabil atât la consumul de apă dulce, cât și la poluarea acesteia. Cazurile raportate despre epuizarea apelor subterane, creșterea poluării unor râuri sau secarea lor, reprezintă un indiciu al lipsei de apă. Apa dulce este o resursă regenerabilă, dar limitată. Populația umană în creștere, împreună cu dezvoltarea economică continuă, exercită presiuni asupra rezervelor de apă ale globului. Pentru a face față nevoilor din ce în ce mai mari de apă dulce cu care se va confrunta omenirea în viitor, este necesară creșterea eficienței utilizării apei. În cadrul acestei lucrări sunt prezentate o serie de date legate de conceptul de „amprenta de apă”.

Cuvinte cheie:

apa dulce, eficiența utilizării apei, amprenta apei

1. Introducere

Terra este numită și „Planeta albastră”, datorită apelor care acoperă aproximativ 70% din suprafața acesteia. Se poate crede că apa este o resursă care există din abundență. Totuși, 97 % din apa de pe întreaga planetă este apă sărată. Apa dulce reprezintă 3 %, din care peste două treimi există în stare solidă, sub formă de gheață și zăpadă, nefiind accesibilă pentru om. Mai mult, aproape o treime din restul de apă dulce se află în subteran sau se regăsește sub formă de umiditate a solului sau în mlaștini. Înseamnă că mai puțin de 1% din totalul de apă dulce este disponibilă pentru oameni, și anume aproximativ 0,01% din totalul apei de pe Pământ, (fig.1).

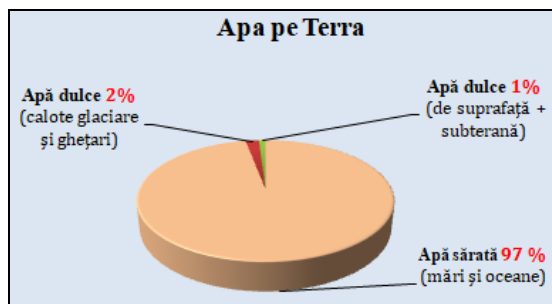


Fig.1. Distribuția apei pe Terra

Apa este unul din elementele de bază pentru toate formele de viață cunoscute - plante, animale, om.

Omul folosește apa pentru gătit, îmbăiere, spălatul rufelor, activități de curățenie în menajul zilnic, irigarea în agricultură, răcire, încălzire, prelucrarea în sectoarele industriale, deci pentru aproape fiecare pas în procesele de obținere a celor necesare traiului zilnic. În general, se folosește foarte multă apă.

Dezvoltarea societății umane a dus la apariția unui număr tot mai mare de tehnologii și produse chimice necesare creșterii nivelului de trai, ceea ce la rândul lor au dus la creșterea vulnerabilității mediului înconjurător, respectiv a resurselor de apă. Râurile, lacurile și apele dulci din întreaga lume sunt în cel mai mare pericol, distrugerea și poluarea lor fiind cea mai gravă. Populația umană continuă să crească de-a lungul timpului și în consecință, resursele de apă vor fi supuse din ce în ce mai mult poluării și stresului, (fig.2).

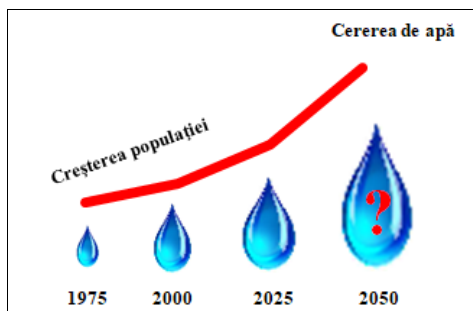


Fig. 2. Cererea globală de apă în funcție de creșterea populației

Prin urmare, apa dulce este „aurul albastru”, deoarece devine din ce în ce mai rară și mai prețioasă. Astăzi se estimează că 663 milioane de oameni din întreaga lume nu au acces la apă potabilă sigură și 2,4 miliarde de oameni trăiesc fără o igienă adecvată.

Folosirea surselor naturale de apă existente pe Terra nu mai este o problemă care să preocupe doar specialiștii în domeniu. Apa dulce de pe Terra este din ce în ce mai mult în pericol la nivel global, supraconsumul de apă fiind larg răspândit. În ciuda acestui fapt evident, oamenii folosesc, cantități din ce în ce mai mari de apă pentru consumul direct, dar și mai mult pentru a produce lucruri cum ar fi: alimente, hârtie, haine de bumbac și aproape orice alte produse fizice. În zilele noastre asigurarea necesarului de apă pentru nevoile populației planetei, și în special pentru generațiile viitoare, reprezintă o preocupare foarte importantă pentru toate țările lumii, folosirea cu înțelepciune a resurselor de apă fiind o datorie a fiecărui locuitor al planetei.

2. Circuitul apei în natură

Circuitul apei în natură este fenomenul prin care apa circulă încontinuu în cadrul hidrosferei Pământului, (fig.3).

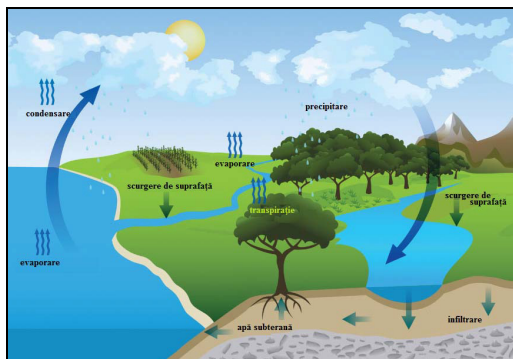


Fig. 3. Circuitul apei în natură (Sursa:www.google.com)

Această circulație a apei în natură se datorează radiației solare și gravitației. Circuitul apei înseamnă mișcarea continuă a apei sub cele trei forme ale sale de agregare, din lichid, în vapori, în stare solidă, după care ciclul se reia. Apa se deplasează dintr-un element component al circuitului în altul, de exemplu dintr-un râu într-un ocean, prin diferite procese fizice, dintre care cele mai însemnate sunt evaporarea, transpirația, infiltrația și scurgerea. Circuitul constant al apei Pământului asigură condițiile de viață, având loc de miliarde de ani.

3. Conceptul „Amprenta de apă”

Activitățile umane consumă și poluează multă apă. La nivelul întregii planete, cea mai mare parte a consumului de apă are loc în producția agricolă, însă există și volume mari de apă consumate și poluate atât în activitățile menajere cât și în industrie. Consumul total de apă și poluarea ei reprezintă o sumă a activităților omului. Tot ceea ce folosim, îmbrăcăm, mâncăm, cumpărăm sau vindem necesită o cantitate mai mică sau mai mare de apă pentru a fi produse. Amprenta de apă se poate măsura pentru un singur proces, cum ar fi orezul de creștere, pentru un produs, cum ar fi o haină, pentru combustibilul necesar funcționării mașinii sau pentru o întreagă fabrică.

Amprenta de apă este un concept introdus în anul 2002 de Arjen Y. Hoekstra - profesor la Universitatea din Twente - Olanda.

Amprenta de apă măsoară volumul de apă dulce folosit de om pentru consumul direct și pentru producerea de bunuri, alimente, transport și orice altceva de care acesta are nevoie pentru activitatea zilnică.

Pentru fiecare produs cumpărat sau folosit, de exemplu o cămașă de bumbac, o felie de pâine, o pereche de pantofi sau un caiet, se folosește o anumită cantitate de apă în procesul de producție. În cazul unei ii confecționată din in, de exemplu, trebuie luată în considerare apa necesară pentru udarea plantelor din care se realizează materialul pentru ie, precum și apa consumată în timpul producției ei.

Cantitatea de apă folosită pentru obținerea unui produs este numită amprenta apei a produsului respectiv.

Amprenta apei poate fi măsurată în metri cubi pe tonă de producție, pe hectar de teren agricol sau în alte unități de măsură.

Amprenta de apă ne ajută să înțelegem în ce scopuri resursele noastre de apă dulce limitate sunt consumate și poluate, iar impactul pe care îl are depinde de unde se ia apa și când. Dacă apa provine dintr-un loc unde este deja puțină, consecințele pot fi majore și necesită acțiuni.

4. Standardul internațional

Rețeaua Amprentei de apă (Water Footprint Network) este o comunitate internațională care face schimb de cunoștințe, instrumente și inovații între guverne, firme și persoane care studiază creșterea deficitului de apă și creșterea nivelului de poluare a apei. Rețeaua cuprinde parteneri din diferite domenii de activitate - producători, investitori, guverne, precum și din mediul academic și de cercetare, având rol de a furniza atât informații bazate pe observații

științifice, cât și soluții practice care să permită companiilor, autorităților publice, micilor producători și persoanelor să poată realiza evaluări ale amprentei de apă și să utilizeze inteligent și echitabil apa.

În februarie 2011, această organizație, într-un efort global de colaborare a organizațiilor de mediu, a companiilor, a instituțiilor de cercetare și a ONU, a lansat *Standardul global privind amprenta apei*. În iulie 2014, Organizația Internațională pentru Standardizare a emis *ISO 14046:2014, Managementul Mediului - amprenta apei - Principii, cerințe și linii directoare*.

5. Componentele „Ampreței de apă“

Ampreța de apă este un indicator care calculează volumele de apă dulce consumată în funcție de sursa apei și volumele poluării apei în funcție de tipul de poluare.

Ampreța de apă are trei componente: apă verde, albastră și gri.

5.1. Ampreța verde a apei

Ampreța verde a apei, (fig. 4), reprezintă apa provenită din precipitații depozitată în sol în zona rădăcinii plantei și care este evapotranspirată sau încorporată de plante. Este foarte importantă pentru produsele agricole, horticoale și forestiere.



Fig. 4. Ampreța verde a apei

(Sursa: <https://pxhere.com/ro/photo/1411165>; <https://www.google.com/>)

5.2. Ampreța albastră a apei

Ampreța albastră a apei, (fig. 5), reprezintă apa provenită din resurse de suprafață - râuri, lacuri - sau din apa subterană, folosită la producerea unui bun sau serviciu. Apa menajeră, agricultura irigată și industria pot avea fiecare o ampreță albastră de apă.



Fig. 5. Ampreța albastră a apei (Sursa: <https://www.google.com/>)

5.3. Ampreța gri a apei

Ampreța gri a apei, (fig.6), se referă la toată apa poluată de orice proces de producție. Aceasta reprezintă volumul de apă proaspătă necesară pentru diluarea poluanților la un nivel care să nu depășească nivelul maxim admis de lege.



Fig. 6. Ampreța gri a apei (Sursa: <https://www.google.com/>)

6. Amprenta directă și indirectă a apei

Amprenta apei analizează atât utilizarea directă, cât și cea indirectă a apei a unui produs, a unui proces, a unei companii sau a unui sector și include consumul de apă și poluarea ei pe tot parcursul întregului ciclu de producție din lanțul de aprovizionare către utilizatorul final.

Amprenta directă a apei indică consumul de apă dulce și poluarea asociată cu apa utilizată direct de către consumator sau producător.

Amprenta indirectă a apei indică consumul de apă și poluarea asociată producției de bunuri și servicii consumate.

În cazul unei perechi de blugi din bumbac, de exemplu, amprenta de apă a produsului final, este suma amprentei de apă a fiecărui pas necesar producerii produsului. O pereche de blugi va necesita cultivarea și udarea plantelor de bumbac din care se realizează materialul, prelucrarea fibrelor, țeserea, coaserea și prelucrarea umedă în timpul vopsirii țesăturii, pentru a avea în final produsul finit, (fig. 7). Fiecare pas are o amprentă directă și o amprentă indirectă de apă. În acest fel, volumul total de apă consumată este luat în considerare în amprenta de apă a perechii de blugi.

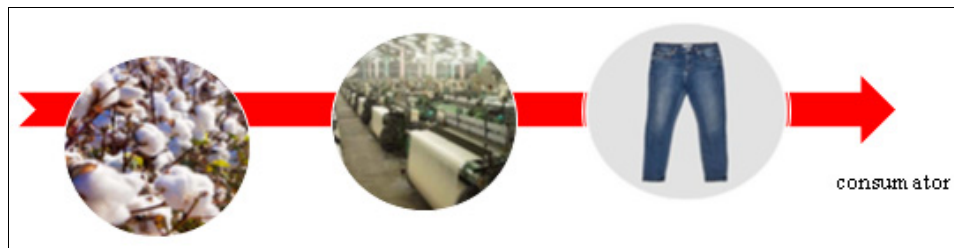


Fig. 7. Amprenta apei pentru un produs (Sursa: <https://www.google.com/>)

De asemenea, este posibil să se utilizeze amprenta apei pentru a măsura volumul de apă necesar pentru a produce toate bunurile și serviciile consumate de un individ sau comunitate, de o națiune sau de întreaga omenire.

7. Amprenta de apă a unui produs

Amprenta de apă a unui produs reprezintă volumul total de apă dulce utilizată pentru producerea produsului, ca o sumă a tuturor apelor folosite în diferite etape ale lanțului de obținere a lui.

Amprenta de apă a unui produs se referă nu numai la volumul total de apă utilizat; se referă, de asemenea, la locul unde și când se utilizează apa.

Ampretele de apă implicate variază foarte mult de la un produs la altul. În figura 8 sunt prezentate câteva exemple de amprente de apă medii globale estimate pentru unele produse agricole - litri de apă consumați/kg produs.

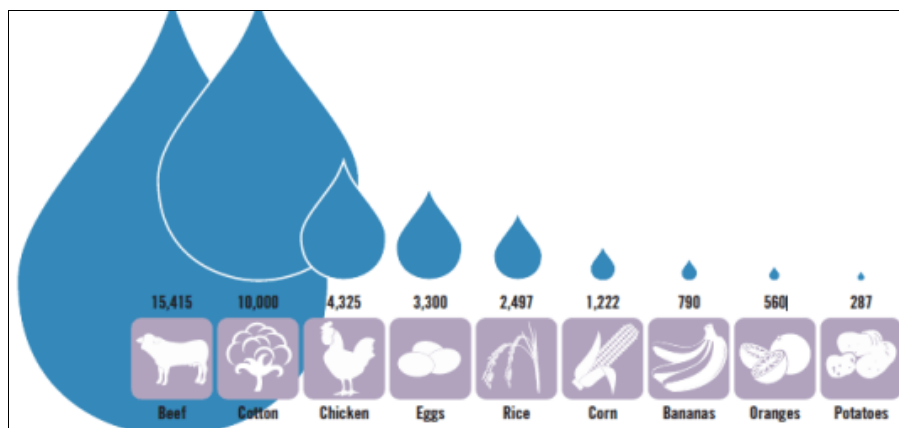


Fig.8. Amprenta de apă pentru unele produse alimentare

(Sursa: <https://pragwater.files.wordpress.com/2016/12/water-footprint-of-major-commodities2.png>)

Ampretele de apă ale produselor industriale pe care le folosește omul în viața de zi cu zi, care includ îmbrăcămintea, energia, transportul, bunurile electronice, sunt de asemenea foarte mari.

Astfel, hainele pe care le îmbracă zilnic un bărbat au o amprentă aproximativă de 15.000 litri de apă; de asemenea îmbrăcămintea zilnică a unei femei are o amprentă de apă de aproximativ 11.000 de litri. O pereche de blugi are o amprentă de apă de 8.000 litri, la fel și o pereche de pantofi de piele. Pentru a produce o foaie de hârtie se consumă 10 litri de apă. Amprenta de apă pentru un litru de petrol produs este de 2,5 l, pentru 1kWh energie-hidro se consumă 68 l apă, iar pentru 1kWh energie-termo (cărbune) se consumă 1,5 l apă. Amprenta de apă a produselor electronice este semnificativă, incluzând aceleași materiale și procese ca și pentru telefoanele inteligente, amprenta de apă a unui telefon inteligent fiind de 940 de litri, iar a unui laptop de 20.000 litri de apă. O mașină nouă are o amprentă de apă de 400.000 litri.

8. Amprenta de apă la nivel național

Amprenta de apă a unei țări este definită ca fiind volumul total de apă dulce utilizat pentru a produce bunurile și serviciile consumate de locuitorii țării.

Are două componente: **amprenta internă** și **amprenta externă** a apei.

Amprenta internă a apei este volumul de apă utilizat din resursele proprii de apă ale țării.

Amprenta externă a apei reprezintă volumul de apă utilizat într-o altă țară pentru a produce atât bunuri, cât și servicii care au fost importate și utilizate de către populația din țara care importă.

La calcularea amprentei de apă a unei țări, este important să se ia în considerare circulația virtuală internațională de apă care intră și iese din țară. Unele țări care importă puține produse nu au o amprentă externă de apă, în timp ce alte țări cu importuri foarte mari, pot avea apă externă care reprezintă peste 50% din amprenta totală a apei. Există o mare diferență de amprentă a apei între națiuni: prin cumpărarea de mărfuri importate, sunt afectate în mod indirect resursele de apă ale țării în care se produce marfa, conform amprentei de apă a mărfii respective.

Conform Rețelei Amprentei de apă (Water Footprint Network), la o populație de 22,1 milioane de locuitori, România are o amprentă totală de apă de 37.000 milioane de m³ de apă pe an, din care 85 % este apă internă, deci din sursele proprii de apă, și 15% apă externă, adică apă virtuală existentă în produsele importate, (fig.9). Amprenta de apă pe cap de locuitor conform acestei statistici este de 4600 l/zi.



Fig. 9. Amprenta de apă a României

(Sursa: <http://www.waterfootprintassessmenttool.org/national-explorer/>)

9. Amprenta de apă individuală

Amprenta de apă individuală este cantitatea de apă dulce utilizată direct și indirect de către o persoană.

Utilizarea directă a apei este volumul de apă utilizat pentru activitățile zilnice, în timp ce **apa indirectă** reprezintă volumul de apă utilizată în producția de bunuri și servicii consumate de către persoana respectivă.

Zilnic, contribuim la folosirea de mari cantități de apă atunci când cumpărăm diverse produse, de la alimentele pe care le consumăm, la hârtie, bumbac, combustibil, etc. În acest fel sunt afectate indirect resursele de apă din întreaga lume.

Amprenta mea de apă reprezintă volumul total de apă necesar traiului zilnic, incluzând apa folosită pentru băut, pentru alimentele pe care le consum, pentru igienă, pentru a produce energia pe care o utilizez și pentru toate celelalte produse din viața de zi cu zi - cărțile, mașina, mobila, precum și hainele și încălțăminte pe care le port.

Pentru ca să calculez amprenta mea de apă, am folosit un calculator interactiv pus la dispoziție de Rețeaua Amprentei de apă, (Water Footprint Network), (fig.10). Amprenta mea totală de apă calculată astfel este de 809 m³ pe an, aproximativ, cu următoarele componente (fig.11):

Fig. 10. Calculul Amprentei de apă

(Sursa: <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>).

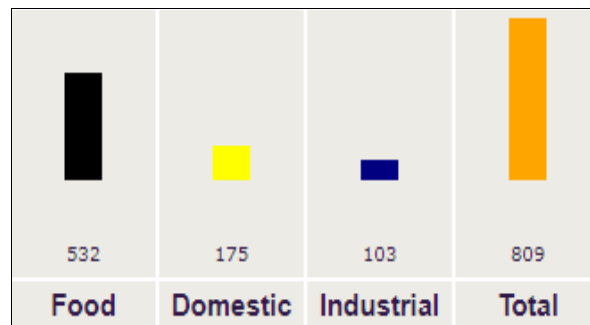


Fig. 11 Componentele amprentei personale de apă

10. Cum se poate reduce amprenta de apă

Amprenta noastră de apă face legătura între apa pe care o consumăm în viața de zi cu zi și problemele legate de deficitul de apă și poluarea existentă în alte părți ale lumii. În primul rând se poate reduce consumul direct de apă prin:

- verificarea robinetelor și capetelor de duș;
- închiderea robinetului în timpul periajului dinților sau dușului;
- utilizarea de produse de curățat ecologice;
- folosirea unui rezervor de toaletă eficient;
- colectarea apei de ploaie de către cei care locuiesc la casă și utilizarea ei pentru udarea plantelor.

Amprenta directă de apă reprezintă însă doar un procent foarte mic (aprox. 4 %) din amprenta totală de apă.

Amprenta indirectă reprezintă cea mai mare parte din apa pe care o consumăm (aprox. 96 %), și poate avea o legătură directă cu viața oamenilor din alte părți ale lumii. Astfel:

- fiți conștienți de amprenta de apă personală;
- faceți alegeri în legătură cu ceea ce cumpărați și mâncați;
- nu irosiți mâncarea;
- nu cumpărați lucruri de care nu aveți nevoie;
- spuneți familiei și prietenilor despre amprenta de apă;
- verificați galeria de produse pentru a afla amprenta de apă a produselor, (<http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>);
- calculați amprenta personală de apă acasă împreună cu familia, (<https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>).

11. Concluzii

Oamenii nu sunt prea informați despre impactul lor asupra resurselor de apă și asupra deficitului de apă. Din acest motiv, este necesară mai multă transparență în ceea ce privește amprenta de apă a produselor. Astfel, consumatorii fiind informați corespunzător, pot alege și au șansa de a-și schimba obiceiurile de consum, cum ar fi cumpărarea de alimente sau haine care au un impact mai redus asupra resurselor de apă.

Stilul de viață poate fi mai durabil în ceea ce privește amprenta apei. Un mic efort de conservare a apei creează foarte multe beneficii și fiecare cetățean are puterea de a avea un rol important asupra acesteia.

Bibliografie

1. Nicolae Chirilă, (2010), *Chimia mediului - Apa*, Editura Universității "Petru Maior", Târgu Mureș.
2. M.M. Mekonnen, A.Y. Hoekstra, (2011), Volume 1: Value of Water Research Report Series No. 50, UNESCO-IHE Institute for Water Education.
3. https://ro.wikipedia.org/wiki/Circuitul_apei_%C3%AEn_natur%C4%83.
4. http://www.wwf.ro/campanii/caravana_apei/amprenta_de_apa/.
5. <http://greenly.ro/apa/amprenta-de-ap>.
6. <http://www.wwf.ro>.
7. <http://www.waterfootprint.org/en/>.
8. <http://www.virtualwater.eu/>.
9. <http://www.waterfootprintassessmenttool.org/national-explorer/>.
10. <http://ayhoekstra.nl/publications/the-water-footprint-of-modern-consumer-society/>.
11. [https://en.wikipedia.org/wiki/Water_footprint#Water_Footprint_Network_\(WFN\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Water_footprint#Water_Footprint_Network_(WFN)).
12. <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>.

TURISM CULTURAL ÎN SPAȚIILE CU ARHITECTURĂ INDUSTRIALĂ

Autori: Denisa PETRARU¹, Diana BOZEA¹
denisapetraru@yahoo.com

Coordonator: Prof.dr. Alina – Elena DOBRIȚĂ¹

¹ *Colegiul Național “Mihai Eminescu” Petroșani*

Rezumat:

Fenomenul turismului cultural își are rădăcinile în secolul al XX-lea. Este un instrument de dezvoltare economică vizat pe aducerea vizitatorilor din afara unei comunități pentru a descoperi componentele istorice, artistice, științifice sau etnografice ale respectivei comunități, ale unei regiuni sau ale unei instituții. Astfel, putem spune că există un rol special al legăturilor dintre moștenirea culturală și turismul practicat în teritoriul istoric. De câțiva ani încoace, artistul grafic Ion Barbu desenează mina și Petrila pe dinafară. A încercat astfel să arate lumii că există Petrila și Petrilei că mai e și altceva decât minerit pe lume. Și-a marcat intervenția prin desene pe ziduri care aveau legătură cu Petrila, cu viața, cu poezia, cu cărțile scriitorului petrilean ID. Sîrbu, a reinterpretat anumite locuri precum o intersecție muzicală, trei muzee, un centru cultural în fosta stație de pompe a minei (Centrul Pompadour), a organizat festivaluri, a adus poezi, cântăreți, artiști, toate acestea pentru dezvoltarea turismului cultural în "Planeta Petrila".

Cuvinte cheie:

Turism cultural, Planeta Petrila

1. Introducere. Ce este turismul cultural?

Turismul cultural și cultural – cognitiv este acea formă de turism care se concentrează asupra mediului și care, la rândul ei include reперele culturale și istorice le unei destinații sau moștenirea cultural-istorică, valorile și stilul de viață al populației locale, artele, meșteșugurile, tradițiile și obiceiurile populației locale.

Dezvoltarea turismului cultural a avut loc o dată cu creșterea preocupării pentru protejarea și conservarea trecutului. Intensificarea ritmului de viață, a mobilității populației, a sentimentului de dezorientare și pierdere asociate cu modernitatea (Richards, 2001) sau de anomie (Bell, 2009) au făcut ca oamenii să se preocupe de păstrarea a ceea ce ține de trecut (tradiții, obiceiuri, obiecte, clădiri, meșteșuguri, inclusiv anumite forme de limbaj se consideră a fi amenințat etc.). Nostalgia față de trecut vine din nevoia de păstrare a rădăcinilor într-un cadru cultural cunoscut în care oamenii își regăsesc identitatea. Astfel, în contextul în care multe tradiții sau practici culturale tradiționale au fost amenințate cu dispariția, s-a intensificat nevoia de protejare a patrimoniului cultural înainte ca acesta să dispară.

Turismul cultural este definit de către Organizația Mondială a Turismului (Raport OMT 2012) drept „excursii al căror scop principal sau secundar este vizitarea siturilor și acele evenimente a căror valoare culturală și istorică le-a făcut o parte a moștenirii culturale a unei comunități”. În conformitate cu această definiție, o caracteristică importantă a turismului cultural este presupunerea că vizitarea sau prezența în locurile culturale și istorice care au legătură cu moștenirea culturală nu este neapărat principalul motiv al excursiei. Din această perspectivă turismul cultural-istoric este rareori implementat într-o perspectivă „curată” și cel mai adesea este combinat cu alte tipuri tradiționale sau specializate de turism. Această caracteristică interesantă scoate la iveală oportunități de îmbunătățire a eficienței turismului național și regional prin dezvoltarea unui turism cultural-istoric, prin absorbția și integrarea în turismul regional a resurselor culturale și istorice și dezvoltarea pe această bază a unui brand regional de turism.

În România, potențialul cultural al patrimoniului industrial, inclusiv al celui minier, nu este conștientizat și valorificat într-o foarte mare măsură de către instituțiile publice și de către populație. Preocupările pentru conservarea patrimoniului industrial și preindustrial (atunci când acestea există) sunt plasate pe plan secund din cauza lipsei de viziune. După căderea regimului comunist economia țării a trecut printr-un proces de restructurare a mai multor sectoare economice care nu erau profitabile și aduceau mari pierderi la bugetul statului. În cadrul acestui proces de restructurare și reorganizare a proprietății asupra activelor industriale, acolo unde ansamblurile industriale erau localizate în zone cu potențial de dezvoltare, a existat soluția ușoară de a dărâma clădirile împreună cu instalațiile tehnice, iar terenul să fie revalorificat, de cele mai multe ori pentru investiții în spații de birouri, comerciale sau rezidențiale, adesea însă rămânând abandonate. Rezultatul a fost închiderea sau chiar dărâmarea unor obiective industriale care aveau o arhitectură deosebită sau dețineau utilaje sau tehnici de muncă cu o valoare deosebită pentru evoluția tehnologiei, ceea ce a contribuit și va contribui la pierderea și uitarea unei părți importante din trecutul industrial al țării.

De-a lungul timpului au existat mai multe inițiative de conservare a culturii, cunoștințelor, uneltelor, utilajelor, obiceiurilor, îmbrăcăminții etc. legate de exploatarea resurselor minerale din România. Aceste demersuri au fost materializate prin înființarea mai multor muzee care urmăresc să păstreze pentru generațiile viitoare cunoștințele despre metodele folosite pentru exploatarea resurselor minerale în care țara noastră este atât de bogată. Câteva dintre muzeele legate de exploatarea resurselor naturale care au fost înființate în România sunt: Muzeul Mineritului (Petroșani, jud. Hunedoara), Muzeul Sării (Slănic Prahova, jud. Prahova), Muzeul Gazelor Naturale (Mediaș, jud. Sibiu), Muzeul

Fierului (Hunedoara, jud. Hunedoara), Muzeul Aurului (Brad, jud. Hunedoara) și Muzeul Mineritului (Roșia Montană, jud. Albă). Unele utilaje folosite la extragerea minereurilor se găsesc la Muzeul Național Tehnic din București, că de exemplu instalația de extracție acționată cu mașină cu aburi de la Salina Cacica sau diferite unelte pre-industriale folosite de minerii de la Brad.

Turismul cultural mai poate fi definit pe de o parte din motivația accesului la obiectivele culturale precum călătorii pentru festivaluri de artă sau alte situri culturale sau eveniment, dar și trasee pentru studiu. Într-un sens mai larg orice formă de turism poate fi definită drept turism cultural dacă reușește să satisfacă nevoia umană de baza pentru diversitate, având tendința să crească conștientizarea culturală a individului descoperind noi cunoștințe, experiențe și întâlniri. Turismul cultural oferă oportunitatea dialogului intercultural prin posibilitatea dialogului descoperirii și aprecierii diversității culturale.

Fluxurile turistice în cadrul turismului cultural se caracterizează prin alcătuirea dintr-o clientela proprie care poate fi fie specializată într-o anumită tematică (capabilă să parcurgă distanțe impresionante pentru a surprinde înca o fațetă a pasiunii lor), fie atrasă de tot ce este cultural, fie ocazională, care este de obicei majoritară și se constituie din cei care, aflați în concediu sau vacanță în scopul odihnei și recreerii, vizitează și obiectivele turistice antropice din spațiul în care se află. O altă caracteristică a fluxurilor care participa la realizarea turismului cultural o reprezintă apartenența participanților la categorii socio-profesionale superioare sau cu un nivel de educate mediu și ridicat: elevi, studenți, intelectuali și de aceea caracterul sau de masă este incert. Preponderența în alcătuirea fluxurilor turistice este populația urbană.

De asemenea, în ultimele decenii, au apărut noi tipuri de destinații turistice ca urmare a unei competiții tot mai strânse și a unei economii în schimbare a regiunilor. În unele cazuri, unele locuri, care anterior erau considerate urâte și repulsive au devenit atracții turistice. Că parte a acestui proces, s-a afirmat și turismul industrial. Asta înseamnă că fostele fabrici sau cele care sunt încă funcționale au devenit atracții turistice.

Începând în urmă cu câțiva ani, artistul grafic Ion Barbu animează orașul Petrila. Simțind că locul are nevoie de suflu vital și un plus de optimism, după închiderea mineritului, încearcă să anime ruinele cu ajutorul artei. L-a luat ca „ajutor” pe petrileanul Ion D. Sîrbu și amândoi, unul în viață și altul nemuritor încearcă să facă ceva: desene pe ziduri care aveau legătură cu Petrila, cu viața, cu poezia, cu cărțile scriitorului, să reinterpreteze locurile – a făcut o intersecție muzicală, trei muzee, un centru cultural în fosta stație de pompe a minei – Centrul Pompadou, a organizat festivaluri, a adus poeți, cântăreți, artiști. A încercat să arate lumii că există Petrila și Petrilei că mai e și altceva decât minerit pe lume. Barbu a conceput un proiect prin care casele dintr-o veche colonie erau interpretate artistic, pictate de artiști din lumea întreagă și fiecare casă spunea câte o poveste. Colonia, altfel sărăcăcioasă, devenea un fel de expoziție de artă în aer liber, un muzeu locuit.

2. Turismul cultural în Valea Jiului

2.1. Muzeul instalatorului

Formarea oricărei idei, a oricărei opinii, începe de la aparență. Numele dat acestui muzeu ne duce cu gândul la adevărate instalații, țevi, furtunuri și orice lucruri de acest fel. Însă, artistul Ion Barbu combate prin intermediul acestei lucrări însuși termenul de aparență, încercând să sublinieze esența, potențialul ce stă în fiecare obiect.

E un muzeu conceptual și este singurul muzeu umoristic din România și o raritate în Europa (Fig. 1.).

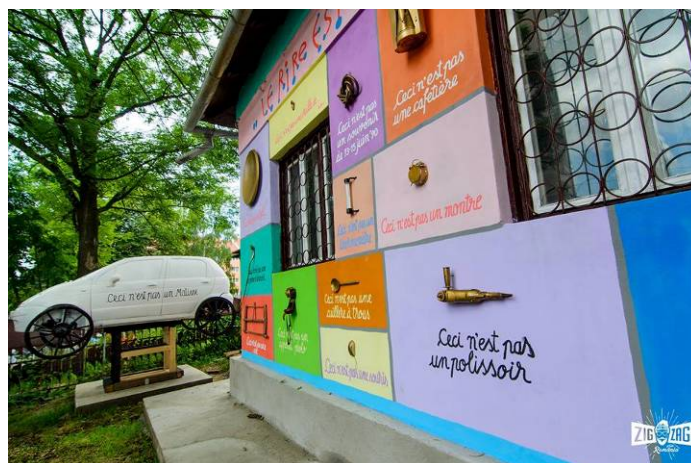


Fig. 1. Muzeul instalatorului

De ce se numește conceptual, pentru că el pornește de la tabloul lui Magritt (o pipă) și mesajul lui prin care spune: “Acesta nu este un tablou”, el vrând de fapt să spună că lucrurile nu sunt ceea ce par la prima vedere.

La câțiva pași de primăria din Petroșani, o casă ascunsă de brazi etalează o fațadă plină de culoare, pe care tronează fel de fel de obiecte. Un pian de jucărie, o telecomandă, un fierăstrău sau un telefon vechi, toate vopsite în

auriu, completează decorul suprarealist și par să își neghe existența, pentru că sub fiecare stă scris, în franceză: acesta nu e un pian, aceasta nu e o telecomandă și tot așa. Cum ar veni, aici nimic nu e ceea ce pare.

Muzeul este împărțit astfel: o sală dedicată istoriei artei, o sală unde politica e la putere, alta în care inteligența românească e în acțiune, o sală dedicată femeii, și una dedicată cultului.

2.2. Centrul Pompadou

La început, a fost o mină tristă și părăsită. Acum, a devenit o mină culturală. Este vorba despre Centrul Pompadou din Petrița (Fig. 2.).



Fig. 2. Centrul Pompadou

În fosta sală a pompelor de la mina din Petrița, Ilinca Păun Constantin, Cristina Sucală, Dragoș Dascălu și Ina Stoian, în colaborare cu Ion Barbu, au creat un spațiu care adună anual artiști în cadrul Festivalului Național de Teatru Subteran. Tot aici au loc diverse activități culturale precum expoziții de pictură și sculptură. Proiectul Pompadou a adunat voluntari din Franța și Germania. Rezultatul este unul original, creativ, colorat și plin de mesaje cu subînțeles.

2.3. Muzeul mamei

De doi ani, la Petrița funcționează singurul Muzeu al mamei din România, pe care artistul Ion Barbu l-a realizat în casa mamei sale, pe care a transformat-o într-un omagiu adus tuturor mamelor (Fig. 3.).



Fig. 3. Muzeul mamei

Pereții casei sunt acoperiți cu versuri ale poezilor români, care ar putea alcătui o adevărată antologie a poeziei dedicate mamei, iar în bucătăria casei fiecare obiect a fost transformat într-o veritabilă operă de artă. Toată casa poartă amprenta inconfundabilă a artistului Ion Barbu, care a făcut dintr-un colț un memorial dedicat ultimilor ani din viața mamei lui și care a pus în valoare fiecare dintre lucrurile de aici, de la borcanele pentru murături, în care sunt expuse păpușile surorii sale, până la vechile scrisori primite în tinerețe de mama sa.

Muzeul mamei este un spațiu viu, în care au intrat nume mari ale culturii, cum ar fi poeta Nora Iuga sau pictorița Delia Wilhelm, găzduind și un concert de jazz care celebrează ziua de 8 martie.

Un muzeu al maternității mai există doar la New York, și pornește de la cu totul alt concept, așa că Petrița se poate lăuda cu un spațiu atipic, ce contrastează cu imaginea de loc în care predomină problemele sociale.

3. Concluzie

Din câte putem observa, putem spune că ideea clădirilor industriale pictate într-un stil caricatural a avut succes instant, bazându-se în primul rând pe originalitate și fiind un pas mare în dezvoltarea noastră chiar la nivel de țară. Totuși acestea nu prezintă cu adevărat viața într-un mediu industrial minier. Oamenii ar putea înțelege cu adevărat viața unui muncitor de domeniul subteranului prin desene simpliste, amuzante, bazate pe această temă, a mineritului. Povestea unui miner, trăită printr-o serie de imagini sugestive. Povestea Văii Jiului.

Bibliografie:

1. Radu B., (2013), *Turismul cultural ca mijloc de valorificare a patrimoniului industrial în vederea regenerării economice a fostelor zone miniere*, Revista Transilvană de Științe Administrative 2(33)/2013, pp. 138-158.
2. <http://www.scribub.com/geografie/turism/TURISMUL-CULTURAL75558.php>.
3. <http://www.montana-vidin-dolj.com/ro/publications/?NewsId=4>.
4. <http://forumgeografic.ro/ro/2013/1591/>.
5. <http://www.reteauamemoriei.ro/centrul-pompadou-pendinte-de-ex-mina-petrila/>.
6. http://www.romania-actualitati.ro/cel_mai_nonconformist_muzeu_s_a_deschis_la_petrosani-92242.
7. <https://zigzagprinromania.com/blog/muzeul-instalatorului/>.
8. <https://images.app.goo.gl/xojAciGC3zoQh2oz8>.
9. <https://images.app.goo.gl/ceMqg94pbgsoZb3g7>.
10. <https://images.app.goo.gl/fp82ge3SkX6gZTpx5>.
11. <https://images.app.goo.gl/Akc1wsvzggwDpZSk7>.

AUTORII LUCRĂRILOR

- | | | | |
|----|-----------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Adelina-Andreea RĂDONI | 41 | Elena-Maria VESA |
| 2 | Adina-Elena MANU | 42 | Etelca Magdalena NAGY |
| 3 | Adnana-Anamaria DRĂGAN | 43 | Eudochia PUICĂ |
| 4 | Adrian Alexandru BOGDAN | 44 | Eugeniu CRECIUN |
| 5 | Adrian POPESCU-STELEA | 45 | Evelina REZMERIȚĂ |
| 6 | Aladar-Iulian STAULINGER | 46 | Florian MURU |
| 7 | Alexandra NEAG | 47 | Florica CĂLDĂRARU |
| 8 | Alexandru BOLOG | 48 | Florin Cristian BĂRLIBA |
| 9 | Alexandru ONIȘOR | 49 | Florin Lucian ȚANDEA |
| 10 | Alexandru-Ionuț PĂRJOL | 50 | Florina AVRAM |
| 11 | Anastasia ROȘCA | 51 | Gabriel CIOLPAN |
| 12 | Anatolie TICHEM | 52 | Ghenadie MALACHI |
| 13 | Andreea BOIAN | 53 | Gheorghe MANOLE |
| 14 | Andreea GULIN | 54 | Gheorghe MICLĂUȘ |
| 15 | Andreea MOCANU | 55 | Ioan Alexandru DÎNGĂ |
| 16 | Andrei DÂRLEA | 56 | Ionuț Cosmin GHEORGHESCU |
| 17 | Andrei Iulian OLARU | 57 | Izabela BOGA |
| 18 | Antonia FĂGĂRĂȘAN | 58 | Izabela-Maria APOSTU |
| 19 | Attila Cristian GACSADI | 59 | Izabella SABĂU |
| 20 | Beniamin BRÂNDUȘE | 60 | Laura-Anamaria GÂNȚĂGAN |
| 21 | Claudiu Adrian DAVID | 61 | Lavinia-Roxana BOCAN |
| 22 | Claudiu Constantin POPESCU | 62 | Lavinia-Mihaela BARB |
| 23 | Claudiu POPA | 63 | Liliana NEGOE |
| 24 | Constantin Adrian MIHALACHI | 64 | Mădălina Flavia IONIȚĂ |
| 25 | Constantin Alin TĂRĂȘĂSCU | 65 | Manuela Carmen TACIU |
| 26 | Constantin BUȘOI | 66 | Maria – Alexandra BOCICU |
| 27 | Constantin RADA | 67 | Maria-Magdalena TUDOR |
| 28 | Cosmin Dumitru RADU | 68 | Marian BORDEIANU |
| 29 | Cosmin Florin GHIURA | 69 | Marian COSTOIU |
| 30 | Cristina BUTUȘANU | 70 | Maria-Oana VID |
| 31 | Cristina CIOPLEAN (NICA) | 71 | Marius BUBLEA |
| 32 | Dacian HURGOI | 72 | Mihaela BURLACENCO |
| 33 | Dan-Pompei BECUȘ | 73 | Mihaela SOPONAR |
| 34 | Denisa COȚAN | 74 | Mirel Nicolae NEDELUCU |
| 35 | Denisa PETRARU | 75 | Natalia BOLEAC |
| 36 | Denisa POPESCU | 76 | Nicoleta Ramona SZOVERFI (BIRO) |
| 37 | Diana BOZEA | 77 | Nicușor OICHIA |
| 38 | Diana KALENCIUC | 78 | Olivia HÎRBU |
| 39 | Elena Carmen MARTON | 79 | Paul Valentin NICOLAIE |
| 40 | Elena IUNIAN | 80 | Raisa PLETER |

- | | | | |
|----|------------------------|-----|-----------------------------|
| 81 | Raluca-Maria CIMPONER | 92 | Simona-Ruxandra MOLDOVAN |
| 82 | Rareș REBEGEA | 93 | Simona-Elena AVRĂMESCU |
| 83 | Răzvan-Petru VIȚEL | 94 | Ștefan MILITARU |
| 84 | Remus ZAHARESCU | 95 | Tincuța Adnana ROGOZEANU |
| 85 | Roxana BĂDESCU | 96 | Tudor AGA |
| 86 | Roxana LĂCĂTUȘU | 97 | Tudor IAPĂRĂ |
| 87 | Rudolf -Valentin BOTAȘ | 98 | Vadim CRISTEA |
| 88 | Sandu PÎNZARU | 99 | Valentina-Cristina VODISLAV |
| 89 | Sebastian BOTAȘ | 100 | Violeta MONDOACĂ |
| 90 | Serghei LEAHU | 101 | Vlad POPA |
| 91 | Simona Elena UNGUREANU | | |

COORDONATORII LUCRĂRILOR

1. Prof.univ.dr.ing. Vlad CODREA
2. Prof.univ.dr.fiz. Aurora STANCI
3. Prof.univ.dr.habil.ing. Mihaela TODERAȘ
4. Prof.univ.dr.habil.ing. Maria LAZAR
5. Prof.univ.dr.ing. Sabina IRIMIE
6. Prof.univ.dr.habil.ing. Andreea IONICĂ
7. Conf.univ.dr.ing. Camelia BĂDULESCU
8. Conf.univ.dr.ing. Adrian FLOREA
9. Conf.univ.dr.ing. Emilia Cornelia DUNCA
10. Conf.univ.dr.ing. Csaba R. LORINȚ
11. Conf.univ.dr.ing. Eugen TRAIȘTĂ
12. Conf.univ.dr.ing. Mihai HERBEI
13. Șef lucr.dr.ing. Luminița Livia BĂRLIBA
14. Șef lucr.dr.ing. Costel BĂRLIBA
15. Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ
16. Șef lucr.dr.ing. Florin FAUR
17. Șef lucr.dr.ing. Ciprian DANCIU
18. Șef lucr.dr.ing. Cristina Tamara DUMITRAȘCU
19. Asist.univ.dr.ing. Andreea-Cristina TATARU
20. Asist.cercet.drd.ec. Raluca DOVLEAC
21. Drd. Marian BORDEIANU
22. Prof. Adela FERARU
23. Prof. dr. Alina – Elena DOBRIȚĂ
24. Prof. Gabriela BOGDAN
25. Prof. Mirela Aurica BÎSCĂ
26. Prof. Sorin Marin DEMETER

CENTRE UNIVERSITARE PARTICIPANTE

1. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului “Regele Mihai I al României” din Timișoara
2. Universitatea „Politehnica” din Timișoara
3. Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca
4. Universitatea „Aurel Vlaicu” din Arad
5. Universitatea din Petroșani

LICEE PARTICIPANTE

1. Colegiul Național “Mihai Eminescu” Petroșani
2. Colegiul Tehnic “Mihai Viteazul” Vulcan
3. Liceul Tehnologic “Constantin Bursan” Hunedoara
4. Liceul Tehnologic “Transilvania” Deva

