

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
NAȚIONALE  
UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI  
FACULTATEA DE MINE



PROGRAMUL LUCRĂRILOR CELUI DE-AL  
XIII – lea  
*SIMPOZION NAȚIONAL STUDENTESC*  
*„GEOECOLOGIA”*



23 – 25 aprilie – 2015  
PETROȘANI

**COMITETUL DE ORGANIZARE**

**Conf.univ.dr.ing Ioel VEREȘ**

*Decanul Facultății de Mine*

**Prof.univ.dr.ing. Roland MORARU**

*Prodecanul Facultății de Mine*

**Șef lucr.dr.ing. Sorin MANGU**

*Prodecanul Facultății de Mine*

**Prof.univ.dr.habil ing.dr.ec. Eduard EDELHAUSER**

**Prof.univ.dr.geol. Grigore BUIA**

**Prof.univ.dr.ing. Maria LAZĂR**

**Șef lucr.dr.ec. Virginia BĂLEANU**

**Șef lucr.dr.ing. Csaba LORINȚ**

**Șef lucr.dr.chim. Clementina MOLDOVAN**

**Șef lucr.dr.ing. Diana MARCHIȘ**

**Asist.univ.dr.ing. Florin FAUR**

**Ec. Ion RADU**

**Ioan-Octavian BRANDULA**

**Andra-Denisa BĂBUȚ**

**Adina-Elena MANU**

## CUPRINS

SECȚIUNEA A – GEOLOGIE + SECȚIUNEA C – INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE, CADASTRU, GIS + SECȚIUNEA E – INGINERIE MINIERĂ ȘI INGINERIA SECURITĂȚII ÎN INDUSTRIE .....	6
CRĂCIUNESCU DANIEL, CRĂCIUNESCU LUMINIȚA Realizarea unui sistem de sprijin pentru lucrările hidrografice pe Dunăre în scopul asigurării adâncimilor minime de navigare .....	6
GĂDEAN SORINA, GRIGORE IASMINA-LENUȚA, ONESCU LAVINIA-ADRIANA Utilizarea imaginilor de teledetecție în analiza teritorială a municipiului Timișoara.....	10
KUTASI MIHALY Tehnologia de execuție a captării Bratcu, AHE Jiu.....	14
RALUCA PANTE, MĂDĂLINA RADICS Amenajarea râului Plapcea în zona localității Ursoaia, Olt împotriva eroziunii de maluri și inundații .....	16
RALUCA PANTE Studiul geotehnic al amplasamentului aferent clădirii tribunal Câmpeni, jud. Alba.....	20
TALIANU LEONARDO CRISTIAN, ISPAS IONUȚ SĂNDEL, SĂNDULESCU CLAUDIU Studiul unor proprietăți mecanice ale unui material compozit de tipul lemn-fibra de carbon .....	24
TIMIȘ ANDREEA, TRĂISTARU CAMELIA Studiu topografic realizat prin metode informatice necesare înființării unei plantații pomicole .....	28
VLADISLAV IONELIA-ALINA Realizarea hărților topografice de uz general folosind software gratuit .....	32
VLADISLAV IONELIA-ALINA Utilitar informatic pentru calcule topografice .....	36
AANICĂI ELISABETA, ONEASĂ EMANUEL Caracterizarea geomecanică a bazaltelor de Brănișca și Dobra în vederea clasificării și valorificării acestora .....	40
BALINT ALEXANDRU Hărți de hazard la alunecări de teren conform modelului ICG pentru un areal din județul Prahova.....	44
BALINT ALEXANDRU Harta de risc natural la alunecări de teren conform standardului românesc pentru un areal din județul Prahova.....	48
BRAȘOVEANU GEORGIANA-FLORINA, ȚURCAȘ ANDREEA-ALINA Caracterizarea geomecanică a unor roci magmatice bazice în vederea valorificării acestora .....	52
IACOBONI LARISA, TEIAN MARIANA Utilizarea analizei de corelație și regresie pentru determinarea caracteristicilor fizice ale andezitelor .....	56

SECȚIUNEA B – INGINERIA MEDIULUI.....	60
FÎNĂȚAN GHEORGHE, CIORUȚA BOGDAN	
Studiu privind impactul asupra mediului al activităților miniere din arealul Baia Sprie-Șuior-Mogoșa .....	60
BRANDULA IOAN OCTAVIAN	
Studiul indicilor de recuperare energetică utilizând celule fotovoltaice comparativ cu sursele energetice convenționale.....	64
BRANDULA IOAN OCTAVIAN, IACOBONI DANIEL LIVIU, TATARU DORIN	
Atenuarea zgomotului produs de benzile transportoare folosite în Unitatea Minieră de Carieră Roșia datorată mediului de propagare .....	68
GRIGORE IULIA, ȚURCAȘ ANCUȚA	
Considerații privind impactul generat de activitățile miniere de la E.M. Lonea asupra mediului înconjurător .....	72
IZABELA-MARIA NYARI	
Evaluarea stabilității haldelor de steril active din Valea Jiului utilizând logica Fuzzy .....	76
IZABELA-MARIA NYARI, ELVIS-ALIN APOSTU	
Studiul critic al stației de tratare a apei de la Zănoaga și soluții de remediere a disfuncționalităților.....	80
LOVAS ANDREEA DIANA	
Impactul asupra mediului ca urmare a modernizării drumurilor agricole de exploatație în orașul Hațeg, județul Hunedoara .....	84
LOVAS ANDREEA DIANA, POP ADRIAN VASILE	
Posibilități de producere și utilizare a compostului în zona agricolă Hațeg.....	88
MANEA (PRICOB) DANIELA	
Studiu privind identificarea tipurilor de ape uzate și deșeuri deversate în Jiul de Est (tronsonul Răscoala-Dărănești) .....	91
PANĂ IONELA CLAUDIA	
Posibilități de epurare a apelor de mină provenite de la exploatările din vestul bazinului Valea Jiului și soluții de tratare a acestora .....	95
PONICI ANDREEA, BALINT ALEXANDRU	
Concept de amenajare peisageră a incintei E.M. Petrila în contextul dezvoltării durabile .....	99
RESMERIȚA EVELINA	
Identificarea surselor de poluare a râului Bîc.....	103
STREȚENIE MARIA-CORINA, GRIGORĂȘEL CORINA-ELENA	
Gestionarea resurselor energetice clasice – Cărbunii .....	107
ROPOTOAIA RĂZVAN, CIORUȚA BOGDAN	
Studiu privind impactul asupra mediului asociat stării actuale a iazului central Baia Sprie, jud. Maramureș.....	111



POP MARINELA DELIA Obținerea de sol vegetal (fertil) utilizând steril minier și deșeuri compostabile – Studiu de caz.....	115
ȚURCAȘ EMILIA ANCUȚA, GRIGORE IULIA Studiu privind efectele generate de construcția și funcționarea unei microhidrocentrale pe râul Taia .....	119
ȚURCAȘ EMILIA ANCUȚA, DRĂGOESCU RĂZVAN Studiul critic al funcționării instalației de reciclare a deșeurilor menajere din municipiul Petroșani și soluții de îmbunătățire a acesteia.....	123
UNGUR DANIELA, BOLD MELINA Posibilități de ecologizare / valorificare a materialului steril cantonat în iazurile de decantare Teliuc .....	127
SECȚIUNEA D - INGINERIE ECONOMICĂ ȘI INGINERIA CALITĂȚII.....	131
BOICIUC ECATERINA Generația Y și o nouă politică de resurse umane.....	131
POPESCU-BIBANU VASILICA LOREDANA Structura organizatorică a firmei ca suport al activității.....	135
BUCEAȚCHI VICTORIA Progresul tehnologic și piața forței de muncă .....	139
CORBEI VASILE Becurile – lumina sau întunericul zilelor noastre? .....	143
BEȚIȘOR DANIELA Studiu privind recrutarea on-line .....	147
DOMENCO OLGA Ocuparea forței de muncă.....	151
FENEȘAN FLORINA – LIGIA Managementul performanței.....	155
IONAȘC ANDREEA Efectele creșterii și progresului economic asupra amprenteii ecologice și de carbon din România.....	159
KERTÉSZ ( BRÎNAȘ ) ILDIKÓ Posibilități de reducerea costurilor cu energia în cadrul I.M.M-urilor, prin valorificarea energiei solare și intensității luminii – panourile fotovoltaice.....	163
MARCU TITA TINA Departamentul de resurse umane din unitățile de asistență medico-socială.....	167

**SECȚIUNEA A – GEOLOGIE + SECȚIUNEA C – INGINERIE CIVILĂ, TOPOGRAFIE,  
CADASTRU, GIS + SECȚIUNEA E – INGINERIE MINIERĂ ȘI INGINERIA  
SECURITĂȚII ÎN INDUSTRIE**

**REALIZAREA UNUI SISTEM DE SPRIJIN PENTRU LUCRĂRILE HIDROGRAFICE PE  
DUNĂRE ÎN SCOPUL ASIGURĂRII ADÂNCIMILOR MINIME DE NAVIGARE**

**Autori : CRĂCIUNESCU DANIEL<sup>1</sup> , CRĂCIUNESCU LUMINIȚA<sup>2</sup>**  
[naycky\\_10@yahoo.com](mailto:naycky_10@yahoo.com), [esculuminita@yahoo.com](mailto:esculuminita@yahoo.com)

**Coordonator științific : Conf.univ.dr.ing. VEREȘ IOEL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universitatea din Petroșani , Facultatea de Mine , specializarea : Topografie minieră , anul IV

<sup>2</sup>Universitatea din Petroșani , Facultatea de Mine , specializarea : Controlul și monitorizarea calității mediului , anul II

<sup>3</sup>Universitatea din Petroșani , Departament : Inginerie minieră , Topografie si Construcții

## Rezumat

Obiectivul principal al proiectului este de a îmbunătăți siguranța navigației pe fluviul Dunărea. Acest sistem de sprijin va fi utilizat ca suport pentru elaborarea hărților hidrografice de navigație, cât și pentru îmbunătățirea activităților de întreținere a șenalului.

Sistemul de sprijin constă în materializarea de-a lungul Dunării, în 144 de locații a câte trei borne geodezice și anume: Borna Martor, Borna de Referință și Borna Azimutală. Obiectivul urmează a fi îndeplinit prin monitorizarea albiei fluviului Dunărea și a asigurării adâncimilor de navigare, folosind rețeaua de borne precis determinate. Astfel , prin utilizarea acestei rețele , se vor furniza date precise pentru producerea de hărți electronice de navigație care trebuie să fie corecte, rapid procesate și avansate către utilizatori.

## 1. Introducere

Pentru îndeplinirea cerințelor impuse prin caietul de sarcini s-au efectuat următoarele tipuri de măsurători:

1. Măsurători RTK-Rompos, pentru a demonstra îmbunătățirea calității ce o conferă utilizarea sistemului de sprijin AFDJ 2014, față de sistemul actual Rompos;
2. Măsurători RTK ale bornelor Azimutală și de Referință, în modul Bază-Rover, unde ca bază s-a folosit o bornă martor din sistemul de sprijin AFDJ 2014. Acestea au fost comparate cu determinările GPS statice ale bornelor măsurate;
3. Măsurători RTK ale unor puncte intermediare, măsurate din două borne din locații succesive. Din aceste măsurători se va evidenția și calitatea semnalului dGPS;
4. Măsurători RTK a unor reperi de nivelment utilizați pentru transmiterea cotei. Metoda RTK utilizată este aceeași, având ca Baza o bornă martor din sistemul de sprijin AFDJ 2014, iar roverul fiind amplasat pe reperul de nivelment utilizat în transmiterea cotei;
5. Măsurători ale interferențelor.

## 2. Echipamente utilizate

Pentru îndeplinirea obiectivelor din cadrul activității de testare dGPS a bornelor sistemului de sprijin AFDJ 2014 s-au folosit următoarele tipuri de echipamente:

1. Sistemul RTK HiTarget V30, utilizat în modulul Bază+Rover



Fig. 1. Receptor GNSS V30

Receptoarele GNSS V30 au un corp stabil, design industrial, pot fi ușor adaptate condițiilor exterioare dure, reduc efectele multi-path și au o capacitate puternică de căutare a semnalului. Acest receptor este construit cu baterii de mare capacitate și este potrivit pentru munca de teren pe termen lung. Datele RTK sunt stocate în controller.

Setarea ca Bază/Rover se face cu dublu-click pe butonul F1 până se aude „baza”, „rover” sau „static” pentru a alege programul de lucru dorit, apoi se apasă butonul de pornire pentru a finaliza setarea.

## 2. Receptorul GNSS JAVAD Triumph-VS



Fig. 2. Receptor GNSS JAVAD Triumph-VS

Sistemul Compact GNSS - JAVAD Triumph-VS este un echipament performant de determinare a coordonatelor. Acesta adună într-o singură unitate trei produse revoluționare:

- o antenă geodezică de înaltă precizie, GPS, GLONASS, GALILEO capabilă să înregistreze toate semnalele GNSS;
- un receptor GPS, GLONASS, GALILEO de înaltă precizie cu 216 canale, integrat pentru toate frecvențele UHF și /sau GSM/GPRS/EDGE, având două sloturi pentru SIM-urile GSM, internet, WiFi și Bluetooth, iar bateriile reîncărcabile au o durată de funcționare de până la 20 ore;
- un controller ergonomic cu un ecran tactil de rezoluție mare 800 x 400 pixeli, cu multe aplicații de specialitate, adaptat sistemului geodezic românesc.

## 3. Realizarea testelor dGPS

Măsurători RTK-Rompos

Această metodă de măsurare s-a folosit pentru a demonstra îmbunătățirea calității ce o conferă utilizarea sistemului de sprijin AFDJ 2014, față de sistemul actual Rompos.

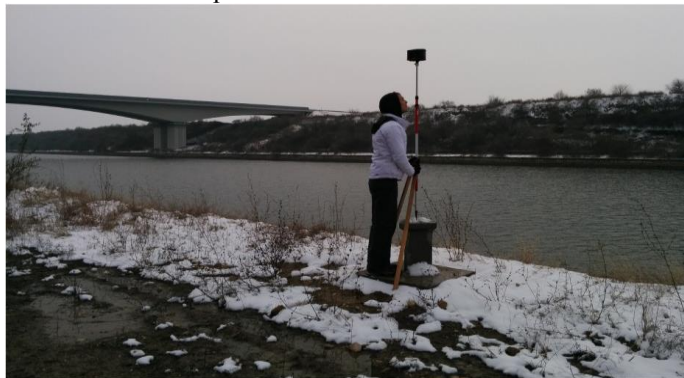


Fig. 3. Măsurători RTK-Rompos

Măsurători RTK Bază-Rover

Această metodă de măsurare a fost folosită pentru testarea calității sistemului de sprijin determinat, AFDJ 2014, dar și pentru testarea semnalului dGPS la jumătatea distanței dintre două locații vecine.

Pentru testarea semnalului dGPS la jumătatea distanței dintre două locații, dar și pentru testarea calității rețelei, cu ajutorul acestei metode s-au determinat mai multe puncte intermediare.



Fig. 4. Măsurători RTK Bază-Rover

Măsurători ale interferențelor (spectrum de frecvențe)

Cu ajutorul echipamentului Javad TriumphVS s-au realizat măsurători ale interferențelor pentru cele două sisteme GNSS (GPS și GLONASS), pentru fiecare frecvență componentă: L1, L2 și L5 (GPS).



Fig. 5. Măsurători ale interferențelor

#### 4. Concluzii

Se observă faptul că diferența de undulație nu ar fi fost modelată în întregime prin parametri implementați în TransDatRo v 4.04. Folosind sistemul de sprijin AFDJ 2014 se constată că se reduc o mare parte din influențele erorilor pe cotă, datorate parametrilor din TransDatRo.

Se constată că parametri de transformare (din punct de vedere altimetric) implementați în softurile echipamentelor de măsurare GPS RTK (Bază-Rover), nu modelează atât de bine undulațiile din țara noastră și cu atât mai puțin la granițele țării. Chiar și în cazul echipamentelor în care sunt implementați parametri de transformare ai TransDatRo v4.04, se constată diferențe destul de mari în calculul undulațiilor.

Pentru a evita influența acestor erori, se vor folosi corecții diferențiale pe elipsoid și respectiv post-procesarea datelor. Transformarea coordonatelor geografice în coordonate naționale pe planul Stereografic 1970 se va realiza cu ajutorul softului transDatRo v4.04. Pentru calcularea coordonatelor altimetrice se va folosi post-procesarea datelor obținute în măsurători cu ajutorul softului GPSTools.

Ondulația geoidului pentru punctele noi se obține prin interpolare liniară între punctele vechi.

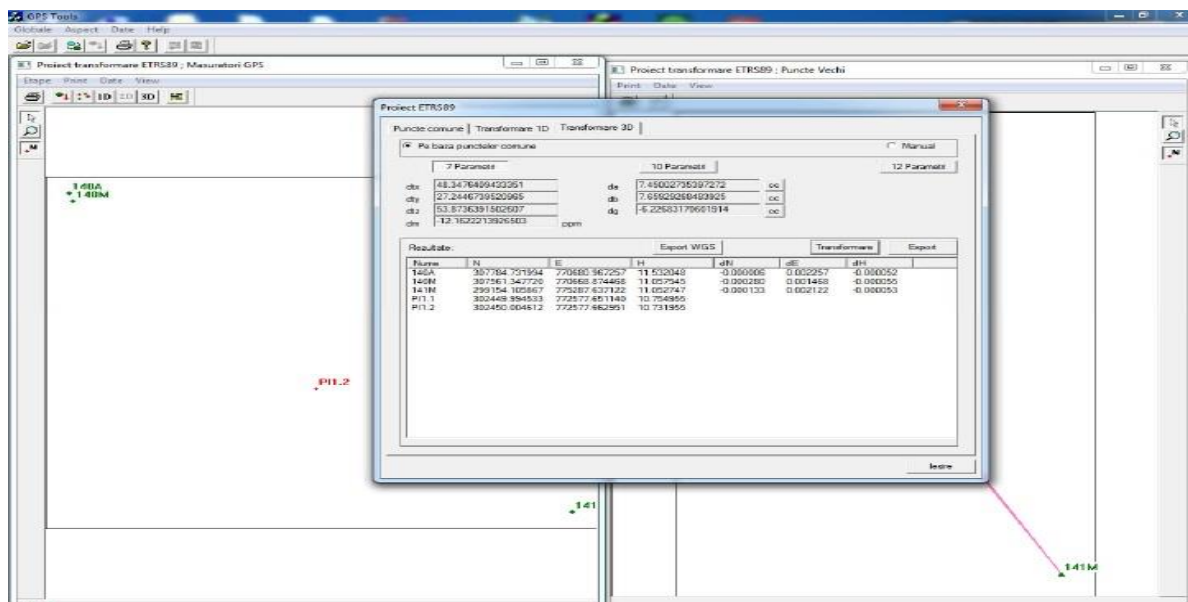


Fig. 6. Calculul coordonatelor altimetrice cu GPS Tools

```
Transformare.txt - Notepad
File Edit Format View Help
Fisier WGS:
C:\Users\daniel.ilie\Desktop\Aplicarea ondulatiei\ETRS89.txt
Fisier Puncte Comune:
C:\Users\daniel.ilie\Desktop\Aplicarea ondulatiei\ST70.txt
Data Curenta: 19:1:2015

Coeficienti transformare 1D cu 3 parametrii:
p1 = 108.387545585632000
p2 = 0.000039861777623
p3 = -0.000007715323136
.....
Coeficienti transformare 3D cu 7 parametrii:
dtx = 48.347640943335101
dty = 27.244673952096498
dtz = 53.873639150260701
da = 7.450027353972719 cc
db = 7.659292684839250 cc
dg = -6.226831706019139 cc
dm = -12.162221392650299 ppm
-----
140A 307784.731994 770680.967257 11.532048 -0.000006 0.002257 -0.000052
140M 307561.347720 770668.874468 11.057545 -0.000280 0.001468 -0.000055
141M 299154.105867 775287.637122 11.052747 -0.000133 0.002122 -0.000053
PI1.1 302449.994533 772577.651140 10.754955
PI1.2 302450.004612 772577.662951 10.731955
```

Fig. 7. Transformare coordonate în GPS Tools

După generarea raportului de transformare se pot utiliza cotele normale obținute.

**Bibliografie:**

- 1.[http://www.afdj.ro/pr\\_d.html](http://www.afdj.ro/pr_d.html)
- 2.[http://bord.tehnogis.ro/Memoriu\\_Tehnic\\_testare\\_dGPS-cu%20anexe.pdf](http://bord.tehnogis.ro/Memoriu_Tehnic_testare_dGPS-cu%20anexe.pdf)

# UTILIZAREA IMAGINILOR DE TELEDETECTIE ÎN ANALIZA TERITORIALĂ A MUNICIPIULUI TIMIȘOARA

**Autori:** GĂDEAN SORINA<sup>1</sup>, GRIGORE IASMINA-LENUTA<sup>2</sup>, ONESCU LAVINIA-ADRIANA<sup>3</sup>  
[gadeansorina@yahoo.com](mailto:gadeansorina@yahoo.com), [grigoreiasmina.93@gmail.com](mailto:grigoreiasmina.93@gmail.com), [lavy\\_ilovejesus@yahoo.com](mailto:lavy_ilovejesus@yahoo.com)

**Coordonatori științifici:** Șef lucr. dr. ing. Mihai Herbei<sup>4</sup>, Șef lucr. dr. ing. Costel Bârliba<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup> *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României” Timișoara, Facultatea de Agricultură, specializarea Măsurători Terestre și Cadastru, anul III*

<sup>4,5</sup> *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României” Timișoara, Facultatea de Agricultură*

## Rezumat

În prezenta lucrare s-a realizat o analiză teritorială a Municipiului Timișoara, utilizând imagini satelitare Landsat 5 și Landsat 8, preluate de pe portalul NASA <http://earthexplorer.usgs.gov/> care oferă imagini de teledetectie gratuite, utilizate în scop educațional și de cercetare. Imaginiile satelitare care acoperă zona Municipiului Timișoara, utilizate în acest studiu, sunt compuse din mai multe benzi spectrale (7 benzi în cazul Landsat 5 și 11 benzi în cazul Landsat 8), benzi spectrale care au fost supuse unor operații matematice în vederea extragerii de informații cu privire la indicii normalizați de diferențiere care se utilizează în mod curent în analize de acest fel.

## 1. Introducere

Programul LANDSAT este programul cu cea mai îndelungată derulare folosit pentru obținerea de imagini satelitare ale Pământului. La 23 iulie 1972 a fost lansat Earth Resources Technology Satellite, pentru resursele Pământului, care a fost în cele din urmă redenumit Landsat. Cel mai recent dintre acestea, Landsat 8, a fost lansat pe 11 februarie 2013. Imaginile, arhivate în stațiile de recepție Landsat din Statele Unite și din întreaga lume sunt o resursă unică pentru monitorizarea schimbărilor globale, utile în cercetări și aplicații în agricultură, cartografie, geologie, silvicultură, amenajarea teritoriului, supraveghere și educație.

### *Cronologia sateliților LANDSAT:*

- **Landsat 1:** (numit inițial Earth Resources Technology Satellite, pentru resursele Pământului): lansat pe 23 Iulie 1972, operațiune încheiată în 06 Ianuarie 1978;
- **Landsat 2:** lansat în 22 Ianuarie 1975, operațiune încheiată în 22 Ianuarie 1981;
- **Landsat 3:** lansat în 5 Martie 1978, operațiune încheiată în 31 Martie 1983;
- **Landsat 4:** lansat în 6 Iulie 1982, operațiune încheiată în 1993;
- **Landsat 5:** lansat în 1 Martie 1984, încă funcționează, dar are probleme serioase începând din Noiembrie 2011. Pe 26 Decembrie 2012, USGS a anunțat că Landsat 5 va fi dezafectat;
- **Landsat 6:** lansat în 5 Octombrie 1993, nu a reușit să ajungă la orbită;
- **Landsat 7:** lansat în 15 Aprilie 1999, încă funcționează, dar cu unele probleme de scanare a liniilor ;
- **Landsat 8:** Misiunea Landsat pentru Continuitatea Informațiilor a fost lansată în 11 Februarie 2013.

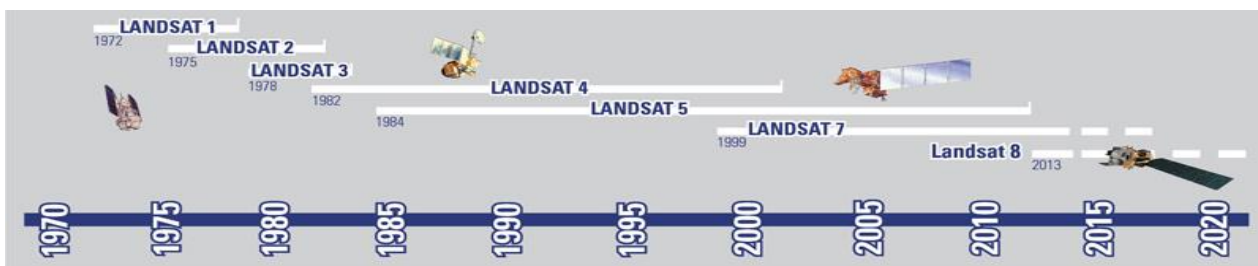


Fig. 1 Cronologia sateliților Landsat

Pentru interpretarea geografică a scenelor/subscenelor satelitare LANDSAT este necesară în primul rând, identificarea în baza de date a regiunii care face obiectul cercetărilor. În acest scop există WRS-2 (Worldwide Reference System), un sistem de localizare, în care fiecare scenă este codificată în funcție de numărul orbitei satelitare, numită *path*, respectiv în funcție de numărul linii, al rândului de scene orientate pe direcția paralelelor numită *row*. (Popescu C., 2007)



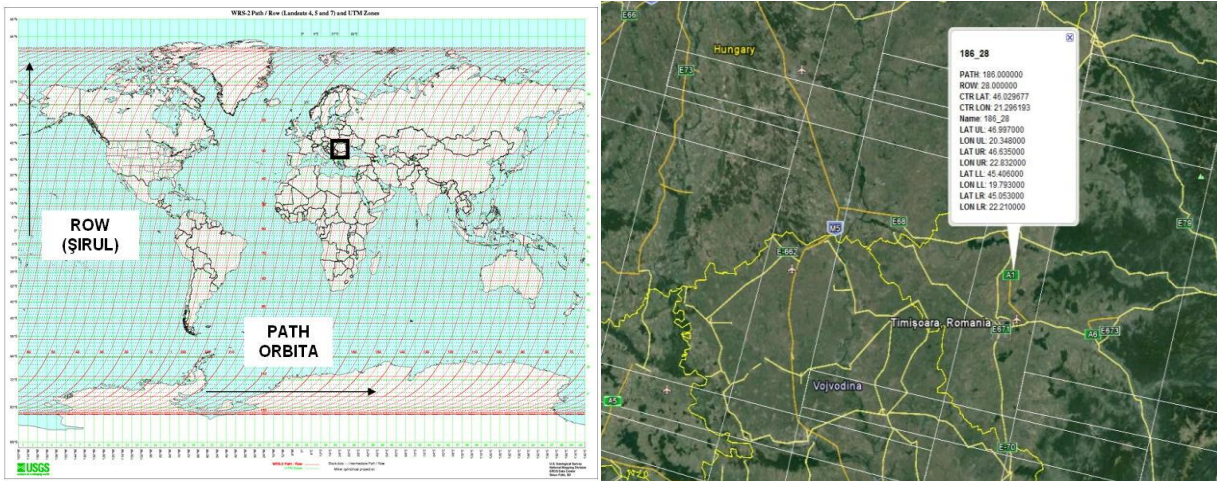


Fig. 2 Poziționarea Municipiului Timișoara în Imaginile Landsat Path 186 – Row 28

În acest studiu au fost utilizate imagini satelitare din seria Landsat 5 și Landsat 8, imagini descărcate gratuit de pe portalul <http://earthexplorer.usgs.gov/> și utilizate în scop educațional și care acoperă zona studiată - Municipiul Timișoara.



Fig. 3 Landsat 5 și Landsat 8

## 2. Descrierea benzilor spectrale landsat 5 și landsat 8

Tabel 1 Benzi spectrale Landsat 5

Bandă Nr.	Interval lungime de undă (μm)	Răspuns Spectral	Rezoluție (m)
1	0.45 - 0.52	Albastru-Verde	30
2	0.52 - 0.60	Verde	30
3	0.63 - 0.69	Roșu	30
4	0.76 - 0.90	Near IR	30
5	1.55 - 1.75	Mid-IR	30
6	10.40 - 12.50	Thermal IR	120
7	2.08 - 2.35	Mid-IR	30

Tabel 2 Benzi spectrale Landsat 8

Bandă	Lungime de undă (μm)	Utilizare
Banda 1 – aerosoli de coastă	0.43-0.45	Studii de coastă și aerosoli
Banda 2 – albastru	0.45-0.51	Cartografiere batimetrică, distinge solul de vegetație și vegetația de tip foioase de cea de tip conifere
Banda 3 - verde	0.53-0.59	Evidențiază vegetația de vârf, ceea ce este util pentru evaluarea vigourii plantelor

Banda 4 - roșu	0.64-0.67	Diferențiază pantele în vegetație
Banda 5- infraroșu apropiat (NIR)	085.-0.88	Evidențiază conținutul de biomasă și linia tărmurilor
Banda 6-unde-scurte infraroșu (SWIR) 1	1.57-1.65	Diferențiază umiditatea solului și a vegetației; penetrează norii subțiri
Banda 7 -unde scurte(SWIR) 2	2.11-2.29	Detectare îmbunătățită a umidității solului și a vegetației, cât și a penetrării norilor subțiri
Banda 8 - Pancromatic	.50-.68	Rezoluție de 15 metri, definire mai clară a imaginii
Banda 9 – Cirrus	1.36 -1.38	Detectare îmbunătățită a contaminării norilor cirrus
Banda 10 – TIRS 1	10.60 – 11.19	Rezoluție de 100 metri, cartografiere termală și estimare a umidității solului
Banda 11 – TIRS 2	11.5-12.51	Rezoluție de 100 metri, cartografiere termală și estimare îmbunătățită a umidității solului

### 3. Combinații de benzi spectrale

Imaginile de teledetecție conțin un volum foarte mare de informații, utile în diferite domenii ale tehnicii și științei, însă pentru a beneficia de aceste informații, în mod corect și complet, este necesară aprofundarea tehnicilor de interpretare și analiză. Interpretarea imaginilor de teledetecție este îngreunată de „înfațișarea” lor inițială: tonurile de culoare (scara de gri) prin care sunt exprimate benzile spectrale (fiecare bandă spectrală redă imaginea multispectrală căreia îi aparține, accentuând sau atenuând anumite componente ale sale) induc dificultăți în interpretare și implicit posibilitatea creerii unor confuzii, care pot periclitiza rezultatul analizelor efectuate. (Popescu C., 2007 )

Alegerea combinației optime se face în funcție de necesitățile utilizatorului, de particularitățile studiului (de exemplu, dacă se urmărește analiza vegetației, se vor combina benzile spectrale în care aceasta are reflectanța maximă, respectiv banda infraroșu apropiat și verde), gradul de detaliere, momentul temporal, etc. Pentru a înlătura dificultățile de interpretare impuse de tonurile de culoare, se pot realiza combinații de benzi spectrale, materializate prin imagini în culori naturale sau imagini fals-color (culori convenționale care necesită raportarea la un „atlas al culorilor”). (Herbei M., 2013, Imbroane M., 1999)



Fig.4 Combinații de benzi spectrale  
Red – Green – Blue Municipiul Timișoara – 1987 – 2011 -2014

### 4. Indicii normalizați de diferențiere

**Indicele normalizat de diferențiere al vegetației** (*Normalized Difference Vegetation Index - NDVI*) este deosebit de util în cartarea arealelor acoperite cu vegetație, în stabilirea tipologiei vegetației, a stării de sănătate a acesteia, etc. Valorile NDVI exprimă consistența vegetației și variază în funcție de absorbția radiației în zona spectrală roșu și reflectanța acesteia în zona spectrală infraroșu apropiat. Formula de calcul exprimă diferențierea signaturilor spectrale la limita zonei vizibile, banda roșu, cu zona infraroșu, banda infraroșu apropiat :

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \quad (1)$$

NDVI - indicele normalizat de diferențiere a vegetației

NIR - banda spectrală infraroșu apropiat

R - banda spectrală roșu

Aceasta reprezintă formula generală de calcul a NDVI care se aplică la toate imaginile multispectrale, indiferent de sistemul satelitar care a furnizat imaginea. Valorile sunt cuprinse între -1 (tonuri închise care reprezintă zone lipsite de vegetație) și 1 (tonuri deschise prin care sunt simbolizate zonele cu consistență mare a vegetației), așa cum se observă în fig. 5.

**Indicele normalizat de diferențiere al construcțiilor** (*Normalized Difference Building Index – NDBI*) este deosebit de util în analiza teritorială, prin evidențierea „mediului construit”: așezări umane, rețele rutiere, poduri, diguri,



etc. Relația de calcul a NDBI înregistrează semnăturile spectrale ale obiectelor din benzile infraroșului mijlociu (cu reflectanță mare a umidității, inclusiv a materialelor de construcții) și infraroșu apropiat (cu reflectanță maximă a vegetației) – deci este utilizată diferențierea spectrală dintre vegetație și materialele de construcții .

$$NDBI = \frac{IR - NIR}{IR + NIR} \quad (2)$$

NDBI - indicele normalizat de diferențiere al construcțiilor

NIR - banda spectrală infraroșu apropiat

IR - banda spectrală infraroșu mediu.

Pentru interpretarea imaginilor NDBI trebuie reținut faptul că tonurile deschise (valori pozitive) exprimă terenurile acoperite de construcții, iar tonurile închise (valori negative) reprezintă terenuri pe care nu sunt poziționate elemente antropice. Aplicabilitatea practică a acestor indici este de necontestat, fiind posibilă utilizarea lor în orice tip de analiză, în condițiile unei interpretări corecte. (Herbei M., 2013, Imbroane M., 1999)

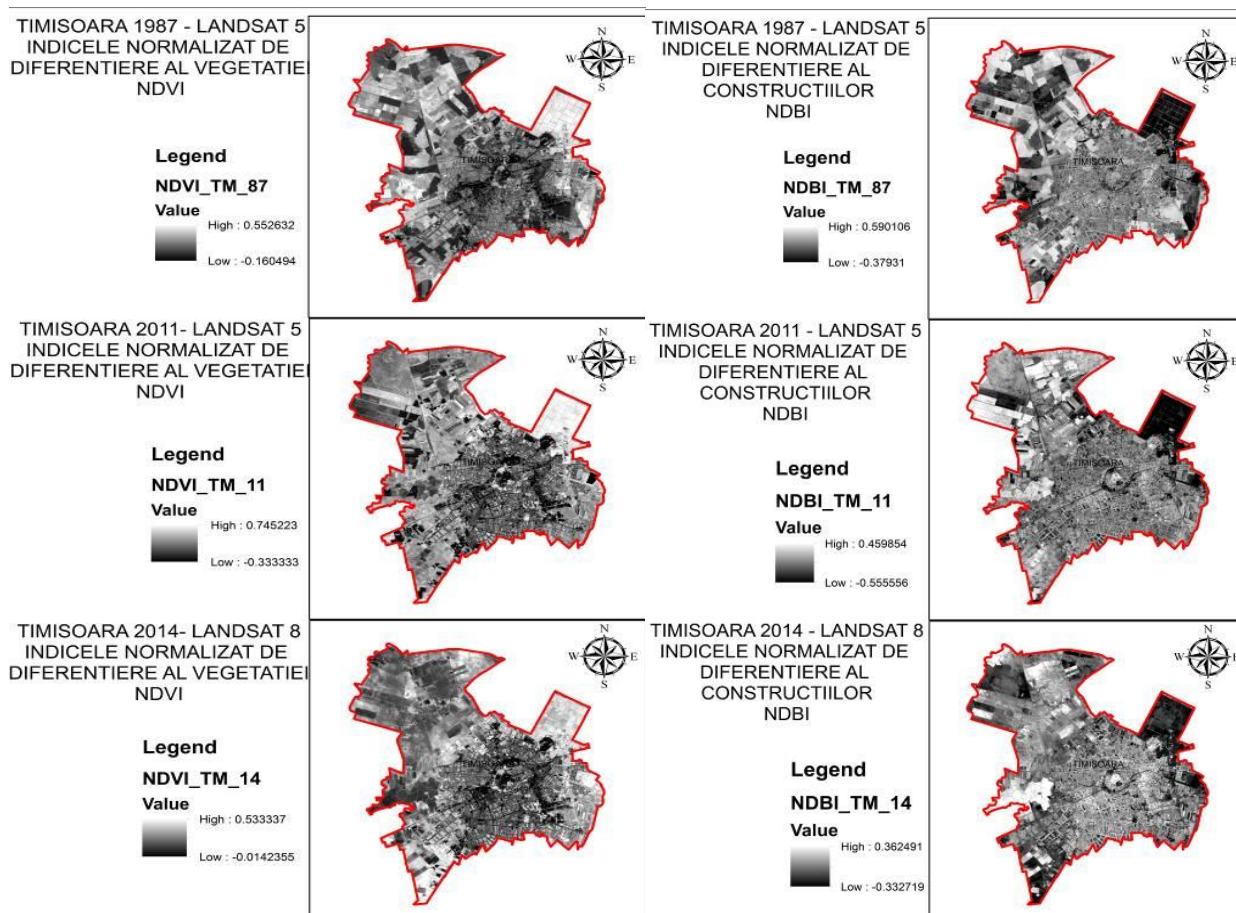


Fig. 5 Indicii normalizați de diferențiere NDVI și NDBI - Municipiul Timișoara – 1987 – 2011 - 2014

## 5. Concluzii

Indicii normalizați de diferențiere rezultă în urma unor operații cu benzi spectrale, ceea ce înseamnă că se obțin pe baza unor imagini multispectrale (cu mai multe benzi spectrale). Prin operațiile specifice, se urmărește amplificarea semnăturilor spectrale în banda în care un anumit obiect are cea mai mare reflectanță și diminuarea semnăturii obiectului respectiv în banda în care acesta are cea mai mică reflectanță. În urma acestor transformări rezultă indicii normalizați reprezentați în imagini la scară de gri, în care pixelii au noi valori numerice. Datele obținute nu mai sunt de tip byte (niveluri între 0 – 255, în cazul imaginilor pe 8 biți), ci de tip floating point, cuprinse între -1 și 1.

Rezultatele obținute în acest studiu, evidențiază, pe baza indicilor NDVI și NDBI, o schimbare evidentă a Municipiului Timișoara în perioada 1987 – 2014, ca urmare a unei accelerate expansiunii urbanistice.

## Bibliografie

1. Popescu C.-*Teledetecție și sisteme informatice geografice în agricultură*, Editura Eurobit, Timișoara, 2007
2. Herbei M.-*Sisteme informatice geografice, aplicații*, Editura Universitas, Petroșani 2013
3. Imbroane M., Moore, D.- *Inițiere în GIS și teledetecție*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1999
4. Bârliba C.-*Desen tehnic și cartografic*, Editura Solness, Timișoara, 2006

# TEHNOLOGIA DE EXECUTIE A CAPTĂRII BRATCU, AHE JIU

**Autor: KUTASI MIHALY<sup>1</sup>**

[Mihai\\_k\\_m@yahoo.com](mailto:Mihai_k_m@yahoo.com)

**Coordonator științific: Asist.univ.dr.ing.Dura Cristina 2, Sef.lucr.dr.ing. Nistor Cătălin<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine; Inginerie civilă, anul III

<sup>2,3</sup>Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine; Inginerie miniera, topografie și construcții

## Rezumat

Captarea Bratcu este poziționată la cota 472.00 mdM - în talveg - pe râul Bratcu. Debitul mediu multianual în secțiunea de captare fiind de 0.30 m<sup>3</sup>/s.

Captarea este de tip tirolez, cu desnisipator, având cota pragului de captare la 479,10 mdM.

Tranzitarea debitului captat către aducțiune se face prin intermediul unei conducte de beton armat Dn 800 mm, lungă de 5 m și a unui put cu diametrul de 4,00 m și adâncimea de 40.00 m.

## 1. Descrierea detaliilor de armare ale părților componente ale captării Bratcu

### 1.1 Date de bază

Categoria construcției este C, clasa de importanță a construcției este III, conform STAS 4273/1987.

Amplasamentul nodului de presiune și al centralei din cadrul amenajării CHE Bumbesti - Jiu, este încadrat în zona de macroseismicitate I = 6 (MSK), în imediata vecinătate a zonei de macroseismicitate I = 7<sub>1</sub> (MSK, unde indicele 1 corespunde unei perioade medii de revenire de 50 ani), conform SR 11100/1-93

După normativul P 100-92 elaborat de Departamentul Construcțiilor și Lucrărilor Publice, amplasamentul se află în zona E, căreia îi corespunde un coeficient de seismicitate K<sub>s</sub> = 0,12 și o perioadă de colț T<sub>c</sub> = 0,7/1,0 sec.

### 1.2 Calculul și întocmirea grafică a planșelor părților componente ale captării

#### Determinarea cotelor de deversare

Pentru calculul înălțimii lamei deversante se utilizează relația de calcul:

$$H^{3/2} = \frac{Q}{mb\sqrt{2g}}$$

Dimensionarea se face pentru Q<sub>5%</sub> cu o gardă Δ ≈ 0,30 m, iar verificarea se face pentru Q<sub>1%</sub>.

Debitul instalat Q<sub>i</sub> = Q<sub>m</sub> × 4 = 0,30 mc/s × 4 = 1,20 mc/s

Din condiții de amplasare, se alege lungimea frontului deversant: b = 12,00 m

- pentru Q<sub>5%</sub> = 46 mc/s, se obține h = 1,52 m

- pentru Q<sub>1%</sub> = 81 mc/s, se obține h = 2.22 m, după cum rezultă din cheile limnimetrice anexate.

Din condiția de asigurare a spălării hidraulice a desnisipatorului, se alege cota pentru pragul deversor: 479.10

mdM

Rezultă cota coronamentului zidurilor de închidere în maluri: 481.40 mdM.

#### Dimensionarea gratarelor de captare

Dimensionarea se face pentru Q<sub>m</sub> pentru prima treaptă de captare, cea inferioară și pentru Q<sub>i</sub> pentru ambele trepte de gratar.

$$Q_1 = 0,4 \times 1,20 \times \sqrt{2 \times 9,81} \times 0,65^{3/2} - Q_{\text{servitute1}}(0,007) = 1,12 \text{ mc/s} - 0,007 \text{ mc/s} = 1,193 \text{ mc/s}$$

$$Q_2 = 0,4 \times 1,20 \times \sqrt{2 \times 9,81} \times 0,30^{3/2} - Q_{\text{servitute1}}(0,007) = 0,35 \text{ mc/s} - 0,007 \text{ mc/s} = 0,343$$

$$Q_i = 1,536 \text{ mc/s}$$

Prima treaptă gratar (inferior) Cota 478,45 pentru Q<sub>1</sub>

A doua treaptă gratar (superior) Cota 478,75 pentru Q<sub>2</sub>

#### Dimensionarea secțiunii de control aval

Aceasta funcționează ca un deversor pentru sarcina normală (determinată de diferența de cota constructivă existentă între gratar și secțiunea de control aval). La depășirea sarcinii normale scurgerea prin secțiunea de control aval, devine din scurgere cu nivel liber, scurgere sub presiune pentru o lama de apă pe gratar de 0,60 m.

Se consideră o secțiune dreptunghiulară cu b = 1,50m și h = 0,60m așezată la cota inferioară a planșului deversorului.

a – pentru sarcina normală

$$Q_c = m \times b \times \sqrt{2 \times 9,81 \times (H_2 - H_1)^{3/2}} \quad Q_c > Q_i$$

$$H_1 = 0,85 \text{ m} \quad H_2 = 0,25 \text{ m}$$

$$Q_c = 0,46 \times 1,50 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times (0,85 - 0,25)^{3/2}} = 1,42 \text{ mc/s} \quad Q_c > Q_i$$

b – pentru scurgere sub presiune

$$Q_c = \mu \times A \times \sqrt{2gxH} \quad Q_c > 1,4 \times Q_i \quad \mu = \varepsilon x \varphi \quad \mu = 0,59 - 0,64$$

#### **Determinarea fantei din deversor pentru debitul de servitute**

$$Q_s = 7 \text{ l/s} = 0,007 \text{ mc/s}$$

Sectiune trapezoidală B = 0,15 m h = 0,50 m in pragul deversor

$$Q_s = m \times b \times \sqrt{2 \times 9,81 \times H^{3/2}}$$

$$Q_{\text{servitute}} = 0,35 \times 0,15 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,15^{3/2}} = 0,013 \text{ mc/s}$$

#### **Dimensionarea desnisipatorului**

Conform normativului de proiectare PE 022-2/89, în cazul unei captări racordată direct la aducțiunea principală, desnisipatorul trebuie să asigure decantarea în proporție de 95 % a particulelor solide în suspensie cu diametrul  $\geq 0,25 \text{ mm}$ .

Desnisipatorul captării Tip III are secțiunea utilă medie:

$$A = 2.75 \times 2.50 = 6.78 \text{ mp} \quad Q_i = 1.20 \text{ mc/s}$$

$$V_m = Q_i / A = 0.17 \text{ m/s}$$

Viteza de cădere a particulei solide aflată în suspensie, în apa liniștită, după V. N. Goncharov este:

$$W = 22.67 \text{ mm/s, pentru particula cu } d = 0.25 \text{ mm, în apa cu temperatura de } 10^\circ \text{ C.}$$

Lungimea minimă a desnisipatorului care să asigure depunerea particulei este:

$$L = 1.1 \times v_m \times H / w = 20.62 \text{ m}$$

Se alege desnisipatorul captării de tip III, care are lungimea L = 21.30 m.

## **2. Concluzii**

Amenajarea hidroenergetică a râului Jiu pe sectorul Livezeni (confluența Jiului de Est cu Jiul de Vest) și Valea Sadului cuprinde doua centrale pe derivație amplasate în zona defileului. CHE Dumitra, prima centrală a schemei de amenajare, cuprinde ca obiecte principale de derivatii galeria de aducțiune Livezeni – Dumitra, care asigură tranzitarea debitului instalat de 36 m<sup>3</sup>/s între priza și decantorul Livezeni și Nodul de presiune Dumitra, având o lungime de cca 6,7 km.

CHE Bumbesti, cea de-a doua centrală a schemei de amenajare, cuprinde ca obiect principal galeria de aducțiune Dumitra – Bumbesti, care asigură tranzitarea debitului instalat de 36 m<sup>3</sup>/s, între CHE Dumitra și nodul de presiune Bumbesti, având o lungime de 12.75 km.

În galeria de aducțiune Dumitra – Bumbesti deșează captările secundare Dumitra și Bratcu.

Captarea Bratcu este poziționată la cota 472.00 mdM-in talveg-pe raul Bratcu. Debitul mediu multianual în secțiunea de captare este de 0.30 m<sup>3</sup>/s.

Captarea este de tip tirolez, cu desnisipator, având cota pragului de captare la 479,10 mdM.

Tranzitarea debitului captat către aducțiune se face prin intermediul unei conducte de beton armat Dn 800 mm, lungă de 5 m și a unui put cu diametrul de 4,00 m și adâncimea de 40.00 m.

Pragul de captare este compus din pragul deversor cu profil practic, 10 m lungime și din blocul prizei de vară în lungime de 2.40 m. Lungimea totală a zonei deversante este de 12.40 m. După cum rezultă din calculele hidraulice, acesta permite translatarea în aval a debitului maxim de calcul (46 mc/sec) cu înălțimea lamei deversante pe prag de 1.52 m. Înălțimea lamei deversante pe prag pentru debitul maxim de verificare (81 mc/sec) este de 2.22 m.

## **3. Bibliografie**

1. Cogălniceanu A. – BAZELE TEHNICE ȘI ECONOMICE ALE HIDROENERGETICII, Ed. Tehnică, 1986.
2. Dan E., REGULARIZĂRI DE RÂURI, Editura Didactică și Pedagogică, București 1965
3. R. Popa. Optimizarea exploatarii amenajărilor hidroenergetice; teorie și aplicații; lito. UPB, 1986.
4. R. Popa, B. Popa. OPTIMIZAREA EXPLOATĂRII AMENAJĂRILOR HIDROENERGETICE. MODELE TEORETICE, APLICAȚII ȘI PROGRAME DE CALCUL. Editura Tehnică, București, 2003 (I.S.B.N. 973-31-2146-0).
5. Prișcu R., CONSTRUCȚII HIDROTEHNICE, Vol I și II, Editura Didactică și Pedagogică, București 1974

# AMENAJAREA RÂULUI PLAPCEA ÎN ZONA LOCALITĂȚII URSOAIA, OLT ÎMPOTRIVA EROZIUNII DE MALURI ȘI INUNDAȚII

**Autori:** RALUCA PANTE<sup>1</sup>, MĂDĂLINA RADICS<sup>2</sup>  
[Justmada18@yahoo.com](mailto:Justmada18@yahoo.com)

**Coordonator științific:** Conf.univ.dr.ing. MIHAELA TODERAȘ<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Construcții Miniere, anul IV.

<sup>3</sup> Universitatea din Petroșani, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții.

## Rezumat

Lucrarea cuprinde propuneri referitoare la alegerea soluțiilor optime de realizare a unor lucrări hidrotehnice în vederea diminuării pagubelor care s-ar putea produce în urma inundațiilor și viiturilor pe cursul râului Plapcea, în zona localității Ursoaia și totodată pentru evitarea periclitării biodiversității mediului înconjurător din această cauză. În astfel de situații, ca și soluții de proiectare, se folosesc de regulă apărări de maluri cu ziduri de beton și respective, apărări de maluri din anrocamente. Soluția propusă este de a realiza aceste apărări de maluri din saci de geotextil umpluți cu material provenit din excavații locale și protecții de taluz cu geocelule umplute cu pământ vegetal, totodată impunându-se și efectuarea de plantații pentru protejarea terenului împotriva eroziunilor.

## Localizare

Lucrările de amenajare sunt localizate în bazinul hidrografic al râului Vedea, pe sectorul mijlociu al râului Plapcea, în zona administrativă a localității Ursoaia, din județul Olt.

Bazinul hidrografic al râului Plapcea este situat în nord-estul județului Olt. Curs de apă mic ca lungime și debit, Plapcea intră în categoria râurilor de mici dimensiuni: 56 km lungime cu un debit mediu de 1,8 – 3 m<sup>3</sup>/s, iar suprafața bazinului hidrografic este de 354 km<sup>2</sup>. Cota la izvor este de 375 m, iar cota la vărsare este de 147 m. Panta este de aproximativ 4%, iar coeficientul de sinuozitate este de 1,1

## 2. Descrierea generală a lucrărilor

### 2.1. Necesitatea realizării lucrărilor de regularizare a râului Plapcea

Ținând cont de schimbările climatice drastice din ultimii ani, precum și de efectele negative datorate acestora, prin producerea unor perioade secetoase ce au ca rezultat un efect de deșertificare a zonelor afectate, urmate apoi de perioade ploioase cu cantități mult mai mari de precipitații decât maximele admise amonte, s-au produs viituri extrem de puternice urmate de inundarea acestor zone locuite, zone agricole sau industriale. Pentru diminuarea acestor efecte negative este nevoie urgentă de implementarea unor proiecte de amenajări hidrotehnice pe cursurile de râu cu potențial de inundare, unul din aceste râuri fiind și râul Plapcea din zona localității Ursoaia, județul Olt.

### 2.2. Descrierea generală a lucrărilor

Lucrările stabilite pentru amenajarea râului Plapcea cuprind 2 variante. Diferența între cele două este că în prima variantă apărările de mal se realizează cu geocontainere, geocelule și în a doua apărările se realizează cu anrocamente și perei. Cea mai economică și cu cele mai puține efecte negative asupra mediului o reprezintă prima variantă, tabelul 1:

Tabelul 1- Varianta 1 – Lucrări pentru amenajarea râului Plapcea

Tipul lucrării	Lungimea	Cantitatea	Cost
Regularizare albie	3.645 m	100.235 m <sup>3</sup>	52.222
Diguri	2.746 m	102.475 m <sup>3</sup>	44.370
Apărări de mal cu geocontainere	1.636 m	-	2.200.420
Apărări de geocelule	1.066 m	-	459.552,6
Praguri de fund	-	2 buc.	49.632
Subtraversări	-	4 buc.	157.804
Protecție vegetativă	13.815 m <sup>2</sup>	-	15.472,8
Drum acces lucrări	3.000 m	-	120.363
			Total: 3.099.836,4

## 3. Caracteristici principale ale soluțiilor de consolidare

### 3.1. Regularizarea albiei

Pentru a asigura tranzitarea debitului de calcul, cu probabilitate de depășire de Q<sub>1</sub> (%) și pentru a stabili cotele de apărare împotriva inundațiilor, s-au efectuat calcule de dimensionare a secțiunii, verificând capacitatea albiei naturale și caracteristicile unei secțiuni stabile, în urma cărora s-a adoptat o secțiune dublu trapezoidală a albiei minore, cu dimensiunea la bază b = 12,0 m și înălțimea h = 2,5 m. Malurile au panta de 1:2 cu înălțimea de 2,50 m.



Din patul albiei se vor defrișa copacii care obturează secțiunea de scurgere în zona consolidărilor cu scoaterea cioatelor, iar restul copacilor se vor păstra. Se va reprofila albia minoră conform secțiunii proiectate.

Surplusul de terasamente rezultate din excavații se va utiliza la umpluturi în maluri, pentru aducerea la cotă, iar pământurile argiloase se vor utiliza ca material pentru realizarea digurilor.

### 3.2. Lucrări de îndiguire

Îndiguirea albiei majore se va realiza prin diguri din material argilos compactat, la cotele nivelului  $Q_1$  % + gardă (70 cm), care să asigure apărarea localităților și construcțiilor aflate în zonele inundabile.



Fig.1 Dig din pământ argilos compactat



Fig.2 Geocontainere

Coronamentul digului are lățimea  $b = 3,50$  m pe tronsonul din zona localității Ursoaia. Taluzele vor avea panta 1:1,5 atât spre apă cât și spre incintă. Umplutura din corpul digului va fi procurată din material local la care se va adăuga 4 % ciment hidrotehnic, bine omogenizată și se va depune în strate de 25 cm, se va compacta cu cilindrul compactor (coeficient de compactare 98 %), iar taluzele se vor îmbrăca cu pământ vegetal de 25 cm grosime. Materialul depus pentru realizarea digului se va încastra prin trepte de înfrățire în teren, la cota din proiect. Pentru protecția taluzului digului în zonele cu curbura pronunțată a traseului și până la înălțimea de calcul, s-a prevăzut o consolidare cu geocelule sau pereu din piatră rostuită, așezat pe un strat de balast, care se va sprijini sau încastra la partea inferioară în grinda din beton clasa C 25/30 (0,50 x 0,50 m), iar la partea superioară într-o grindă de beton C25/30 (0,15x0,45 m).

### 3.3. Apărări de maluri și stabilizarea talvegului râului

#### Pereu din piatră rostuit ( $h = 2,50$ m)

Pentru apărarea taluzelor albiei minore se va face o consolidare alcătuită dintr-un pereu din piatră rostuit, așezat pe un strat de balast de 15 cm, încastrat la partea inferioară într-o grindă din beton armat clasa C25/30 (0,50 x 0,50 cm), iar la partea superioară într-o grindă din beton armat clasa C25/30 (0,15 x 0,45 cm). Reazemul are rolul de a susține încărcarea din pereul aplicat pe taluz. Protecția de mal se proiectează să reziste la forțele de antrenare și viteză a cursului de apă.

Pentru drenul de sub pereu, se va aplica un strat de balast de 15 cm, iar drenarea apei și implicit reducerea suprapresiunii din spatele pereului se va realiza prin intermediul barbacanelor din PVC cu Ø110. Panta taluzului este de 1;1,5 realizându-se o lungime desfășurată pe taluz a pereului de 4,50 m. Pereul se întoarce pe mal 0,50 m, unde este prevăzut la capăt cu o grindă de beton cu dimensiunile de 0,15 x 0,45 m.

#### Consolidare de mal din geocelule ( $h = 2,50$ m)

Pentru apărarea taluzelor în zonele cu probleme s-a ales o protecție antierozională din geocelule umplute cu pământ vegetal.

Reazemul se va executa îngropat în talveg, din beton armat clasa C 25/30, cu dimensiunile 0,35 x 0,70 m. Protecția de mal se proiectează să reziste la forțele de antrenare și viteză a cursului de apă. Pentru protecția taluzelor se aplică o îmbrăcămintă din geocelule cu grosimea de 7,5 cm, acestea fiind umplute cu pământ vegetal, soluție corespunzătoare vitezei pentru debitul  $Q_1$  (%). Panta taluzului este de 1:1,15 realizându-se o lungime desfășurată pe taluz de 3,70 m. Consolidarea se întoarce pe mal 0,7 m și este fixată pe taluz cu ancore Ø8 OB 37. Peste protecția antierozională din geocelule se va așterne un strat de pământ cu grosimea de 15 cm, compactat și însămânțat cu ierburi perene.

Pentru stabilizarea talvegului albiei se propun lucrări de tip **prag de fund** (pentru limitarea afuiierilor pe adâncime în albi), realizându-se un anumit profil longitudinal al patului stabilizat la cote impuse, care să asigure uniformizarea pantelor sau cota fundațiilor pentru lucrările de consolidare. Pragurile se vor executa perpendicular pe direcția curentului, iar în curbe se vor înclina pentru a dirija firele de curent spre malul convex. Unghiul de înclinare al perpendicularei pe axul consolidării față de tangenta la curbe va fi de  $20^\circ - 30^\circ$ . Pragul de fund se va realiza din gabioane având dimensiunea de 3,00 x 1,00 x 1,50 m. Carcasa gabionului se va realiza din Ø16 OB 37, se va înveli în plasă zincată Ø3,2 40 x 40 mm, gabioanele se vor lega între ele cu Ø6 OB 37 (4 leg./m), se vor umple cu piatră de râu de dimensiunea 70 x 120 mm. Pentru a nu antrena particulele fine din talveg prin prag, gabioanele se vor îmbrăca în geotextil. Amonte și aval de prag este prevăzut câte un prism din anrocamente, în lungime de 2,50 m în amonte și respectiv, 4,00 m în aval, pe o adâncime variabilă cuprinsă între 0,50 – 1,50 m.

Greutatea anrocamentelor din prism va fi  $g > 445$  kg/buc.

### Dimensionarea pietrei și anrocamentelor

Conform vitezei curentului ( $v = 1,80 - 2,10$  m/s) greutatea pietrei se va alege  $G_{buc} = 440$  kg. Pentru a evita dislocarea acesteia, se va realiza o împănare îngrijită cu piatră mai mică.

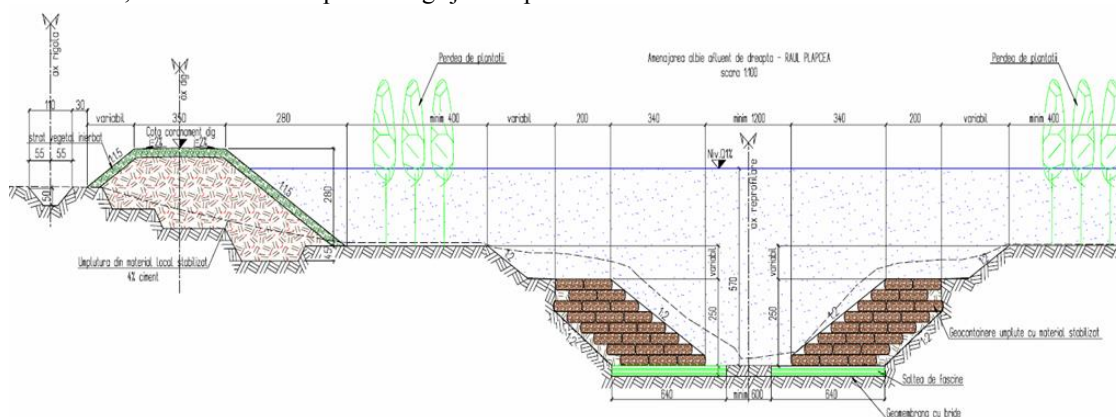


Fig.3 Lucrări de apărare a malurilor

### 3.4. Succesiunea tehnologiei de execuție a lucrărilor

La *recalibrarea albiei* ordinea operațiilor constă în: defrișare; curățarea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni din amplasament; excavarea pământului din albie, pentru recalibrare, pe tronsoane de 100 m cu realizarea secțiunii proiectate; Succesiunea operațiilor în ceea ce privește *digurile din pământ*: pregătirea amprizei digurilor; realizarea digurilor pe maluri în straturi compactate, odată cu executarea subtraversărilor; executarea finisării taluzelor digurilor și îmbrăcarea cu strat vegetal; sistematizarea și amenajarea întregii zone afectate de lucrări – zona dig-mal cu plantări și însămânțări;

*Parapet din beton*: executarea gropilor de fundație; așezarea stratului de balast; așezarea armăturilor și cofrarea; turnarea betonului în cofraje.

Pentru execuția consolidărilor de mal cu pereu din beton: finisarea taluzelor; executarea grinzii de sprijin; așezarea armăturilor; cofrarea pereului și cofrarea spațiului pentru grindă; așternerea stratului drenant – geotextil și balast; turnarea betonului în cofraje.

Pentru execuția *consolidărilor de mal cu geocelule* ordinea efectuării operațiilor cuprinde: finisarea taluzelor; cofrarea spațiului pentru grindă; executarea grinzii de sprijin cu încăstrarea geogrilei în grindă (realizarea rosturilor din 12 m în 12 m); fixarea geogrilei cu ancore de oțel beton; cofrarea grinzii de la partea superioară; turnarea betonului cu încăstrarea geogrilei (realizarea rosturilor din 12 m în 12 m).

*Pragurile* se execută pe fundație de albie cu încăstrările în lucrările de mal. Se va respecta cu strictețe cota de fundare. *Defrișări* – se va defrișa vegetația din patul albiei care obținează secțiunea cu scoaterea cioatelor și de pe maluri la ras în zona consolidărilor după curățarea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni din amplasament. *Protecții vegetative*: pe taluzele neconsolidate ale digurilor sau a deponiilor precum și pe coronament este prevăzută înierbare.

### 4. Concluzii

Datorită schimbărilor importante ale climei din ultimii ani, precum și din cauza efectelor negative datorate acestora, prin înregistrarea unor perioade secetoase ce au ca rezultat un efect de deșertificare a zonelor afectate, urmate de perioade ploioase cu cantități mult mai mari de precipitații decât maximele admise amonte, s-au produs viituri extrem de puternice urmate de inundarea zonelor locuite, zone agricole și industriale din localitatea Ursoaia, aflată în vecinătatea râului Plapcea. Astfel, pentru a diminua pe cât posibil eventualele pagube produse în urma viiturilor, a apărut necesitatea proiectării și executării unor lucrări care să diminueze efectele nedorite ale extremelor meteorologice.

Lucrările pentru diminuarea efectelor inundațiilor constau în lucrări de regularizare ale albiei râului Plapcea, lucrări care respectă criteriile și principiile de evaluare a soluțiilor tehnice și care au ca scop realizarea infrastructurii de apărare împotriva inundațiilor și asigurarea stabilității în plan orizontal și vertical al traseului albiei, prin îndiguirea râului Plapcea, pe zona Ursoaia și respectiv, prin consolidarea malurilor și a talvegului cu apărări din geotextil umplute cu material stabilizat, așezate pe saltele de fascine.

Un alt criteriu considerat în alegerea variantei prezentate este că tipurile de lucrări considerate nu perturbă ecosistemul specific râului Plapcea.

Următoarea etapă în procesul executării lucrărilor constă în defrișarea malurilor albiei minore, operațiune care constă în tăierea tufișurilor arborilor, scoaterea cioatelor, curățarea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni. Toate golurile rezultate în urma scoaterii rădăcinilor vor fi umplute cu pământ și apoi compactate la un grad de compactare conform normelor în vigoare. Aceste lucrări sunt considerate lucrări pregătitoare în ampriza lucrărilor proiectate. Execuția săpăturilor trebuie atacată pe întreaga lățime, din aval spre amonte, iar pe măsură ce se avansează se va realiza și taluzarea malurilor, urmărind în acest sens pantele de taluz proiectate. După execuția calibrării râului la cotele din proiect, se va trece la execuția lucrărilor de consolidare a malurilor cu geotextil umplute care se realizează din saci de geotextil umpluți cu material provenit din excavații locale. În paralel sau după executarea apărărilor de mal se pot

executa și lucrările de îndiguire, care încep cu trasarea amprizei, pregătirea terenului de fundare prin decopertare la cota corespunzătoare, verificarea naturii terenului de fundare, realizarea compactării, urmată apoi de prelevarea probelor în vederea verificării gradului de compactare, iar dacă gradul de compactare corespunde se poate trece la execuția digului. Umplutura din corpul digului va fi procurată din material local la care se va adăuga 4% ciment hidrotehnic, va fi bine omogenizată și se va executa în straturi de maxim 25-30 cm, trecerea de la un strat la altul se va realiza doar după efectuarea testului de compactare. Menționez că pământul din corpul digului poate fi pus în operă dacă se încadrează în normativele și standardele pentru pământuri depuse în corpul digurilor.

Odată cu execuția digurilor se vor realiza și subtraversările DN 800, care sunt reprezentate de construcții de beton armat cu tuburi PREMO, pentru evacuarea apelor din spatele digurilor, iar apele mari din interiorul digului se vor opri prin intermediul stavelor și clapetelor, amplasate în structura subtraversărilor. În curbele râului digurile se vor proteja cu apărări de tip geocelulă umplute cu pământ vegetal, care se vor ancora în corpul digului prin cupoane de oțel-beton lungi de 1,00 m.

Acoperirea geocelulelor și întregul corp al digului se va face cu pământ vegetal, care se va însămânța cu ierburi perene pentru a se consolida în timp împotriva eroziunilor de tip ravenări. În continuare se vor aborda toți torenții și canalele pluviale (cu descărcare) aferente râului Plapcea și se vor decolmata secțiunile de curgere, potrivit debitelor corespunzătoare. În zonele unde nu există vegetație se vor executa plantații de salcie, salcâm sau plop, în vederea consolidării împotriva eroziunilor.

## **Bibliografie**

1. Arsenie, D. - *Hidraulică, hidrologie, hidrogeologie* - curs
2. Florea, M. - *Tehnologia de execuție a lucrărilor hidrotehnice* - curs
3. Prișcu, P. - *Construcții hidrotehnice*, volumul 2 - București 1973
4. Toderaș, M. - *Amenajări și construcții hidrotehnice* - curs
5. STAS 1913/1-82 Teren de fundare. Determinarea umidității;
6. STAS 1913/3-76 Teren de fundare. Determinarea densității pământului;
7. STAS 1913/5-85 Teren de fundare. Determinarea granulozității;
8. STAS 1913/12-88 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari;
9. STAS 3518-2009 Încercări de laborator ale betoanelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet;
10. STAS 6102-86 Betoane pentru construcții hidrotehnice. Prescripții tehnice;
11. STAS 6200/3-81 Pietre naturale pentru construcții. Luarea probelor. Confecționarea secțiunilor și a epruvetelor;

# STUDIUL GEOTEHNIC AL AMPLASAMENTULUI AFERENT CLĂDIRII TRIBUNAL CÂMPENI, JUD. ALBA

Autor: **RALUCA PANTE**<sup>1</sup>  
[raluca\\_pante@yahoo.com](mailto:raluca_pante@yahoo.com)

Coordonator științific: Conf.univ.dr.ing. **MIHAELA TODERAȘ**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Construcții Miniere, anul IV.

<sup>2</sup> Universitatea din Petroșani, Departamentul de Inginerie Minieră, Topografie și Construcții.

## Rezumat

Problematica tratată în cuprinsul acestei lucrări are în vedere realizarea unui studiu geotehnic în vederea amplasării pe terenul analizat a construcției Tribunal Câmpeni, jud. Alba. Pentru cercetarea stratificației terenului și a caracteristicilor sale geotehnice au fost executate un număr de 4 foraje geotehnice pe amplasamentul cercetat și o dezvelire de fundație. În cuprinsul proiectului sunt prezentate coloanele stratigrafice corespunzătoare, cu stratificația și sistozitatea aceste zone. Pentru determinarea caracteristicilor geotehnice ale terenului, au fost realizate încercări penetrometrice dinamice cu sonda DPH, iar rezultatele obținute sunt prezentate în fișele de încercare penetrometrică dinamică anexate în proiect.

## 1. Condiții de amplasare a construcției

Orașul Câmpeni este situat în partea nord-vestică a județului Alba pe cursul superior al Arieșului. Perimetrul supus cercetării se situează în intravilanul localității Câmpeni la nr.12, în intersecția străzilor Horea și Meșteșugarilor, așa cum reiese și din planul de situație cu amplasarea forajelor anexate.

Teritoriul studiat se încadrează în zona centrală a Munților Apuseni, în zona de contact dintre Munții Apuseni de Nord și Munții Apuseni de Sud, fiind delimitate la nord de Munții Gilău, la vest de Munții Bihor iar la sud-est de Munții Metaliferi. Deci, se poate spune că din punct de vedere morfologic teritoriul cercetat se remarcă cu altitudini cuprinse între 550 m și 557 m. Rețeaua hidrografică - formată în cuaternar a creat noi forme de relief: zone de luncă și de terasă, depuneri de depozite deluviale, conuri de dejecție. Principalele forme de relief sunt reprezentate de: zona montană, zona depresionară (submontană).

Din punct de vedere geologic zona cercetată face parte din Munții Apuseni de Nord care au început să funcționeze ca orice arie geosinclinală în ciclul alpin. Edificiul Munților Apuseni de Nord este alcătuit din formațiuni cristalofiliene și magmatice (produse ale unor cicluri tectono-magmatice prealpine) și care constituie fundamentul prin a cărui regenerare s-a format geosinclinalul alpin iar în structura actuală alcătuiesc masivele prealpine; la aceasta se adaugă învelișul sedimentar prelaramic, produsele magmatismului laramic și învelișul posttectonic.

Clima localității Câmpeni este determinată de circulația generală a atmosferei și de structura suprafeței active. În zonă, predomină influența circulației vestice, la care se adaugă influențele climatice montane și de depresiune. Vânturile dominante sunt cele vestice, influența fohnului fiind cea mai importantă în sistemul de deplasare al maselor de aer, deoarece primăvara vine mai repede și provoacă topirea rapidă a stratului de zăpadă. Ca și concluzii particulare referitoare la clima regiunii, am putea preciza că: surplusul de umiditate care a fost remarcat în această zonă este favorabil dezvoltării vegetației; temperaturile sunt foarte scăzute, în preponderență în anotimpul de iarnă; de remarcat sunt de asemenea și precipitațiile abundente, atât sub formă de ploi, cât și zăpezi. Rețeaua hidrografică este bine dezvoltată, fiind reprezentată de râurile: Arieș, Crișul Repede, Crișul Negru, Crișul Alb, Someșul Rece și Someșul Cald; acestea din urmă confluează la Gilău. Apele stătătoare sunt reprezentate de lacuri naturale (Vărășoia - lac format într-un ținut calcaros) și lacuri artificiale (Fântânele, Târnița și Gilău pe Someșul Cald). În zona munților vulcanici rețeaua de ape freatic mineralizate reprezintă apele subterane (Moneasa - bicarbonate și sulfurate). În regiunile carstice aceste rețele de ape sunt discontinue și formează grote și peșteri.

## 2. Studiul geotehnic al amplasamentului

Pentru cercetarea stratificației terenului și a caracteristicilor sale geotehnice a fost executate un număr de 4 foraje geotehnice pe amplasamentul cercetat și o dezvelire de fundație. Pentru construcția "Judecătoria din Câmpeni" datele caracteristice ale acestor foraje sunt centralizate în tabelul 2.1:

Tabelul 1- Date caracteristice ale forajelor executate :

Nr. foraj	Cotă foraj	Adâncime foraj [m]	Nivelul apei interceptat
F1	-----	3.60	3.50 m (NHs = 3.00 m, dupa 24 de ore)
F2	-----	1.20	Nu a fost intalnit
F3	-----	2.80	2.70 m (NHs = 1.70 m, dupa 24 de ore)
F1'		2.30	Nhi = 1.15 m
D1		1.45	Nu a fost interceptat

Forajele au fost executate cu Foreza manuala cu diametrul de 4", tabelul 2.



Tabelul 2- Strate interceptate în urma executării forajelor, zona zidului de sprijin:

Foraj	Strate interceptate	Observații
F1 – pentru cercetarea zonei	0.00 m – 0.70 m – sol vegetal 0.70 m – 2.80 m – pământuri fine domeniului cI Si prăfos – argilos cafeniu cenușiu (Argila) 2.80 m – 3.10 m – pământuri fine domeniului cI Si prăfos argilos - cenușiu deschis cu alternante cafenii, vârtos – Argilă prăfoasă 3.10 m – 3.60 m – pământ mixt domeniului Si prăfos cafeniu – roșcat- Nisip prăfos De la – 3.60 m în jos (conform probei) se considera pământ granular, pământ apreciat ca aparținând domeniului sasiGr, pietriș prăfos cu nisip, nisip prăfos cu pietriș	Talpa forajului a fost situată la adâncimea de – 3,60 m. Apa subterană a fost interceptată și s-a constatat umezirea materialelor de la adâncimea de 3.50 m. Nivelul hidrostatic a fost interceptat la – 3.50 m fata de CTN, iar stabilizata după 24 de ore la – 3.00 m față de C.T.N.
F2 – pentru cercetarea zonei	0.00 m – 0.20 m – strat de piatra pavaj (0.10 m) alternată cu un covor asfaltic (0.10 m) 0.20 m – 1.20 m pământ grosier (granular) domeniului Gr pietriș nisipos cu puțin praf , pietros cu nisip	Talpa forajului a ajuns la adâncimea de – 1,20 m. Apa subterană nu a fost interceptată și nu s-a constatat umezirea materialelor pana la adâncimea de 1.20 m fata de CTN.
F3 – pentru cercetarea zonei	0.00 m – 0.60 m – sol vegetal cu umpluturi de pietriș (rezultat în urma sistematizării) 0.60 m – 1.80 m – pământuri fine domeniului cI Si prăfos argilos – cafeniu roșcat 1.80 m – 2.30 m – pământuri fine domeniului sa Si prăfos nisipos - vârtos, iar fracțiunea fină < 0.063 mm domeniul cI Si prăfos argilos, nisip argilos cu sporadic pietriș 2.30 m – 2.80 m - pământuri mixte domeniului si prăfos cafeniu, nisip prăfos	Talpa forajului s-a situat la adâncimea de – 2,80 m. Apa subterană a fost interceptată și s-a constatat umezirea materialelor de la adâncimea de 2.70 m, nivelul hidrostatic a fost interceptat la – 2.70 m față de CTN, iar stabilizată după 24 de ore la - 1.70 m față de CTN.
F1` – pentru cercetarea zonei	0.00 m – 0.80 m – umplutură de piatră spartă cu roci autohtone 0.80 m – 2.30 m – pământuri fine domeniului cI Si prăfos argilos cafeniu	Talpa forajului situată la adâncimea de – 2,30 m. Apa subterană a fost interceptată și s-a constatat umezirea materialelor de la adâncimea de 1.15 m, nivelul hidrostatic a fost interceptat la – 1.15 m fata de CTN, iar stabilizata după 24 de ore la -1.15 m față de CTN.
D1 – pentru cercetarea vecinatatilor	0.00 m – 1.10 m – pământuri fine domeniului sasiCl argila prăfoasă nisipoasă cafenie – cu resturi de cărămidă – și sporadic pietriș 1.10 m – 1.45 m – pământuri granulare domeniului saGr pietriș nisipos cafeniu	Talpa forajului la adâncimea de – 2,30 m. Apa subterană nu a fost interceptată și nu s-a constatat umezirea materialelor de la adâncimea de 2.30 m

Nivelul stabilizat al apei subterane interceptate în zona cercetată este centralizată în tabelul 2.1. Așa cum rezultă din tabel, nivelul (hidrostatic) freatic variază și trebuie să se țină cont de alimentarea permanentă a sa din apele de precipitații care duc la creșterea valorilor în cazul precipitațiilor abundente sau a topirii zăpezilor. Apele subterane au fost interceptate în zonă sub formă de pânze freatice cu nivel liber cantonate în formațiunile din zonă. De asemenea, și-a făcut simțită prezența și în săpătura monitorizată. Valorile nivelului hidrostatic interceptat în teren și cel stabilizat măsurat, sunt centralizate în tabelul 2.1.

La data executării forajelor geotehnice, apa subterană a fost interceptată în 3 lucrări. Analiza chimică a apei subterane privind agresivitatea betoanelor a pus în evidență o posibilă agresivitate, acidă și carbonică.

Caracteristicile geofizice ale terenului cercetat, în conformitate cu normativul P 100 – 1 / 2006 sunt: zona seismică : F; valoarea coeficientului  $a_g=0.08g$  și  $T_c=0.7$  sec.

Conform STAS 6054/77 adâncimea de îngheț în zona cercetată este de - **1,10 m** măsurată de la nivelul terenului natural sau sistematizat.

Pentru determinarea caracteristicilor geotehnice ale terenului, au fost realizate încercări penetrometrice dinamice cu sonda DPH.

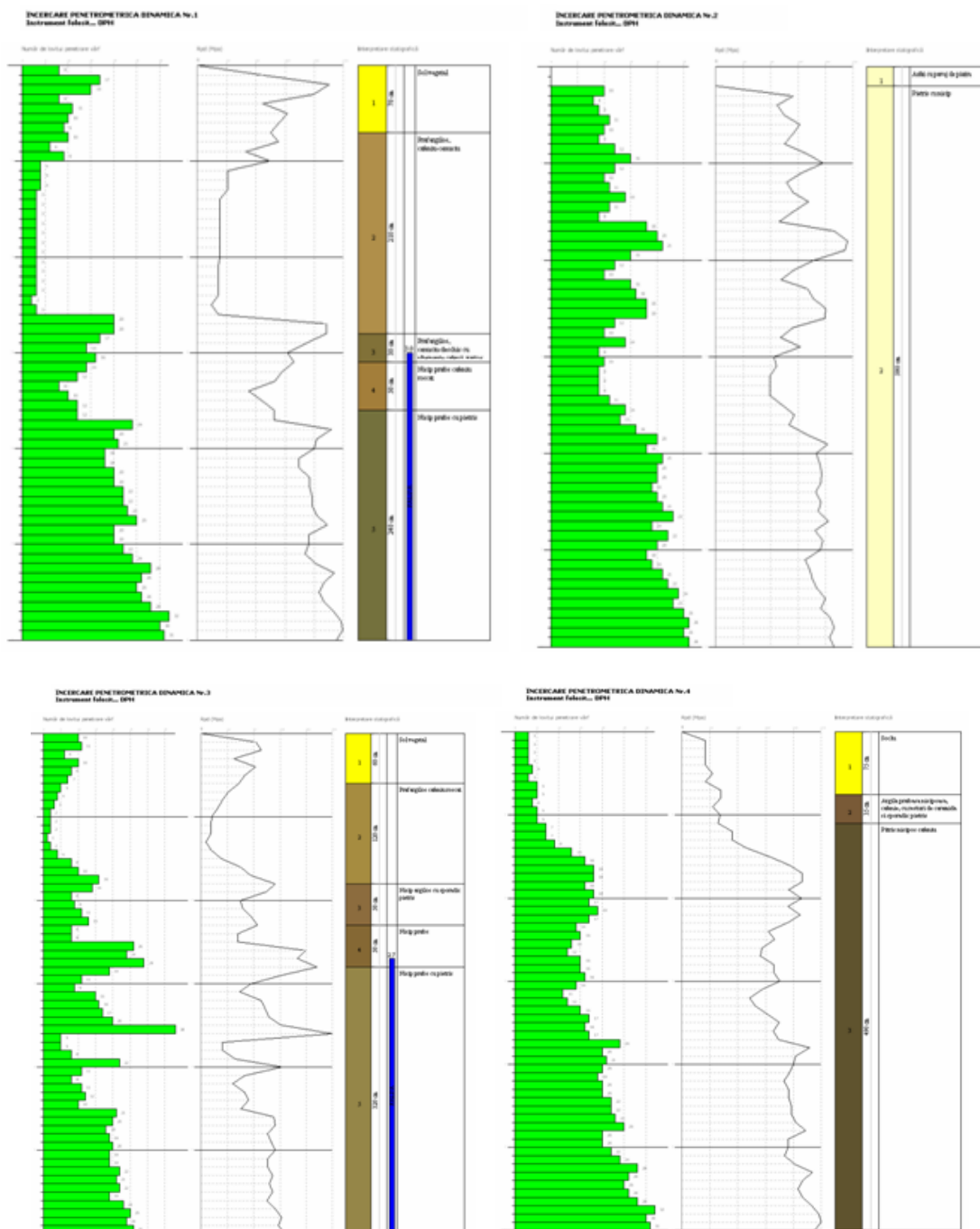


Fig.1 Încercări penetrometrice dinamice realizate

În conformitate cu NP 074/2007, GT 035/2002 și STAS – 3300/1-85, pentru încadrarea lucrării în categoria geotehnică, s-au avut în vedere factorii care contribuie la stabilirea riscului și a categoriei geotehnic, în funcție de care s-a acordat punctajul corespunzător gradului de influență, tabelul 3:

Tabelul 3- Stabilirea riscului geotehnic:

Factorii avuți în vedere	Caracteristica factorului	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri bune	Punctaj : 2 pct
Apa subterană	Cu epuizmente normale	Punctaj : 2 pct
Clasificarea construcției după clasa de importanță	Normala	Punctaj : 3 pct
Vecinătăți	Fără riscuri	Punctaj : 1 pct
<b>Punctaj total = 8</b>		

În conformitate cu punctajul obținut, tabelul 2.1, rezultă că **riscul geotehnic este redus**, iar **categoria geotehnică este 1**. Categoria geotehnică 1 include lucrările pentru care este posibil să se admită că exigențele fundamentale vor fi satisfăcute folosind experiența dobândită și investigațiile geotehnice calitative și pentru care, riscurile pentru bunuri și persoane sunt neglijabile.

## Concluzii

Ca urmare a observațiilor din teren și a celor relatate, putem concluziona că:

Adâncimea de fundare minimă dată de caracteristicile obiectivului este de: **-3.70 m respectiv, -4.50 m de la cota terenului natural**. Stratele descrise anterior se încadrează în categoria: **terenuri bune**.

Conform observațiilor in situ in locul identificat pentru zid de sprijin terenul se prezintă umectat, inundat, pierzându-și proprietățile fizice, de consistență neputând fii folosit ca și strat de fundare. Datorită acestora se recomandă excavarea acestor strate până la interceptarea celui de pietriș cu nisip după care se vor dispune umpluturi până la înălțimea stabilită printr-o dispoziție de șantier.

Stratul de fundare pentru realizarea obiectivului: pământ grosier cafeniu PIETRIS CU NISIP; Adâncimea de fundare minimă este dată de caracteristicile constructive și este de: **min. -3.50 m de la cota terenului natural**.

Presiunea convențională : 250 KPa: se va pătrunde în stratul bun de fundare **minim 0.20 m**; fundarea clădirii se va face respectând următoarele condiții: stratul de fundare pentru clădire: pământ grosier cafeniu PIETRIS CU NISIP; adâncimea de fundare minimă este dată de caracteristicile construcției și este de: min. 1.10 m de la cota terenului natural.

Presiunea convențională 250 KPa: stratul de fundare pentru clădire: pământ fin – mixt NISIP PRAFOS CU PIETRIS ; adâncimea de fundare minimă este dată de caracteristicile construcției: min. 1.10 m de la cota terenului natural.

Presiunea convențională 220 KPa: stratul de fundare pentru clădire; pamant fin ARGILA; adâncimea de fundare minimă este dată de caracteristicile construcției: min. 1.10 m de la cota terenului natural

Presiunea convențională 270 KPa: Se va intra minim 0.20 m in stratul bun de fundare.

În ceea ce privește domeniul subteran hidrogeologic, este alcătuit din depozite hidrologice reduse ca amploare, apa revine la suprafață sub forma unor izvoare cu debite reduse, dar cu ape potabile, însă aici nu se poate vorbi de pânze de apă, pentru că din punct de vedere geologic nu sunt condiții de cantonare a apei; în zona înaltă sunt remarcate numeroase linii de pânze de izvoare active, în urma unor precipitații bogate sau topirii zăpezilor. Nivelul hidrostatic variază în perimetrul studiat și prin urmare, trebuie să se țină seama de alimentarea sa permanentă din apele de precipitații care duc la creșterea valorilor in cazul în care acestea sunt abundente sau a topirii zăpezilor. Formațiunile, descrise întâlnite în zona localității Câmpeni asigură condiții optime acumulării apelor subterane, datorită granulometriei pietrișurilor nisipurilor și predominării formațiunilor și prăfoase. Sunt izvoare cu debite medii. La data executării forajelor geotehnice, apa subterană a fost interceptată in 3 lucrări. Analiza chimică a apei subterane privind agresivitatea betoanelor a pus în evidență o posibilă agresivitate, acida si carbonica.

Conform rezultatelor obținute din analiza apei rezulta că aceasta poate prezenta o agresivitate acida si carbonică asupra betoanelor, apa fiind interceptată in 2 foraje.

## Bibliografie

1. Arad,V. - *Fundații*. Editura Risoprint Cluj Napoca. 2004
2. Arad,V., Bogdan,I., Chindriș, Gh. - *Construcții Geotehnice de Protectia Mediului*, Editura Focus Petroșani. 2002.
3. Arad,V., Todorescu A. – *Ingineria Rocilor și Structurilor de Suprafață*. Editura Risoprint Cluj Napoca. 2006
4. Mateescu D., Caraba I. - *Construcții metalice*, Editura Tehnică, 1980
5. Răileanu, P. ș.a. – *Geotehnică și fundații. Exemple de calcul*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
6. Stanciu, A., Lungu, I. – *Fundații*. Editura Tehnică București, 2006.
7. Stanciu, Mihaela – *Investigații geotehnice in situ*, Bucuresti, 2010.
8. Toderăș Mihaela – *Geotehnică și fundații*. Vol I. Ed. Universitas Petroșani, 2005.
9. EUROCODE 7 - *Proiectare geotehnică. Reguli generale*.
10. STAS 6054-77 - „*Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României*”.
11. SR EN ISO – 14688/1-2004 – „*Identificarea și clasificarea pământurilor*”.
12. NP 112-04 - „*Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă*”.
13. NP 074/2007 – „*Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții*”.

# STUDIUL UNOR PROPRIETĂȚI MECANICE ALE UNUI MATERIAL COMPOZIT DE TIPUL LEMN-FIBRA DE CARBON

**Autori:** TALIANU LEONARDO CRISTIAN<sup>1</sup>, ISPAS IONUȚ SĂNDEL<sup>2</sup>, SĂNDULESCU CLAUDIU CONSTANTIN<sup>3</sup>,

[leotaly@yahoo.com](mailto:leotaly@yahoo.com) ; [yonutzyspas@yahoo.com](mailto:yonutzyspas@yahoo.com) ; [sandulescuclaudiu94@yahoo.com](mailto:sandulescuclaudiu94@yahoo.com)

**Coordonator științific:** Sef lucrari dr.ing. Ianași Aurora Catălina<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitatea "Constantin Brancusi" din Targu-Jiu, Facultatea de Inginerie, Tehnologia Construcțiilor de Mașini, Anul II,

<sup>4</sup>Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu-Jiu, Facultatea de Inginerie,

## Rezumat

Materialele convenționale utilizate în stare naturală nu pot realiza simultan un nivel satisfăcător de cerințe complexe, astfel încât se recurge la executarea de combinații ale acestora, denumite generic materiale compozite. Aceste materiale compozite pot optimiza proiectarea tehnica a diferitelor structuri, bazată în primul rând pe o mare diversitate de combinații care pot fi puse în aplicare. Trebuie adăugat ca aceste materiale compozite au proprietati net superioare celor obișnuite și pot îmbunătăți, la randul lor, comportamentul, la diferite solicitări, al materialelor obișnuite. În această lucrare se vor prezenta materiale compozite de tipul lemn-fibre de carbon și proprietățile mecanice ale acestora în cazul unor consolidări solicitate la încovoiere.

## 1. Introducere

Lemnul este un material de construcție relativ ieftin și ușor de pus în operă. Capacitatea sa portantă mică, în comparație cu alte materiale de construcție, îi limitează foarte mult gama de utilizare. Mărirea rezistenței mecanice a elementelor din lemn folosite în construcții este un scop care, o dată atins, ar extinde utilizarea acestui material, cu repercusiuni economice notabile. Pentru că lemnul însuși este un material apropiat de compozite, ca și mod de alcatuire, se caută metode pentru întărirea sa mecanică cu ajutorul materialelor compozite. În lucrare se definește un model de cuantificare a rezistenței unui element din lemn, cu și fără întărituri compozite. Se va concepe o procedură de încercare mecanică ce, împreună cu modelarea matematică, se va folosi pentru aprecierea obiectivă, experimentală, a câtorva soluții de întărire a lemnului cu materiale compozite.

Avem ca exemplu o grindă din lemn de fag care este solicitată la încovoiere și forfecare; solicitarea principală este cea de încovoiere, conform schemei din fig.2.

Tensiunile ce se produc în grindă sunt arătate în fig.2. Momentul încovoietor produce tensiuni normale ce variază liniar pe înălțimea secțiunii, valorile maxime producându-se în zonele extreme (sus-jos), conform fig.2. Forța tăietoare produce tensiuni tangențiale ce variază pe secțiune conform fig.2, fiind maxime în zona mijlocie a acesteia.

Dacă se compară valorile maxime ale tensiunilor ( $\sigma$  și  $\tau$ ) se constată că tensiunea normală maximă  $\sigma_m$  este mult mai mare decât tensiunea tangențială maximă  $\tau_m$ ; deci este suficient să ținem seama în mod covârșitor de tensiunile normale. Distribuția tensiunilor ne arată că zona mijlocie a grinzii (pe secțiune) este puțin solicitată ( $\sigma = 0$ ), fapt ce ne îndreptățește să spunem că materialul din această zonă nu este folosit economic. Pentru utilizarea rațională a materialelor se propune folosirea unei secțiuni neomogene, din două materiale, pentru alcătuirea grinzii. În partea de mijloc, unde tensiunile sunt mici, se folosește un material de rezistență mică; în zonele extreme (sus-jos) vom avea un material cu rezistență mai mare. În figura 1 de mai jos sunt prezentate variantele de consolidare a grinzilor de lemn cu materiale pe baza de fibre de carbon.

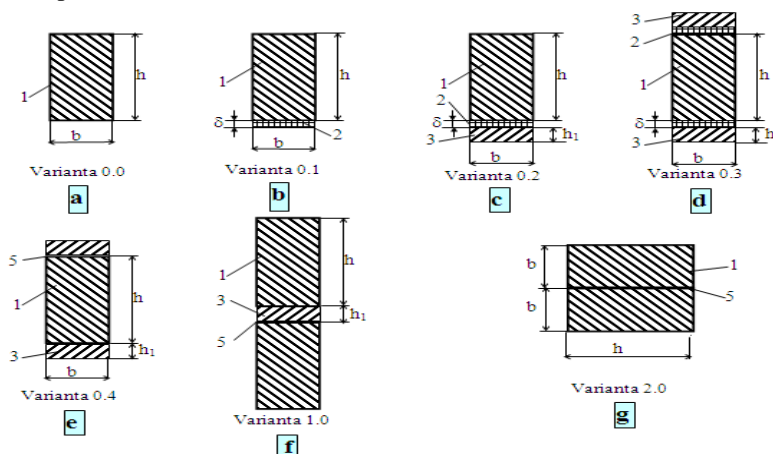


Fig.1 Soluții constructive pentru încercări la încovoiere 1-lemn, secțiune  $b \times h$ , 2-lamelă compozit  $b \times h$ , 3-șipcă  $b \times h_1$ , 4,5-țesătură împregnată cu rășină

Caracterizându-le succint, variantele constructive ce se vor experimenta sunt (conform fig.1):

- grinda de secțiune dreptunghiulară  $b \times h$ , din lemn de fag uscat, notată cu 1 în fig.1.a;
- grinda 1 întărită în partea întinsă cu lamelă de compozit  $b \times x$ , notată cu 2, lipită cu rășină epoxidică (fig.1.b);
- grinda 1 întărită cu lamelă de compozit 2 și o șipcă suplimentară  $b \times h_1$ , notată cu 3, lipite cu rășină epoxidică (fig.1.c);
- grinda 1 întărită sus-jos cu lamelă compozit 2, șipcă 3, lipite cu rășină epoxidică (fig.1.d);
- grinda 1 întărită sus-jos cu țesătură fibre de carbon 5, șipcă 3, țesătura impregnată cu rășină epoxidică (fig.1.e);
- grinzi de tipul 1 așezate pe verticală, cu șipcă 3  $b \times h_1$  la mijloc și țesătură impregnată cu rășină 5 (fig.1.f);
- pachet de grinzi de tipul 1, solidarizate prin lipire cu rasina epoxidica (fig.1.g);

Pentru grinda supusă la încovoiere, așezată la capete și acționată la mijloc cu forța  $F$  crescătoare până la valoarea maximă  $F_m$  care produce ruperea, vom calcula momentul încovoietor maxim  $M_m$ , modulul teoretic de rezistență la încovoiere pentru secțiune  $W_t$  și tensiunea maximă de rupere  $\sigma_m$ , astfel:

$l$  – distanța între capetele de rezemare a grinzii;

$b$  – lățimea reală a probei (mm);

$h$  – înălțimea reală a secțiunii probei (mm).

În cazul solicitărilor axiale vom calcula tensiunea maximă de rupere astfel:

S-a utilizat o mașină universală pentru încercări mecanice tip EDZ20S folosindu-se dispozitivul pentru încovoiere al mașinii, dinstanța între rolele de rezemare fiind  $l=460$  mm.

Proba standard a fost o grinda de lemn din fag uscat, cu secțiune dreptunghiulară de dimensiuni aproximative  $24 \times 50$  mm. Grinda s-a consolidat așa cum se vede în figura 3, cu lamele din fibra de carbon.

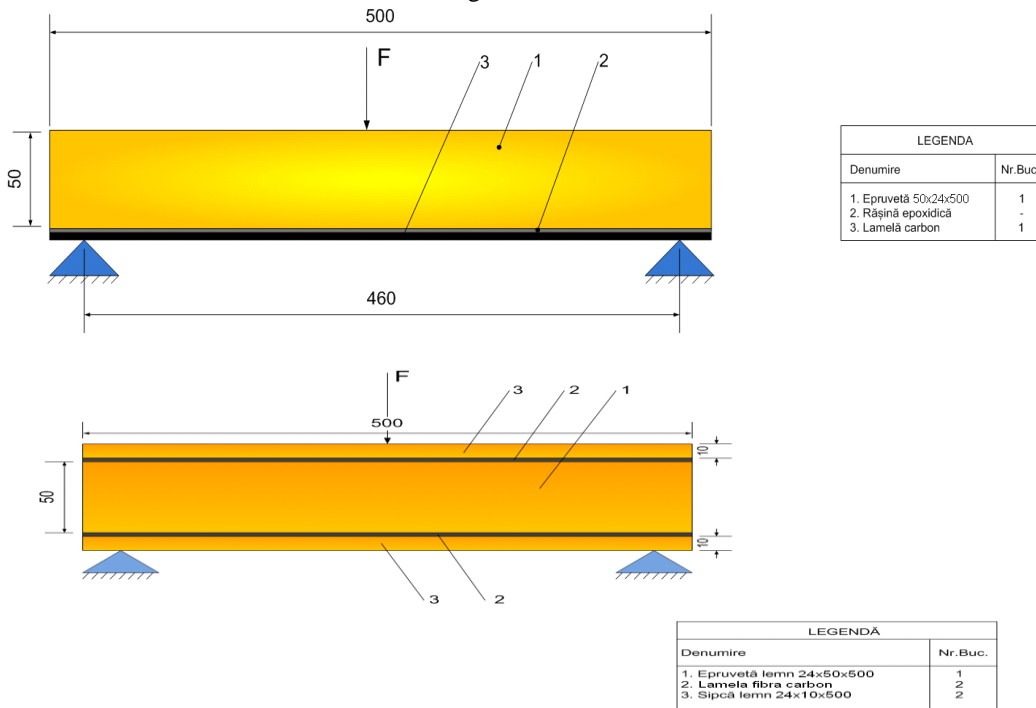


Fig. 2 Tipuri de grinzi consolidate și încercarea lor pe mașina universală de încercări mecanice

S-au folosit următoarele materiale pentru consolidare, furnizate de firma Building Velmix Romania:

- lamelă de compozit tip SikaCarbodur S 512, cu modulul de elasticitate  $E=165000 \text{ N/mm}^2$
- țesătură fibră Sika Wrap 230C, cu modulul de elasticitate  $E=230000 \text{ N/mm}^2$
- rășină epoxidică bicomponentă Sikadur 30.

Cu ajutorul metodei elementului finit s-a constatat că grinda neconsolidată a rezistat numai până la  $13,8 \text{ kgf/cm}^2$  iar grinda consolidată cu fibre de carbon a ajuns să reziste până la  $151,4 \text{ kgf/cm}^2$  așa cum rezulta din figurile 3 și 4 de mai jos.

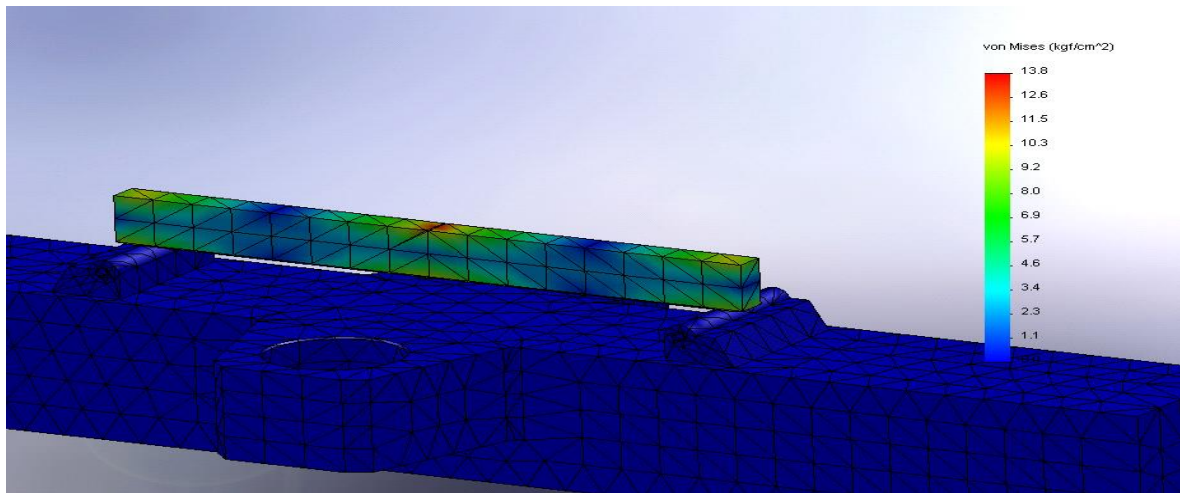


Fig. 3 Reprezentarea zonelor supuse la încovoiere în cazul grinzii neconsolidate cu metoda elementului finit

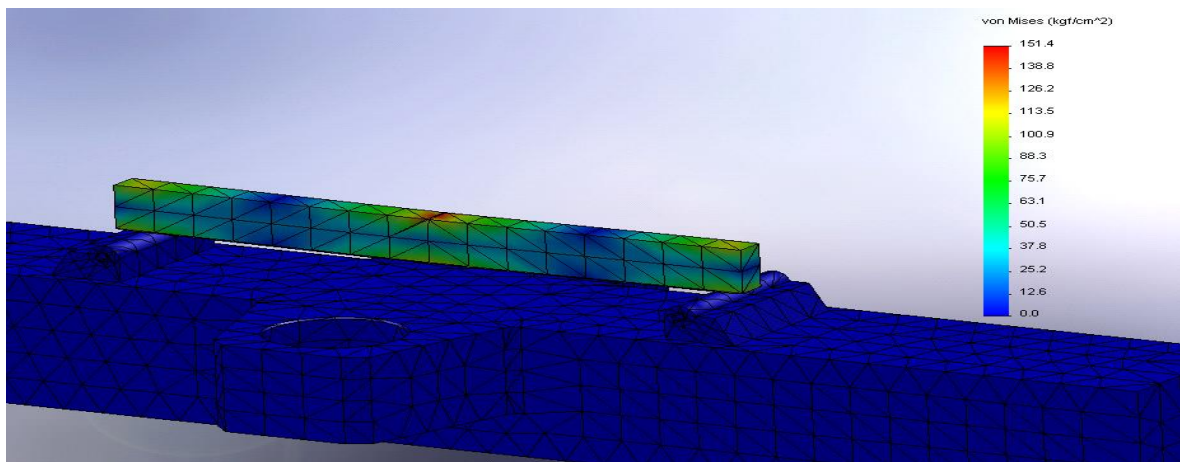


Fig. 4 Reprezentarea zonelor supuse la încovoiere în cazul grinzii consolidate cu fibra de carbon cu metoda elementului finit

S-a solicitat grinda la încovoiere, reținându-se forța  $F$  și săgeata  $f$  la mijlocul barei. Rezultatele experimentale se găsesc în Tabelul 1.

În urma prelucrării datelor experimentale au rezultat parametrii calculați din Tabelul 2.

Tabelul 1. Rezultate experimentale

Forța (daN)	Săgeata $f$ (mm)											
	Var.0.0		Var.0.1	Var.0.2		Var.0.3	Var.0.4			Var.1.0		Var. 2.0
	A	B	A	A	B	A	A	B	C	A	B	A
0,2	2,5	2,5	1	0,5	-	1,5	1	2	1,5	0,5	1	3,5
0,4	3,9	3,5	1,9	1,4	1	2	1,7	2,5	2,2	1	1,2	5,6
0,6	5	5	2,5	2	1,8	2,5	2,5	3	3	1,5	1,5	7,5
0,8	6,7	6,5	3,5	3	2,5	3	3,2	3,5	3,5	2	1,9	10,5
1,0	8,5	8	4,5	3,8	4	4	4	4,5	4	2,2	2,1	13,8
1,2	11,1	10,2	5,5	4,6	5,1	5	5,2	5	5	3	2,5	18
1,4	13	-	7,2	6	6,3	5,5	6,2	6	5,5	3,5	3	
1,6	17	-	9,5	7,5	-	6	7,2	7	6,5	4	3,5	
1,8	-	-	15	-	-	7	9	8	7,5	4,5	4	
2,0	-	-	18	-	-	8	14	9,5	8,5	5,3	4,5	
2,2	-	-	-	-	-	9,5	-	11,5	10	6,5	5	
2,4	-	-	-	-	-	10,5	-	-	12	7,3	6	

TABELUL 2. Parametrii experimentali calculați

Nr crt	Varianta	Epruveta	Aria sect. $A_o$ (mm <sup>2</sup> )	Modul $W_t$ (mm <sup>3</sup> )	Moment $M_m$ (Nmm)	Tensiune $t$ (MPa)	Săgeta max. $f_m$ (mm)	OBSERVAȚII
1	0.0	A	1225	10000	1,5810 <sup>6</sup>	90	17	Proba de referință

2		B	1225	10000	1,3510 <sup>6</sup>	135	10,2	
3	0.1	A	1187	9988	2,0910 <sup>6</sup>	209	18	
4	0.2	A	1440	14400	1,810 <sup>6</sup>	125	7,5	
5		B	1391	14030	1,5810 <sup>6</sup>	112	18	
6	0.3	A	1728	20740	2,810 <sup>6</sup>	136	10,5	
7	0.4	A	1610	18780	2,2510 <sup>6</sup>	120	14	
8		B	1610	18780	2,4810 <sup>6</sup>	132	11,5	Medie $\tau=136$ MPa
9		C	1680	19600	3,0410 <sup>6</sup>	155	15	
10	1.0	A	2640	48400	5,0810 <sup>6</sup>	105	13,5	$\tau=92$ MPa; flambaj
11		B	2640	48400	3,8310 <sup>6</sup>	79	12	flambaj
12	2.0	A	2450	10210	1,5410 <sup>6</sup>	151	18	Probă de referință

## 2. Concluzii

În urma experimentărilor se pot evidenția următoarele concluzii importante:

- lemnul este un material cu un anumit grad de neomogenitate, fapt ce face ca proprietățile sale mecanice să varieze într-o gamă prea largă; de aceea este cu atât mai necesară ameliorarea rezistenței cu ajutorul adaosurilor compozite;
- proprietățile lemnului depinzând de fibraj, care prezintă neomogenități, în experimente este necesar un număr mare de epruvete pentru a face o analiză statistică și a determina valorile sigure ale rezistenței și rigidității;
- întăririle cu material compozit sunt cu atât mai eficiente cu cât se află mai departe de axa neutră a secțiunii; variantele cu întăriri plasate la mijlocul secțiunii grinzii nu au crescut rezistența în mod semnificativ;
- varianta cea mai eficientă s-a dovedit a fi varianta cu lamela din material compozit plasată la baza grinzii și cea cu material compozit plasat atât sus cât și la baza grinzii, incluzând și cele două șipci din materialul lemnos.
- materialul compozit folosit trebuie să fie de calitate, formarea corectă a matricii fiind hotărâtoare.

Putem concluziona ca materialele compozite reprezintă un domeniu de viitor în industria construcțiilor deoarece ajută la dimensionarea mai corectă a elementelor de construcție utilizate (grinzi, stalpi, planșee) cât și la utilizarea mai eficientă a acestor materiale, compozitul preluând încărcări foarte mari ceea ce conduce la o utilizare mult mai rațională a materialului lemnos.

## Bibliografie

1. Iincioiu D., REZISTENȚA MATERIALEOR, ediția a II-a, Editura TOP TPT, Craiova, 2007.
2. Roșca V. Iincioiu D., Marin M., Aștefanei I., Încercări de Rezistența Materialelor, Ed. Universitaria, Craiova, 2007.
- [3]. Mareș M, Materiale compozite, proprietăți și modelare, Ed. Tehnopress, Iași, 2007.
- [4]. Ianăși C. Improving the mechanical properties of wood beams reinforced with CFRP composites plates, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological engineering, CD-Rom Edition, , Universitatea din Oradea, 28-29 Mai, 2010, ISSN1583-0691, cotație CNCSIS B<sup>+</sup>, cod 665.
5. Ianăși C., Pasăre M., *Mechanical properties study of composite materials in beech beams strengthening case*, Revista de Materiale Plastice, 48, 1/2011, pag 78-82.



# STUDIU TOPOGRAFIC REALIZAT PRIN METODE INFORMATICE NECESARE INFINȚĂRII UNEI PLANTAȚII POMICOLE

**Autori:** TIMIȘ ANDREEA<sup>1</sup>, TRĂISTARU CAMELIA<sup>2</sup>  
[andrefimis.at@gmail.com](mailto:andrefimis.at@gmail.com)

**Coordonator:** Șef Lucr. dr. Bârliba Costel<sup>3</sup>, Șef Lucr. dr. Herbei Mihai<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României”  
Timișoara, Facultatea de Agricultură, specializarea Măsurători Terestre și Cadastru, anul III

<sup>3,4</sup> Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României”  
Timișoara, Facultatea de Agricultură

## Rezumat

Această lucrare are ca scop amenajarea unei zone de interes public și economic pentru localitatea Bata, privind amplasarea unei livezi. Această investiție ajută la dezvoltare și atrage atenția asupra acestei zone și pentru alți posibili investitori.

Realizarea planurilor și hărților topografice necesare acestei lucrări s-au efectuat cu programe precum Autocad, Toposys, ArcGis, și Global Mapper, care dau o precizie foarte mare la redarea în spațiu a terenului și a celorlalte detalii de planimetrie.

## 1. Prezentare generală

Comuna Bata se află situată în zona de contact a Podișului Lipovei cu lunca Mureșului în culoarul Brănișca-Păuliș. Reședința comunei cu același nume se află la o distanță de 67km de municipiul Arad. Comuna Bata se întinde pe o suprafață de 8500 ha, din care 5100 ha terenuri agricole, 3300 pășuni și păduri iar 100 ha mlaștini și bălți. Teritoriul administrativ are în componență următoarele localități: Bata, Bacăul de Mijloc, Bulci și Țela.

## Realizarea planurilor topografice prin platforma programului AutoCAD

Scopul acestei lucrări l-a constituit întocmirea unui plan în relief necesar realizării unui proiect de amenajare a unei livezi, din localitatea Bata, județul Arad.

Zona de interes pentru amplasarea parcelei este situată în partea de NORD a intravilanului localității Bata, în imediata apropiere a râului Mureș.

Hărțile și planurile topografice la scara 1:25000 și 1:20000 au ajutat la o mai bună identificare a zonei, iar pe baza măsurătorilor topografice efectuate s-au putut realiza planurile și profilele. Datele de teren culese cu stația totală Leica TCR 1205 s-au transferat cu un soft specializat Leica Geo Office în calculator prin utilizarea softurilor necesare respectiv Notepad, Excel, Word, Autocad 2013.

Cu ajutorul programului Autocad au fost importate toate datele de teren pe cele trei coordonate spațiale, respectiv X, Y și Z, ulterior fiind transpuse în plan, apoi pe baza acestor date s-a putut realiza trasarea curbelor de nivel prin comenzile programului integrat în Autocad TopoLT obținându-se astfel curbe de nivel cu o echidistanță de 1 m. Prin eliminarea valorilor cotelor de nivel și a coordonatelor punctelor am obținut un plan final cu delimitările cadastrale a zonei de dispunere a parcelei care face obiectul lucrării (Fig.1.).

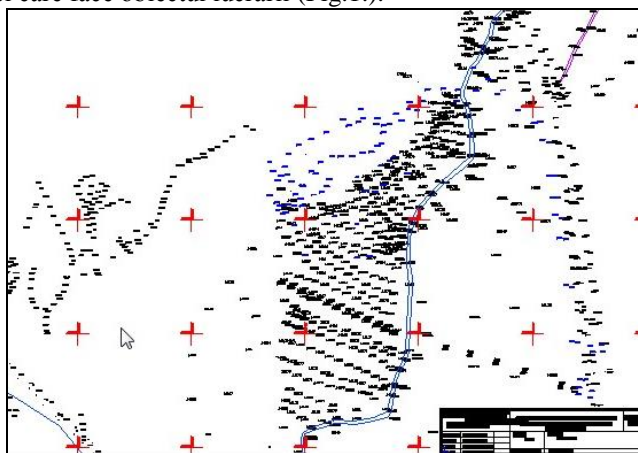


Fig. 1. Planul cotelat al zonei de interes la scara 1:1000

Pentru faptul că a fost solicitată și modelarea altimetrică a terenului, au fost poziționate un număr de 4 profile longitudinale ale terenului, datorită accidentației acestuia, care au fost determinate și calculate pe baza tuturor datelor transpuse pe plan.

În urma acestei operațiuni, prin programul integrat TopoLT, s-au putut determina valorile specifice pentru



fiecare profil în parte la care scara înălțimilor a fost exagerată de două ori astfel creându-se un raport de scară de 2:1 (scări folosite 1:1000 pentru lungimi și 1:500 pentru înălțimi).

Din această analiză reiese faptul că accidentația terenului nu este periculoasă pentru utilaje agricole de capacitate medie. Indicată ar fi ca lucrul mecanizat să fie evitat pe cât posibil, sau făcut de principiu de-a lungul curbelor de nivel.

## 2. Realizarea planurilor topografice prin prelucrarea datelor cu ajutorul programului Global Mapper 16

Cu ajutorul programului Global Mapper s-au convertit și editat, cele mai uzuale seturi de date de tip raster, elevație sau vector. Fișierele de date culese din teren și prelucrate prin alte tipuri de programe specifice au fost încărcate ca straturi în cadrul programului de bază pentru redarea cât mai fidelă a zonei Bata.

După conectarea programului la internet și selectarea sursei ASTER, acesta prelucrează imaginea inițială, generând o imagine 3D cu tente hipsometrice, aceasta fiind suportul inițial pe care se va prelucra imaginea. Modelele digitale ale terenului și cele ale suprafețelor topografice au dat posibilitatea creării unei imagini de ansamblu asupra zonei.

Scara planimetrică a imaginii și scara altimetrică este foarte importantă în cadrul studiului efectuat la redarea de ansamblu a zonei și prezentarea formelor de relief mediu frământate, cu altitudini cuprinse între 120 m și 260 m, dispuse pe un spectru de culoare suprapus peste imaginea ortogonală transmisă de sursă, respectiv a satelitului ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer).

Acest lucru este evidențiat în prezentarea tridimensională a terenului. De exemplu Modelul Digital de Elevație (*Digital Elevation Model - DEM*) a fost încărcat în program împreună cu o hartă topografică analogică scanată și georeferențiată compusă din 4 foi de hartă racordate între ele care reprezentau zona Bata la scara 1:25 000. Din analiza acestei imagini rezultă o reprezentare tridimensională complexă a hărții, în care accidentația terenului este marcată prin lumini și umbre.

Pe această bază pilot creată a fost suprapus conturul parcelei luate în studiu, transpus prin coordonate STEREO 1970. Astfel, s-a obținut poziționarea acesteia pe modelul digital al terenului. În urma acestui fapt, a fost determinată, prin spectrul de culoare, o altitudine aproximativă a terenului pentru fiecare tarla în parte, prin nuanțe cuprinse între verde deschis până la nuanțe de maro, ceea ce reprezintă o plajă altitudinală cuprinsă între 125m și 635 m. Pantele pe care este dispusă aceasta poate fi remarcat prin nuanțe de negru a cărei intensitate dă și o accidentație mai puternică a terenului, dar cu expoziție EST.

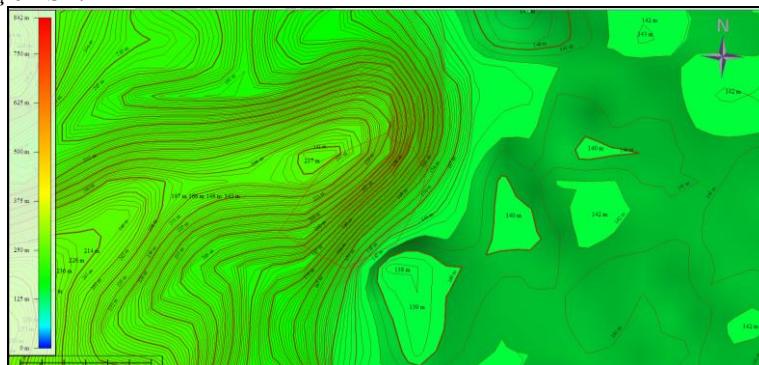


Fig. 2. Imaginea reprezentării curbelor de nivel aferente zonei studiate

Pentru o prezentare mai concretă a altitudinii, a fost necesară o construcție a nivelului terenului prin curbe de nivel cu precizie ridicată care să satisfacă nevoile topografice ale interpretării datelor de mediu necesare.

Astfel, s-a generat conturul reliefului prin curbe de nivel cu o echidistanță de 5 m (Fig. 2.), socotită ca fiind suficient de reprezentativă și care nu încarcă prea mult imaginea terenului, puternic frământată în lungul văii Mureșului, în special pe terenurile acoperite cu vegetație forestieră.

Pentru verificarea datelor s-a efectuat o comparație prin suprapunerea planurilor topografice la scară mare peste imaginea satelitară și s-a constatat o acuratețe ridicată cu precizie mare prin compararea datelor de la sol cu cele aeriene, de unde reiese și concluzia că modelul digital al terenului dat de satelitul ASTER este citit la nivelul scoarței terestre și nu la vârful vegetației cum o dau majoritatea imaginilor satelitare de generație mai veche.

După efectuarea comparațiilor datelor de teren cu cele obținute satelitar s-a putut întocmi și un plan virtual bidimensional la scara 1:1, prin programul specific de grafică utilizat și de serviciile topografice AutoCAD, respectiv TopoLT specializat în reprezentarea reliefului terenului, cu reprezentarea curbelor de nivel (Fig. 3.).

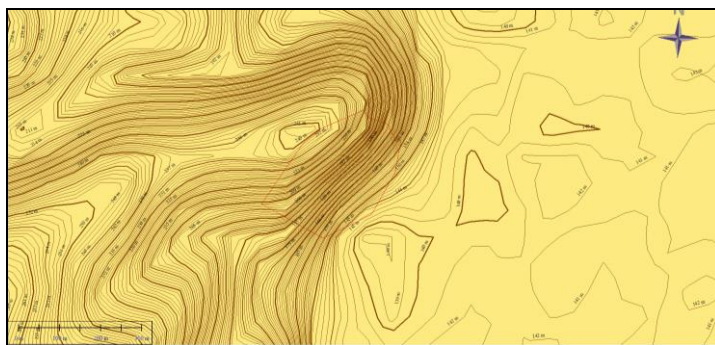


Fig.3. Harta curbelor de nivel în plan 2D cu indicarea direcției N

Deoarece a fost necesară și o prezentare tridimensională a terenului, s-a creat un model TIN de tip GRID (Fig. 4.) pe baza căruia s-a putut prezenta și forma reală altitudinală a terenului.

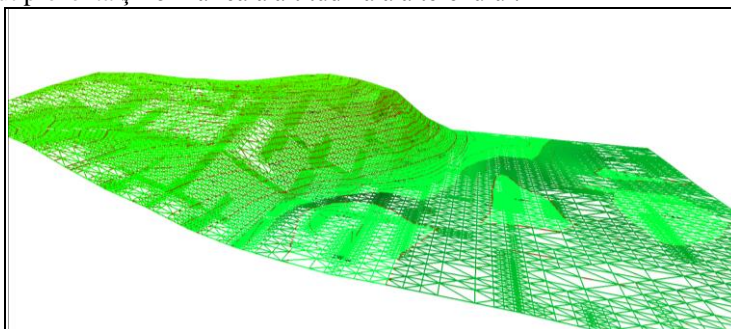


Fig. 4. Imagine TIN

Din analiza TIN suprapusă cu reprezentarea curbelor de nivel au fost evidențiate formele specifice ale terenului din zonă cu o exagerare de 2:1 pentru exagerarea scării altimetrice (Fig. 5.)

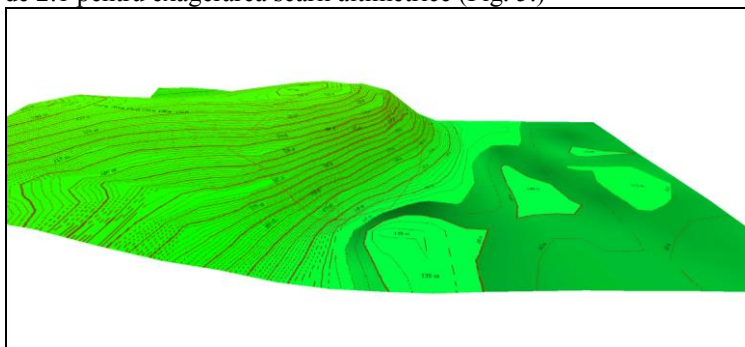


Fig. 5. Model tridimensional al terenului

Din aceste analize s-au putut determina mai multe elemente topografice necesare cum ar fi profile ale terenului pe anumite direcții specificate în lucrare, acolo unde s-ar presupune că accidentația terenului este mare (Fig. 6.)

Concluzia reieșită arată că acest teren are o pantă uniformă, dar destul de înclinată ceea ce va necesita accesul numai cu anumite utilaje specifice activității ulterioare ale beneficiarului.

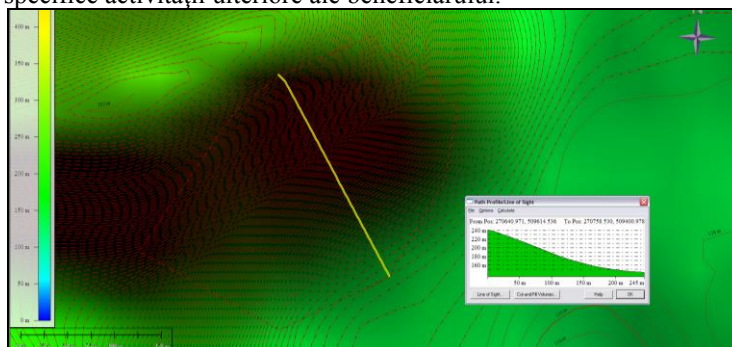


Fig. 6. Profilul longitudinal al terenului

Tot pe această bază satelitară s-a putut determina perimetrul parcelei acesta fiind de 975.51 m, ca valoare reală existentă în teren fără calculul reducerii la orizont, și suprafața reală existentă, aceasta fiind de 0.2671 ha.

Prin acest program s-a generat o imagine care arată bazinul hidrografic al zonei, sensul de scurgere al apelor pe pante și zona de colectare a fiecăruia pentru apele pluviale.

Această hartă tematică ajută foarte mult la înțelegerea gradului de umiditate existent în sol în special în sezonul rece, în lunile cu abundență de precipitații de primăvară- toamnă, cât și la topirea zăpezilor.

Folosind imaginea complexă a hărții tematiche de analiză watershed suprapusă pe imaginea satelitară ASTER și

cea a curbilor de nivel se poate reprezenta și imaginea reală tridimensională a bazinelor colectoare în funcție de versanți și direcțiile de scurgere a apelor pluviale (Fig. 7.).

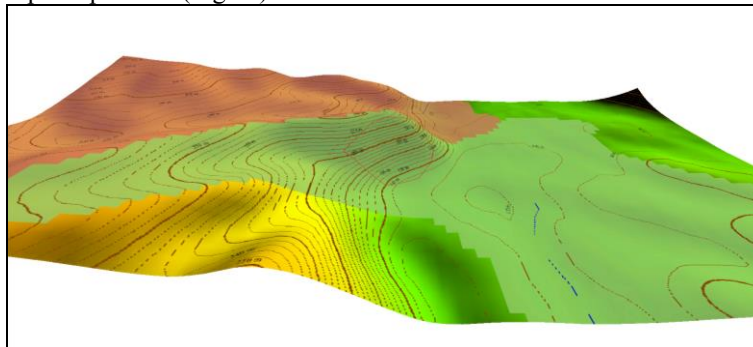


Fig. 7. Analiza watershed în plan tridimensional a zonei studiate prin curbe de nivel

Pentru reprezentarea altitudinală a dispunerii zonei studiate s-a întocmit un plan de ansamblu 3D împreună cu dispunerea tuturor formelor esențiale de relief cu o exagerare de 2:1 a scării înălțimilor pentru a fi mai sugestiv (Fig. 8.) în care sunt prezentate numai curbe de nivel de-a lungul văii Mureșului în zona Bata.

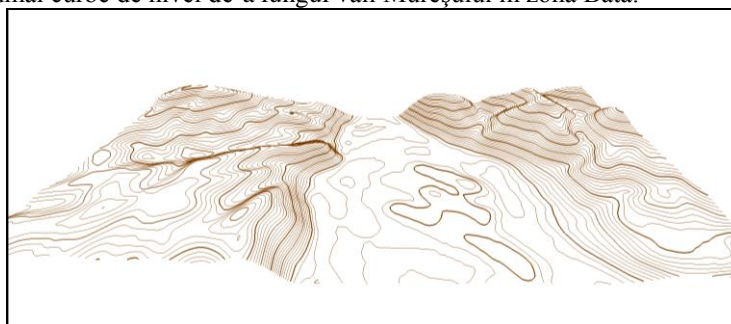


Fig. 8. Formele de relief în raport cu nivelul Mării Negre

Analizele și datele astfel obținute prin aceste hărți tematice pot constitui o colecție de analize topografice care pot constitui o bază de plecare pentru întocmirea unor viitoare lucrări și prelucrări de date în scopuri topografice, alături de detaliile topogeodezice determinate pe teren și prelucrate prin programele de bază pentru determinări de tip AutoCAD, TopoLT și ProfLT, precum și Global Mapper.

#### 4. Concluzii

Dacă în trecut folosirea hărților și planurilor era limitată îndeosebi pentru orientare geografică și mai puțin pentru nevoi administrative sau politice, astăzi hărțile au invadat aproape toate domeniile tehnice dar și sociale.

Evoluția gândirii și dezvoltarea tehnologiei au facilitat trecerea de la studiul clasic al hărților topografice la interpretarea fotogramelor, a imaginilor satelitare, la crearea de modele experimentale la scări diferite, la cunoașterea detaliată a elementelor din teren, la stabilirea de relații matematice și programe pe calculator care vizează geneza și evoluția diferitelor componente care ajută la realizarea hărților.

Dacă în urmă cu două decenii aproape toate hărțile erau realizate pe hârtie, cu ajutorul creionului și tușului, iar lucrările de redactare necesitau o perioadă de timp considerabilă, în prezent utilizarea calculatoarelor PC și a diferitelor programe de calcul a redus considerabil timpul necesar realizării hărților și a condus la creșterea preciziei, calității și aspectului reprezentărilor hărților și planurilor topografice. Pentru o mai bună manipulare și întreținere a lor s-a trecut la stocarea hărților și planurilor în format digital și la listarea lor cu ajutorul plotterelor.

Realizarea planurilor și hărților topografice se efectuează cu programe precum Autocad, Autodesk Map, ArcGis, Photo Shop, Global Mapper și altele, care dau o precizie foarte mare la redarea în spațiu a terenului și a celorlalte detalii de planimetrie. Din păcate nu există la ora actuală o variantă 3D de realizare, exceptând cea de prezentare virtuală, a terenului așa cum ar fi el în realitate.

#### Bibliografie

1. Bârliba C., Desen tehnic și cartografic, Editura Solness, Timișoara, 2006;
2. Herbei M., Sisteme informatice geografice – aplicații, Editura Universitas, Petroșani, 2013;
3. \*\*\*\*\* - [globalmapper.com/helpv12/Help\\_Main.html](http://globalmapper.com/helpv12/Help_Main.html)
4. \*\*\*\*\* - [www.primariabata.ro](http://www.primariabata.ro)

# REALIZAREA HĂRȚILOR TOPOGRAFICE DE UZ GENERAL FOLOSIND SOFTWARE GRATUIT

**Autor: VLADISLAV IONELIA-ALINA<sup>1</sup>**  
[vladislavalina@yahoo.com](mailto:vladislavalina@yahoo.com)

**Coordonator: șef lucrări dr. ing. Fissgus Klaus Gerhart<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Topografie minieră, anul III*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Departament: Inginerie minieră, Topografie și Construcții*

## Rezumat

Această lucrare se adresează celor care doresc să realizeze și să-și pregătească pentru tipărire propria hartă topografică cu curbe de nivel, aceasta putând fi utilizată atât pentru scopuri de specialitate, în domeniile topografiei, măsurătorilor terestre sau geologiei, dar și în scopuri generale, spre exemplu planificarea unei drumeții. Lucrarea prezintă pas cu pas etapele care trebuie parcurse în vederea realizării hărții, de la instalarea programelor necesare, resursele online accesate și până la tipărirea hărții la scara dorită.

## 1. Introducere

În cadrul acestei lucrări ne propunem să realizăm o hartă topografică cu curbe de nivel utilizabilă în diverse scopuri, atât în domeniul topografiei, spre exemplu în vederea studiului de amplasament pentru o rețea topografică, dar și în scopuri generale, spre exemplu planificarea unei drumeții. După parcurgerea lucrării, veți putea pregăti pentru tipărire propria hartă topografică, în exemplul din lucrare harta se va întocmi la scara 1:25000, cu carioaj gradat la interval de 30 de secunde pentru latitudine și longitudine, iar curbele de nivel vor avea echidistanța de 10m. Terenul va fi umbrat pentru conferirea unui efect 3D, cu fundal de culoare în funcție de tipul suprafețelor de teren (pădure, pășune, etc.), cu un minim inventar de toponime pentru o orientare rapidă și eficientă în teren.

## 2. Scopul personalizării hărții topografice

Să presupunem cazul unor lucrări de specialitate din domeniul topografiei, în care trebuie să realizăm o măsurătoare topografică într-o zonă relativ necunoscută. În acest caz cel mai bine ar fi să ne documentăm înainte de a merge în teren, studiind o hartă online a zonei de interes, pentru a putea planifica mai bine munca în teren și a ne face o idee cu privire la relieful zonei, la volumul de muncă și dotarea necesară pentru efectuarea lucrărilor de măsurare în teren. Totodată, harta cu curbe de nivel, pregătită și tipărită pe hârtie la o scară standard convenabilă poate fi un suport ideal pentru realizarea în teren a schițelor de amplasare a punctelor topografice de stație, a estimării volumului de muncă rămas, etc.

Dacă luăm în considerare și alte scopuri mai generale, putem presupune cazul în care nu găsim o hartă turistică acceptabilă, cu câteva zile înainte de a pleca într-o drumeție pe munte. Nu ne satisface o hartă schițată de mână și preferăm să avem la dispoziție o hartă mai detaliată pentru micronavigația pe teren. În acest caz, lucrând la personalizarea hărții se creează o bună reprezentare mentală a zonei în care dorim să ne deplasăm. De asemenea, utilizarea hărții topografice poate fi varianta de rezervă în cazul folosirii unui dispozitiv de navigație prin GPS portabil, dacă acesta nu mai funcționează. Cunoașterea permanentă a poziției, identificarea formațiunilor de relief din jur, dau senzația de siguranță și libertate, putându-ne astfel bucura de drumeția făcută.

## 3. Resurse online folosite și software gratuit necesar

Pentru îndeplinirea în bune condiții a scopului propus vor fi necesare un calculator cu acces la internet și o durată de lucru de 1-2 ore, în funcție de nivelul de personalizare al hărții dorit. Resursele necesare vor fi:

- Pentru harta de bază se folosesc resursele oferite de proiectul OpenStreetMap  
[http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main\\_Page](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page)
- SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) este baza de date pentru modelul digital al terenului (DEM) pusă la dispoziție gratuit de NASA și USGS  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Shuttle\\_Radar\\_Topography\\_Mission](http://en.wikipedia.org/wiki/Shuttle_Radar_Topography_Mission)
- Maperitive este o aplicație gratuită care folosește resursele de mai sus pentru extragerea unui careu personalizat de hartă  
<http://maperitive.net/>
- Inkscape este o aplicație grafică folosită pentru editarea și completarea imaginii extrase cu Maperitive  
<http://www.inkscape.org/en/>

## 4. Instalarea aplicației Maperitive

După dezarhivare, aplicația se lansează cu ajutorul fișierului executabil din folderul "Maperitive". Este posibil să aveți nevoie și de Microsoft.NET 4, pe care îl puteți descărca tot de pe pagina Maperitive. După pornirea aplicației, navigați prin scroll și zoom-in în zona dorită pentru realizarea hărții, spre exemplu în munții Retezat, zona Câmpușel.



## 5. Configurarea aplicației Mapperitve

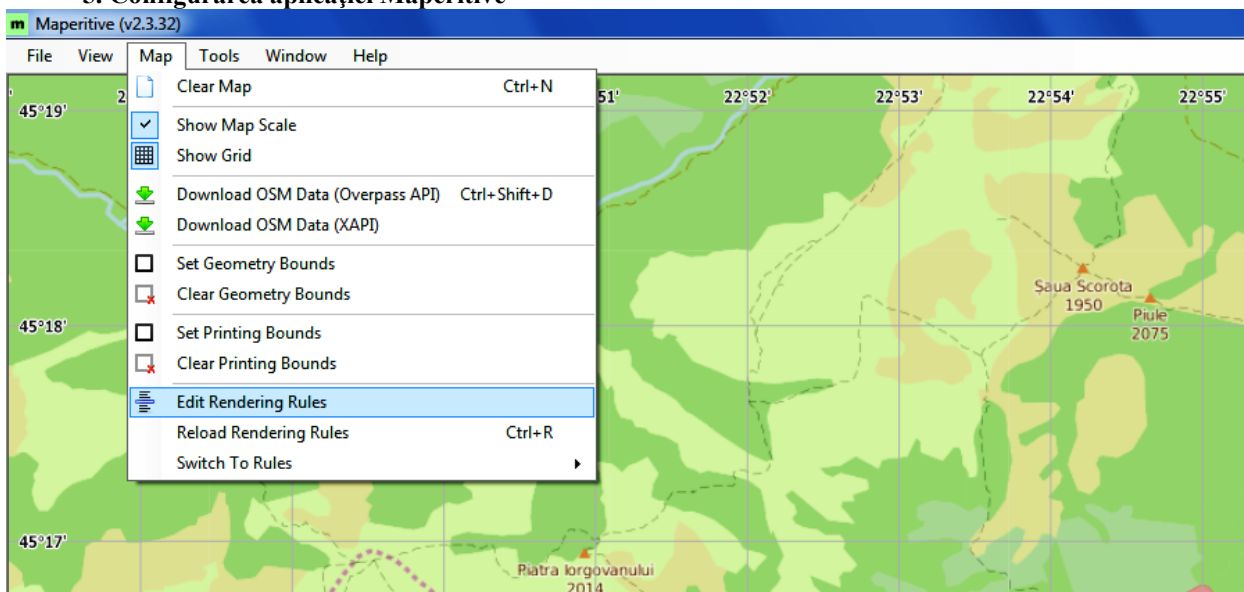


Fig. 1 – Selectarea fișierului de configurare

După instalare, este nevoie să edităm fișierul text de configurare a aplicației ("Edit Rendering Rules" din meniul „Map”), pentru a putea genera curbele de nivel normale cu o echidistanță de 10m și cele etichetate cu echidistanța de 50m. Modificați parametri "**contour major**" și "**contour minor**" ca în imaginea de mai jos. După ce salvați fișierul text de configurare, apăsați "Reload Rendering Rules" tot din meniul "Map".

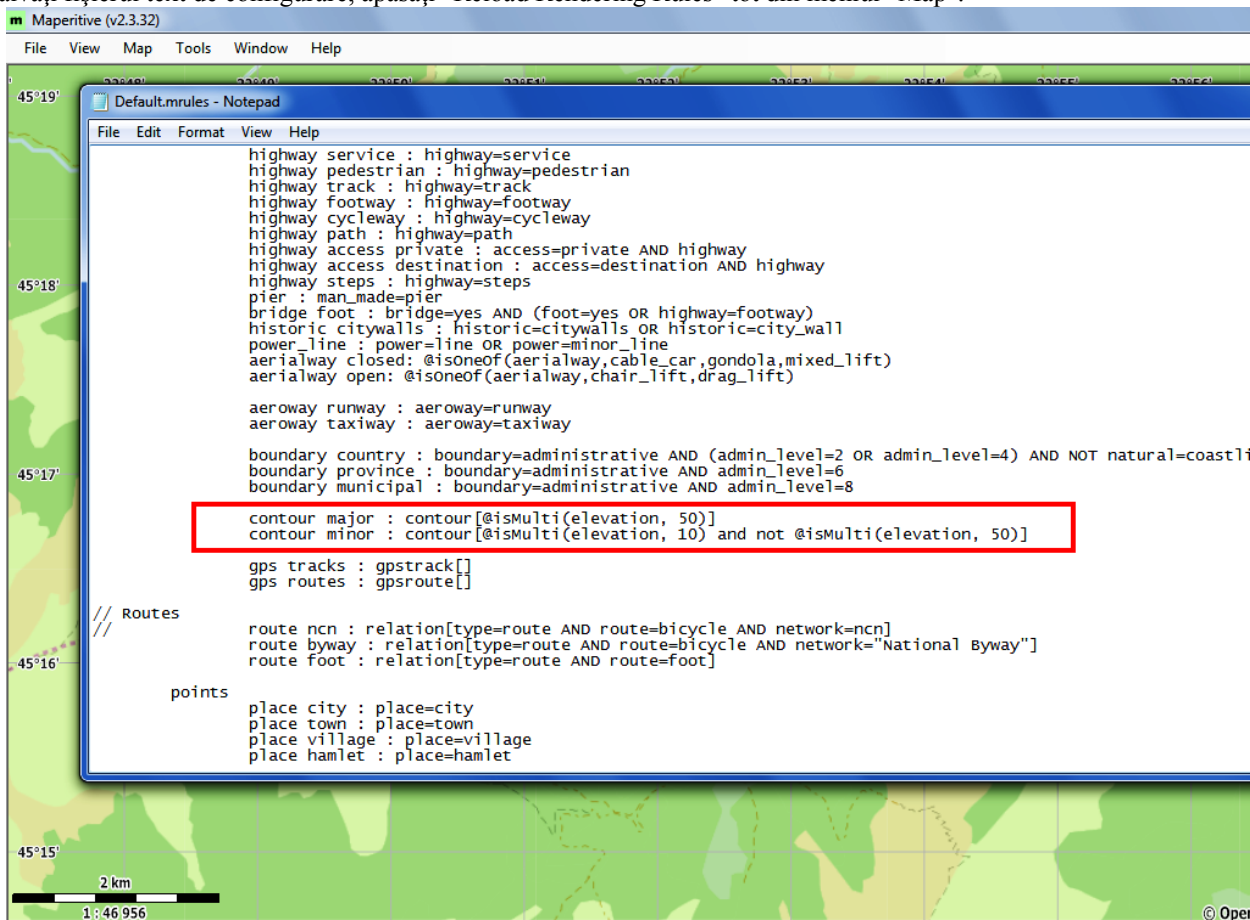


Fig. 2 – Editarea fișierului de configurare

## 6. Generarea curbilor de nivel

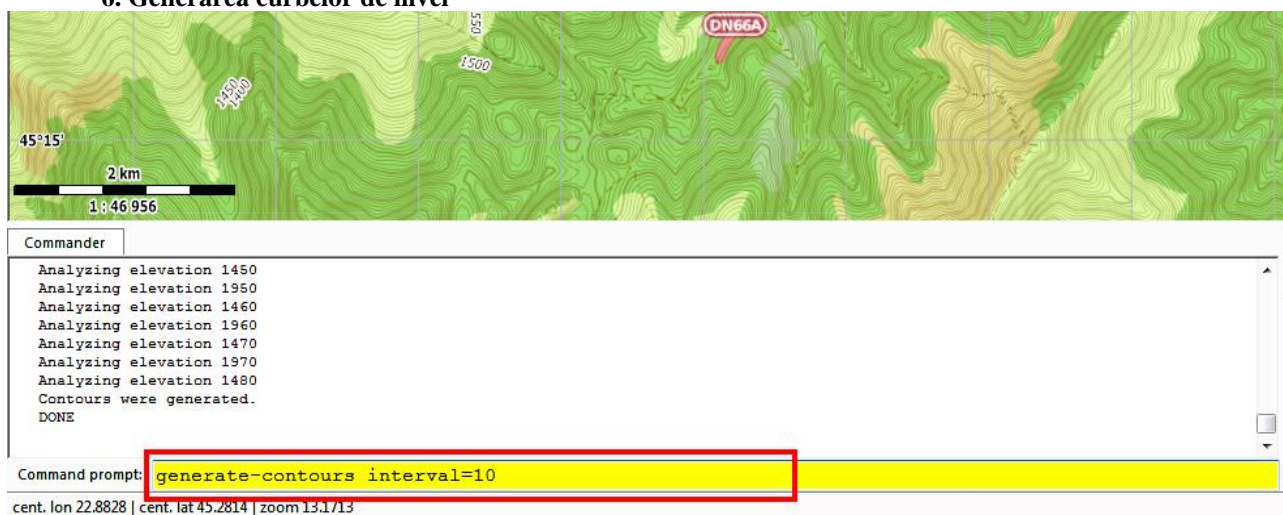


Fig. 3 – Generarea curbilor de nivel

Completați în partea de jos în caseta "Command prompt" textul **set-dem-source name=SRTMV3R3** și apoi apăsați "Enter". În acest fel se schimbă baza de date predefinită SRTM3 care conține zone goale în modelele digitale de elevație ale terenului, cu ultima versiune pusă la dispoziție de NASA, în care aceste goluri sunt eliminate. Tastați apoi, tot în caseta "Command prompt" textul **generate-contours interval=10** după care apăsați "Enter" pentru a completa harta cu curbele de nivel.

## 7. Aplicarea umbrelor pentru efectul 3D

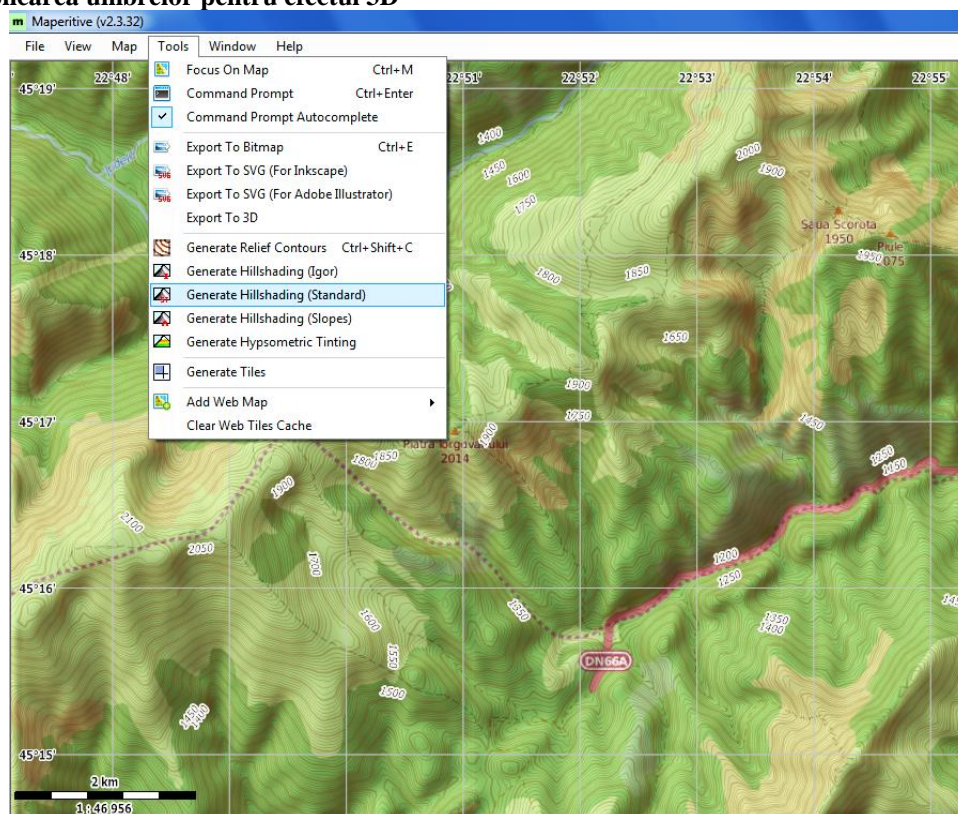


Fig. 4 – Aplicarea efectelor de umbrire

Din meniul "Tools" alegeți "Generate Hillshading", de preferință modul "Standard". Puteți încerca și alte moduri dintre cele 4 disponibile. Fiecare umbrire se regăsește ca strat în partea din dreapta jos "Map Sources". Dacă nu vă place ce s-a generat, pentru ștergerea unui strat puteți selecta stratul în cauză și apoi apăsați "Delete".

## 8. Stabilirea zonei de tipărire

Alegeți din meniul "Map" "Set Printing Bounds". Se va selecta toată porțiunea de hartă vizibilă pe ecran. Ca să aveți acces la marginea zonei de tipărire și să o puteți modifica, trebuie să faceți zoom-out. Faceți clic oriunde pe hartă și apoi apăsați tasta "-" (minus). Veți vedea ceva asemănător cu imaginea de mai jos.



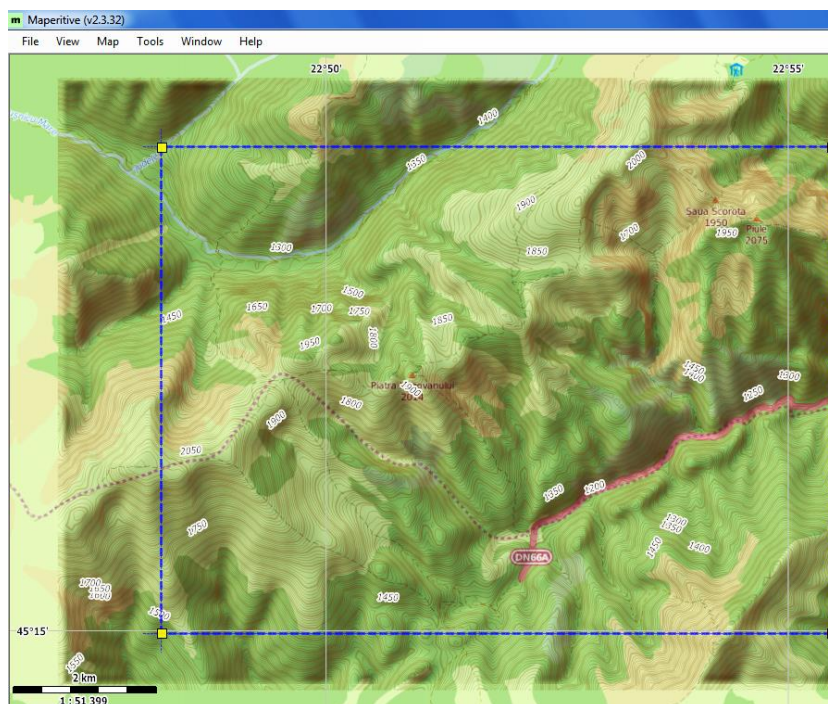


Fig. 5 – Stabilirea zonei de tipărire

Modificați apoi zona de tipărire, ajustând marginile sub forma unui dreptunghi orientat "landscape". Pentru a tipări harta pe un format A3 la scara 1:25000, dreptunghiul de selecție va avea laturile de aproximativ 10 km pe 7 km (urmăriți scara grafică din stânga jos pentru aproximare). La sfârșit, centrați zona de tipărire.

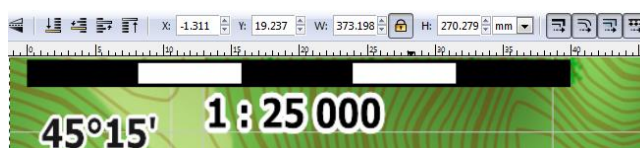


Fig. 6 – Dimensionarea la scară a hărții

### 9. Exportul porțiunii de hartă personalizată

Completați în caseta "Command prompt" textul `export-bitmap file=output/output.tiff map-scale=25000 dpi=300` Veți găsi fișierul "output.tiff" exportat în subfolderul "Output" din folderul "Maperitive".

### 10. Aplicația Inkscape: editarea și adnotarea imaginii exportate

După ce ați descărcat și instalat aplicația "Inkscape", creați un document nou de format A3. Apăsăți combinația de taste "Ctrl+I" pentru a importa imaginea "output.tiff" exportată cu ajutorul Maperitive. Alegeți "embed" dintre opțiunile de import. După import, va trebui să redimensionăm imaginea ca să se încadreze pe suprafața aferentă formatului A3 la scara 1:25000. Trageți din colțul din stânga jos cu tasta "Ctrl" apăsată. În acest fel reduceți dimensiunea imaginii păstrând proporțiile laturilor. Suprapuneți scara grafică alb-negru din imagine cu rigla de sus din Inkscape. Reduceți dimensiunile imaginii până când scara grafică are dimensiunea de 40mm. Aliniați pe A3 și salvați documentul. Pentru completarea hărții cu toponime, folosiți facilitățile de desen din Inkscape (desenare obiecte, formatare text, text pe contur) pentru a adăuga nume de locuri relevante pentru dumneavoastră.

După ce ați finalizat harta, salvați documentul Inkscape și apoi apăsați "Ctrl+P" pentru exportarea unui fișier PDF. Se pot folosi programe ca "PDFCreator" sau "CutePDF". Fișierul se tipărește pe format A3, eventual pe o hârtie mai groasă.

### Bibliografie:

1. Vereș Ioel – Automatizarea lucrărilor topo-geodezice, Editura Universitas, Petroșani, 2006
2. [http://en.wikipedia.org/wiki/Shuttle\\_Radar\\_Topography\\_Mission](http://en.wikipedia.org/wiki/Shuttle_Radar_Topography_Mission)
3. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main\\_Page](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page)
4. [http://www.carpati.org/articol/personalizarea\\_hartilor\\_topografice\\_folosind\\_resurse\\_si\\_software\\_gratuite/1172/](http://www.carpati.org/articol/personalizarea_hartilor_topografice_folosind_resurse_si_software_gratuite/1172/)
5. Site MicroNavigation <http://micronavigation.com/>
6. Documentatie Maperitive <http://maperitive.net/docs/>
7. Documentatie Inkscape <http://www.inkscape.org/en/learn/>

# UTILITAR INFORMATIC PENTRU CALCULE TOPOGRAFICE

**Autor: VLADISLAV IONELIA-ALINA<sup>1</sup>**

[vladislaalina@yahoo.com](mailto:vladislaalina@yahoo.com)

**Coordonator: Șef lucrări dr.ing. Fissgus Klaus Gerhart<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Topografie minieră, anul III*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Departament: Inginerie minieră, Topografie și Construcții*

## **Rezumat**

Lucrarea prezintă o aplicație software, care permite calculul amenajării terenului pe care urmează să fie proiectată o construcție din cadrul devizului general al unei investiții, folosind limbajul de programare Java. Prin posibilitățile oferite de program, se pot obține informațiile necesare asupra unui teren măsurat, care ajută la întocmirea documentațiilor cadastrale de intabulare, comasare sau parcelare. Utilitarul oferă și posibilitatea de vizualizare grafică a punctelor măsurate în plan, oferind utilizatorului o perspectivă mai precisă despre forma suprafeței măsurate. Aplicația poate fi folosită în proiectare și permite automatizarea calculelor, eliminând rutina și eventualele greșeli.

## **1.Introducere**

Calculatoarele împreună cu aplicațiile de calculator, au influențat foarte mult modul de lucru din toate domeniile. Posibilitățile de manipulare a datelor și capacitatea de calcul din ce în ce mai mare, împreună cu puterea limbajelor de programare, au dus la crearea de aplicații software care au simplificat mult munca oamenilor, dând posibilitatea unor rezultate mult mai exacte, permițând în același timp scurtarea timpilor de calcul și măbind eficiența muncii. O aplicație importantă se regăsește în lucrările de topografie și proiectare. Spre deosebire de varianta realizării acestor calcule în mod manual, în această lucrare este prezentată o aplicație care permite o precizie mult mai ridicată și un timp de calcul mult mai redus.

## **2.Necesitatea aplicației prezentate**

Echipamentul de efectuare a ridicărilor topografice, respectiv stația totală, permite o evaluare a caracteristicilor grafice a terenului prin măsurarea pe teren a unui număr de puncte topografice dat de importanța lucrării și de nivelul de precizie solicitat.

Utilitarul prezentat folosește ca date de intrare un fișier descărcat din aparatul cu care se fac măsurătorile sau un fișier cu datele de interes din proiectul de execuție. În acest fișier se regăsesc toate punctele topografice ce definesc suprafața terenului. Despre fiecare punct măsurat, în fișier se găsesc cinci proprietăți: numărul de ordine al punctului, coordonatele X,Y,Z ce definesc punctul în spațiu, iar ultima reprezintă un cod, care spre deosebire de celelalte date este introdus manual de către topograf pe parcursul desfășurării măsurătorii topografice, și conține informații despre semnificația punctului. Numărul de puncte măsurate pe teren este dat de importanța lucrării și nivelul de precizie de care este nevoie. Pentru opțiunea de calcul a coordonatelor la o anumită distanță față de o linie ce definește axul unui drum în execuție, ce poate fi o linie sau un cerc în plan, se introduc în fișierul de intrare coordonatele ce definesc linia în plan, sau punctul de început, centrul, și direcția pentru calculul coordonatelor pe cerc.

În funcție de cerințele lucrării, topografice sau de proiectare, ce se cere a fi efectuată, pe baza măsurătorilor se pot efectua calcule privind: suprafața totală a terenului măsurat, perimetrul, panta maximă a terenului, diferențe de nivel și volumul de teren ce urmează a fi săpat și mutat în vederea obținerii unui teren plan. Aceste informații referitoare la terenul măsurat și obținute cu ajutorul aplicației software prezentate, reprezintă o deosebită importanță în întocmirea documentațiilor topografice cadastrale, gen : intabulare, parcelare, comasare, și un real ajutor în întocmirea devizului general de investiție, pe partea de proiectare.

Cu ajutorul aplicației software în Java prezentată în lucrare toate aceste calcule se pot obține mai rapid și cu o mai mare precizie, decât prin metoda manuală, în care aceste calcule se divizează pe suprafețe și corpuri a căror arii se pot calcula clasic folosind modelele geometrice.

Un astfel de program, care ajută la obținerea acestor calcule din domeniul proiectării și topografiei, are avantajul de a fii cu mult mai ieftin decât programele foarte cunoscute în domeniu (cum ar fi AutoCAD) care ating foarte ușor câteva mii de euro, și totodată, necesită un volum mic de resurse pentru a putea fi rulată pe un computer.

## **3.Proiectarea aplicației**

Java este o tehnologie inovatoare lansată de compania Sun Microsystems în 1995, care a avut un impact remarcabil asupra întregii comunități a dezvoltatorilor de software, impunându-se prin calități deosebite cum ar fi simplitate, robustețe, și nu în ultimul rând portabilitate. Tehnologia Java este formată dintr-un limbaj de programare de nivel înalt pe baza căruia sunt construite o serie de platforme destinate implementării de aplicații pentru toate segmentele industriei software. Limbajul de programare Java a fost folosit la dezvoltarea unor tehnologii dedicate rezolvării unor probleme din cele mai diverse domenii. Aceste tehnologii au fost grupate în așa numitele platforme de lucru, ce reprezintă seturi de librării scrise în limbajul Java, precum și diverse programe utilitare, folosite pentru dezvoltarea de aplicații sau componente destinate unei anume categorii de utilizatori.



În cadrul proiectării acestei aplicații utilitare, pentru a putea obține rezultatele dorite, s-a apelat la implementarea mai multor algoritmi geometrice computaționali în limbajul de programare Java. Acești algoritmi au fost folosiți pentru rezolvarea mai multor probleme.

Sistemele de coordonate reprezintă o metodă de localizare a punctelor în spațiu, un mod de caracterizare a obiectelor geometrice (linii, cercuri, plane) prin ecuații algebrice, aceasta fiind concepția de bază a reprezentării în geometria analitică.

O coordonată carteziană este o triplă ordonată de numere, reprezentate prin  $(x,y)$  în spațiul bidimensional (2D) și  $(x,y,z)$  în spațiul tridimensional (3D), care descrie distanța de la origine la punct, măsurată de-a lungul fiecărei axe. Valorile pot fi pozitive sau negative. Axele sistemului sunt perpendiculare și se intersectează în originea sistemului de coordonate. Acest sistem poate fi generalizat pentru a reprezenta punctul în spațiul n-dimensional nD prin n-tripla  $(x_1,x_2,\dots,x_n)$ . Sistemul de coordonate în spațiul n-dimensional constă în  $n$  axe perpendiculare reciproc și intersectându-se în origine.

Originea unui sistem de coordonate este punctul de coordonate  $(0,0,\dots,0)$  în care toate axele sistemului de coordonate se intersectează. Orice linie într-un sistem de coordonate poate fi folosită ca o axă pentru realizarea transformărilor geometrice. Axele principale sunt cele ce definesc sistemul de coordonate. Spre exemplu: în cazul sistemului de coordonate carteziene în 2D, axele principale sunt cele definite de ecuațiile:  $x=0, y=0$ .

În planul euclidian, distanța dintre două puncte de coordonate  $(x_1, y_1)$  și  $(x_2, y_2)$  se definește ca fiind lungimea segmentului care le unește. Așadar, pentru calculul unei astfel de distanțe este suficient să folosim cunoscuta formulă:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Această formulă poate fi extinsă și pentru spațiul tridimensional; așadar, pentru două puncte de coordonate  $(x_1, y_1, z_1)$  și  $(x_2, y_2, z_2)$ , distanța dintre ele poate fi calculată pe baza formulei:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$$

Aceasta este numită distanța euclidiană dintre două puncte date. Există multe alte tipuri de distanțe, definite în diverse moduri. Cea mai des utilizată dintre acestea este distanța Manhattan, a cărei denumire este inspirată de la configurația străzilor din cartierul new-yorkez cu același nume.

În Manhattan, majoritatea străzilor formează doar unghiuri drepte. Așadar, dacă alegem un sistem de coordonate, străzile vor fi paralele cu cele două axe. Din acest motiv, pentru a ajunge dintr-un punct în altul ne putem deplasa doar paralel cu axele de coordonate.

După etapa în care punctele topografice sunt încărcate din fișier în aplicația prezentată, pentru a putea determina suprafața totală și perimetrul terenului măsurat avem nevoie să obținem o listă cu punctele care se află pe margine. Pentru aceasta s-a apelat la căutarea unui algoritm de înfășurătoare convexă. Noțiunea de înfășurătoare convexă este intuitiv simplă: pentru o mulțime  $S$  de puncte, înfășurătoarea convexă  $Q(S)$  este mulțimea de vârfuri ale poligonului convex cu cea mai mică arie, care conține toate punctele mulțimii  $S$ .

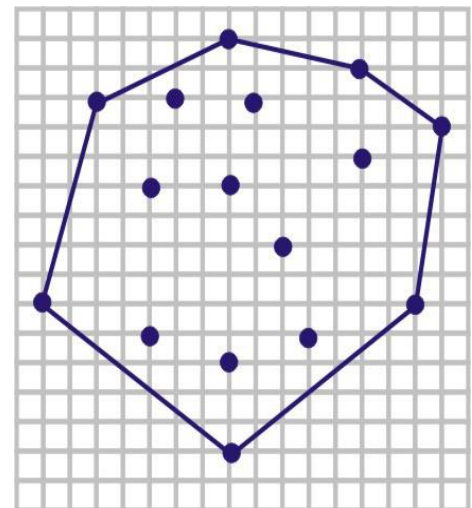


Fig.1 Înfășurătoare convexă

În cadrul dezvoltării aplicație utilitare în mediul Java, la pasul când a fost nevoie să fie calculată suprafața totală a terenului măsurat, s-a constatat că acesta corespunde cu un poligon convex, a căror vârfuri coincid cu punctele topografice din măsurătoare care definesc marginile terenului, exact cum este prezentat și în figura de mai jos.

Fiind dat  $P$  un poligon convex, dat prin lista vârfurilor  $p_1, \dots, p_N$  în ordinea parcurgerii lor constituie o triangularizare în  $P$ , fiind suficient să fie construite segmentele diagonale  $p_1 p_3, \dots, p_1 p_{N-1}$ . Numărul diagonalelor este proporțional cu  $N$  (numărul de vârfuri ale poligonului). Construirea unei diagonale necesită un număr constant de operații. Triangularizarea poligonului convex poate fi utilă pentru calculul ariei lui. Aria poligonului este egală cu suma ariilor triunghiurilor din triangularizare.

$$S(i) = \frac{d_1 \times d_2 \times \sin \alpha}{2}$$

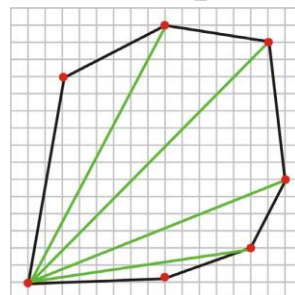


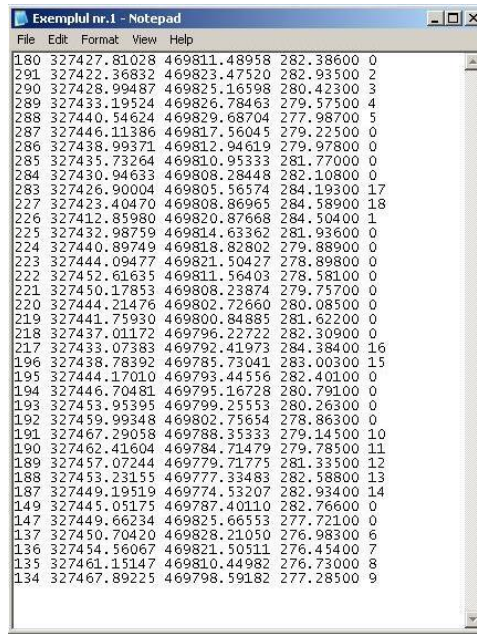
Fig.2 Triangularizarea poligoanelor convexe

#### 4. Condiții de utilizare

Pentru rularea aplicației este obligatorie instalarea mașinii virtuale JDK și a unui mediu de programare de genul programului Java Creator . Pentru ca Java Creator să poată fi instalat pe sistemele de operare Microsoft Windows 2000 cu Service Pack 3 (SP3), Windows XP, Vista sau 7, stația de lucru pe care se rulează aplicația trebuie să aibă minim 256 MB RAM, procesor de 400 MHz sau mai puternic, 280 MB spațiu pe hard disk, placă video și monitor care trebuie să suporte rezoluția minimă de 1024x768.

#### 5. Utilizarea aplicației

Aplicația folosește ca date de intrare, datele descărcate din aparatul de măsurători cu care se fac ridicările topografice și fișiere de tip text care conțin datele necesare din proiectul de execuție pentru calculul coordonatelor. Aceste date se găsesc în fișiere de tip ASCII:



```
Exemplul nr.1 - Notepad
File Edit Format View Help
180 327427.81028 469811.48958 282.38600 0
291 327422.36832 469823.47520 282.93500 2
290 327428.99487 469825.16598 280.42300 3
289 327433.19524 469826.78463 279.57500 4
288 327440.54624 469829.68704 277.98700 5
287 327446.11386 469817.56045 279.22500 0
286 327438.99371 469812.94619 279.97800 0
285 327435.73264 469810.95333 281.77000 0
284 327430.94633 469808.28448 282.10800 0
283 327426.90004 469805.56574 284.19300 17
227 327423.40470 469808.86965 284.58900 18
226 327412.85980 469820.87668 284.50400 1
225 327432.98759 469814.63362 281.93600 0
224 327440.89749 469818.82802 279.88900 0
223 327444.09477 469821.50427 278.89800 0
222 327452.61635 469811.56403 278.58100 0
221 327450.17853 469808.23874 279.75700 0
220 327444.21476 469802.72660 280.08500 0
219 327441.75930 469800.84885 281.62200 0
218 327437.01172 469796.22722 282.30900 0
217 327433.07383 469792.41973 284.38400 16
196 327438.78392 469785.73041 283.00300 15
195 327444.17010 469793.44556 282.40100 0
194 327446.70481 469795.16728 280.79100 0
193 327453.95395 469799.25553 280.26300 0
192 327459.99348 469802.75654 278.86300 0
191 327467.29058 469788.35333 279.14500 10
190 327462.41604 469784.71479 279.78500 11
189 327457.07244 469779.71775 281.33500 12
188 327453.23155 469777.33483 282.58800 13
187 327449.19519 469774.53207 282.93400 14
149 327445.05175 469787.40110 282.76600 0
147 327449.66234 469825.66553 277.72100 0
137 327450.70420 469828.21050 276.98300 6
136 327454.56067 469821.50511 276.45400 7
135 327461.15147 469810.44982 276.73000 8
134 327467.89225 469798.59182 277.28500 9
```

Fig.3 Date de intrare

Fișierul conține un număr de rânduri egal cu numărul de puncte topografice care au fost măsurate. Fiecare linie din fișier conține datele specifice fiecărui punct topografic. Pe prima coloană se găsește numărul de ordine al punctului. Pe coloanele 2,3 și 4 se găsesc coordonatele în sptiu X, Y și Z, iar pe coloana a V-a se găsește un cod, care-l ajută pe topograf să determine ce destinație are punctul de pe teren. Fișierele de intrare pentru calcul de coordonate conțin datele ce definesc un aliniament sau un cerc, și distanțele la care se dorește a se calcula coordonatele față de cerc.

Aplicația este realizată în limbajul de programare Java, și are o interfață relativ simplă și ușor de folosit. In partea de sus se găsesc meniurile cu funcțiile programului, iar în centru un „spațiu de lucru” pe care vor fi afișate rezultatele.

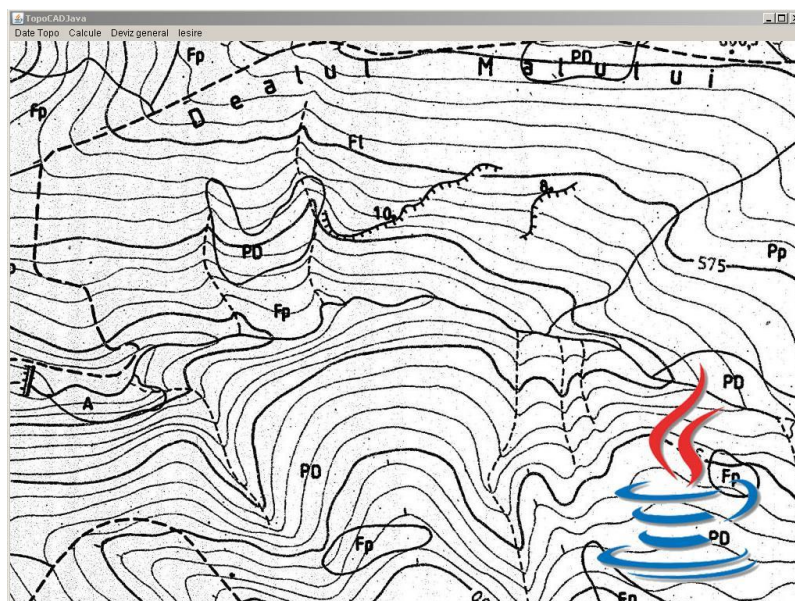


Fig.4 Interfața aplicației

Primul meniu se numește Date Topo și conține patru butoane: Deschidere fișier date, Import din fișier, Șterge date încărcate și Ieșire.

La apăsarea primului buton se deschide o fereastră care ne permite încărcarea și vizualizarea unui fișier care conține datele necesare calculului de coordonate la o anumită distanță față de axul unui drum în construcție. Odată cu deschiderea fișierului, atât pentru aliniament cât și pentru cerc, calculul se face instant, rezultatele fiind afișate pe ecran și pot fi salvate în fișier.

Al doilea buton din meniu deschide o fereastră care ne permite încărcarea și vizualizarea unui fișier descărcat din aparatul de măsurători, oriunde ar fii acesta stocat :

- În memoria internă a calculatorului, indiferent de partiție;
- În unitatea optica, pe CD sau DVD;
- sau memorie externă, pe harddisk portabil sau memorie flash.

Odată ales și încărcat fișierul, datele sunt afișate în fereastră și sunt pregătite pentru prelucrare.

Cel de al treilea buton al meniului Date Topo ne permite ștergerea din memoria programului a fișierului încărcat, în situația în care avem nevoie să încărcăm alt fișier.

Al doilea meniu, care se numește Calcule conține 5 funcții de calcul importante și o reprezentare în plan a punctelor topografice ce reprezintă terenul.

Butonul Calcul suprafață calculează, cu ajutorul algoritmului de înfășurătoare convexă, suprafața totală pe care se întinde terenul, rezultatul fiind în metri pătrați.

Butonul Calul perimetru calculează perimetrul terenului, rezultatul fiind în metri liniari.

Butonul Panta maximă calculează în procente panta maximă între cel mai înalt loc de pe teren și cel mai de jos.

Butonul Diferență de nivel calculează în metri liniari diferența de cotă dintre cel mai de jos punct și cel cu cota cea mai mare.

Butonul Calcul volum calculează în metri cubi volumul de pământ ce ar trebui mutat de pe teren pentru ca acesta să rămână drept.

Butonul Expunere puncte oferă o reprezentare în plan a punctelor topografice ce definesc conturul terenului.

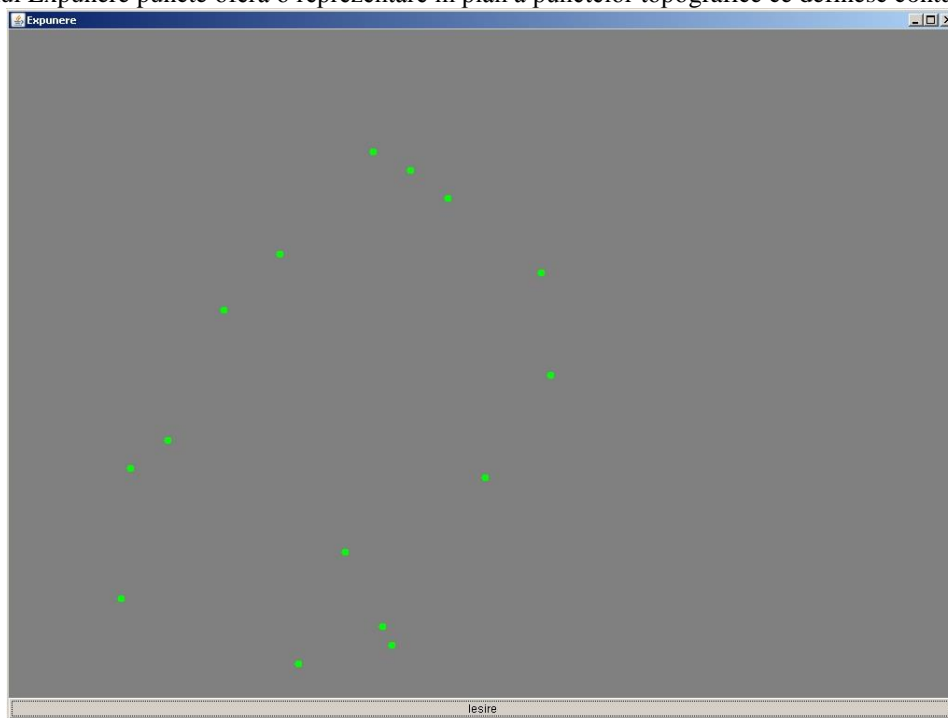


Fig.5 Reprezentarea în plan a punctelor topografice

Cel de al III-lea meniu se numește Deviz general, și conține 9 butone care oferă datele necesare completării devizului general pentru amenajarea terenului. Valorile calculate sunt în RON, și variază în funcție de cantitatea de pământ care trebuie săpată, duritatea terenului, distanța în km la care trebuie dus pământul exploatat.

După ce s-au obținut toate datele referitoare la un teren, se pot șterge datele încărcate cu al treilea buton din primul meniu, și se pot încărca altele cu butonul Import din fișier, sau se poate părăsi programul cu ajutorul ultimului meniu Ieșire.

#### Bibliografie:

1. BĂLAN C., "Utilitar informatic pentru calcule topografice"- Lucrare de licență
2. [https://java.net/downloads/jdf/Cristian\\_Frasinaru-Curs\\_practic\\_de\\_Java.pdf](https://java.net/downloads/jdf/Cristian_Frasinaru-Curs_practic_de_Java.pdf)
3. Vereș, I. - Automatizarea lucrărilor topo-geodezice, Ed. Universitas, Petroșani, 2006
4. Dima, N. ș.a. - Topografie generală și elemente de topografie minieră, Ed. Universitas, Petroșani, 2005

# CARACTERIZAREA GEOMECANICA A BAZALTELOR DE BRĂNIȘCA ȘI DOBRA ÎN VEDEREA CLASIFICĂRII ȘI VALORIFICĂRII ACESTORA

**Autor:** AANICĂ ELISABETA<sup>1</sup>, ONEASĂ EMANUEL<sup>2</sup>  
eliza.aanica@yahoo.ro

**Coordonator:** Șef lucrări dr. ing. Danciu Ciprian<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializare: Topografie Minieră, anul II

<sup>3</sup> Universitatea din Petroșani, Departament: Inginerie Minieră, Topografie, Construcții

## Rezumat

Rocile au fost utilizate ca materiale de construcții încă din antichitate. În timp, folosirea acestora sub diverse forme, peste tot în lume, a luat amploare tot mai mare, variind în funcție de cultură și timp [3].

Pe teritoriul României, rocile utile au o largă răspândire în structurile de vorland, dar mai ales în structurile carpatice. Ele au multiple întrebuințări în construcții, precum și în diferite alte ramuri industriale. Astfel, pe lângă folosirea sub formă de piatră brută în construcții, drumuri și alte lucrări inginerești, acestea pot fi utilizate și în lucrări ornamental-decorative, în funcție de tipul petrografic.

Această arie largă de utilizări plasează azi pe un loc important interesul pentru cunoașterea zăcămintelor și a zonelor de perspectivă care nu se află în exploatare, dar ale căror rezerve permit o extindere a exploatărilor în vederea valorificării rocilor utile.

## 1. Introducere

Construcția, reabilitarea și întreținerea structurilor rutiere implică utilizarea unor importante cantități de materiale, dintre care agregatele naturale au ponderea cea mai mare. Astfel, determinarea riguroasă a calității rocii din care provin agregatele utilizate în sectorul rutier este strict necesară, cu periodicități bine stabilite.

Utilizarea rocilor la executarea diferitelor lucrări este permisă numai dacă acestea se încadrează în anumite criterii de calitate. În acest context, prezentul studiu urmărește stabilirea parametrilor geomecanici a unor bazalte din Culoarul Muresului, în vederea valorificării lor în domeniul construcțiilor. Rezultatele obținute vor fi clasificate și comparate cu valorile limită impuse de standardele în vigoare.

## 2. Metode și rezultate

Cunoașterea stării fizice a rocii poate ajuta la o descriere cantitativă și la estimarea influenței asupra caracteristicilor de rezistență și deformare. Acest lucru se poate realiza doar prin determinarea caracteristicilor fizice.

Determinarea proprietăților fizice s-a efectuat în conformitate cu normele în vigoare (STAS, SR EN, EN), cu recomandările Biroului Internațional de Mecanica Rocilor (BIMR) și cele ale Societății Internaționale de Mecanica Rocilor (SIMR).

Prin determinarea parametrilor fizici, conform standardelor în vigoare și procedurilor specifice, au fost înregistrate următoarele valori medii pentru probele analizate (tab.1.1)

Tabel 1. Valorile medii ale caracteristicilor fizice ale bazaltelor

Tipul de rocă/Loc de colectare	Caracteristici fizice					Absorbția de apă la presiune normală [%]	Umiditatea naturală W [%]
	Densitatea specifică (reală) $\rho \times 10^4$ [N/m <sup>3</sup> ]	Densitatea aparentă (volumică) $\rho_a \times 10^4$ [N/m <sup>3</sup> ]	Porozitatea totală n [%]	Cifra porilor e	Compactitatea c [%]		
Bazalt/Branisca	2,6458	2,6240	0,8225	0,0082	99,1773	0,2988	0,1227
Bazalt/Dobra	2,6455	2,6254	0,7597	0,0076	99,2401	0,3144	0,1488

În conformitate cu obiectivul urmărit, au fost determinate următoarele caracteristici de rezistență și deformare ale rocilor: rezistența de rupere la compresiune, rezistența la îngheț-dezghet, modulul de elasticitate static, coeficientul lui Poisson, indicele de continuitate, coeficientul deformației remanente și coeficientul de heterogenitate, conform tabelelor 1.2-1.5.

Metodele de determinare și relațiile de calcul utilizate sunt conforme cu STAS-urile în vigoare, recomandările Biroului Internațional de Mecanica Rocilor și ale Societății Internaționale de Mecanica Rocilor.

Tabel 2. Valorile medii ale caracteristicilor de rezistență ale bazaltelor.

Tipul de rocă/Loc de colectare	Caracteristici de rezistență		
	Rezistența de rupere la compresiune monoaxială $\sigma_{rc}$ [MPa]; [N/mm <sup>2</sup> ]	Coeficient de înmuiere după	Coeficient de înmuiere după

	Starea epruvetei			saturare $\eta_s$ [%]	îngheț-dezgeț $\eta_g$ [%]
	usc.	sat.	î-d		
Bazalt/Branisca	212,220	195,983	192,615	7,547	9,154
Bazalt/Dobra	168,488	158,535	156,272	5,920	7,237

Tabel 3. Valorile medii ale caracteristicilor de rezistență ale bazaltelor.

Tipul de rocă/Loc de colectare	Caracteristici de rezistență		
	Rezistența la îngheț – dezgeț		
	Numărul de epruvete cu deteriorări evidente	Coefficientul de gelivitate $\mu_g$	Descreșterea modului de elasticitate după 25 de cicluri îngheț-dezgeț $\Delta$ [%]
Bazalt/Branisca	0	0,008	3,748
Bazalt/Dobra	0	0,011	4,544

Tabel 4. Valorile medii ale caracteristicilor de rezistență ale bazaltelor.

Tipul de rocă/Loc de colectare	Caracteristici de rezistență			Rezistența la sfărâmare prin compresiune în stare uscată, $R_c$ [%]
	Rezistența la uzură			
	LOS ANGELES, LA [%]	DEVAL, $R_{uz}$ [%]	Coefficient de calitate, C	
Bazalt/Branisca	11,820	2,098	19,07	78,176
Bazalt/Dobra	10,161	2,308	17,331	75,530

Tabel 5. Valorile medii ale caracteristicilor de deformare ale bazaltelor.

Tipul de rocă/Loc de colectare	Caracteristici de deformare				
	Modulul de elasticitate Static, $E_s$ [MPa]	Coef. lui Poisson static, $\mu$	Indicele de continuitate, $I_c$ [%]	Coefficientul deformației remanente, $C_r$	Coefficientul de heterogenitate, $C_{dr}$
Bazalt/Branisca	32491,77	0,218	80,291	0,001891	0,930233
Bazalt/Dobra	29818,01	0,218	79,053	0,002673	0,612903

### 3. Discuții și concluzii

Pentru eficiența și succesul utilizării sistemului de clasificare, acesta trebuie să fie simplu, ușor de înțeles și de aplicat, luând în considerare doar parametrii semnificativi și intrinseci ai rocii, care influențează cel mai mult comportamentul în inginerie [2].

În această lucrare s-a efectuat o clasificare a bazaltelor pe baza literaturii de specialitate [1, 2, 3, 4, 5, 6,7] după criteriul geomecanic, considerând toate caracteristicile care au o influență semnificativă.

Clasificarea bazaltelor după criteriul geomecanic s-a realizat în conformitate cu criteriile utilizate astăzi pe scară largă, încercând caracterizarea rocilor din punct de vedere fizic, al rezistenței și deformării.

Ținând cont de criteriul geomecanic, bazaltele au fost clasificate în funcție de proprietățile din tabelul 1.6.

Tabel 6. Clasificarea rocii intacte după criteriul geomecanic.

CLASIFICAREA ROCII INTACTE DUPĂ CRITERIUL GEOMECHANIC			Tip de rocă/Loc de colectare			
Caracteristici	Proprietatea	Valoare dată de clasificare	Bazalt/Branisca		Bazalt/Dobra	
			Valoare obținută	Caracterizarea rocii	Valoare obținută	Caracterizarea rocii
Fizice	Densitate volumetrică	2,251 - 3,000	2,6240	- grea	2,6254	- grea
	Porozitate	< 1,0	0,8225	- foarte puțin poroasă	0,7597	- foarte puțin poroasă
	Absorbția de apă la presiune normală	< 0,50	0,2998	- foarte puțin absorbantă	0,3144	- foarte puțin absorbantă
Rezistență	Rezistența de rupere la compresiune după Panet (1993)	> 200	212,220	- rezistență foarte mare	168,488	- rezistență mare
	Rezistența de rupere la compresiune utilizată în	> 200	212,220	- rezistență foarte mare	168,488	- rezistență mare



	România					
	Coeficientul de calitate (metoda Deval)	> 15	19,07	- excelentă	17,331	- excelentă
	Comportarea la îngheț-dezghet	0 < 0,3 < 25	0 0,008 9,154	- rezistentă	0 0,011 7,237	- rezistentă
	Rezistența la intemperii	0 80 - 100	0 92,5	- proaspătă	0 94,1	- proaspătă
Deformare	Modulul de elasticitate static	20000 - 50000	32491,77	- rigidă	29818,01	- rigidă
	Coeficientul lui Poisson	0,2 - 0,3	0,218	- mediu	0,218	- mediu
	Comportament la deformare	0,001 - 1 0 - 3,125	0,0018 0,930	- comportament elastic	0,0026 0,612	- comportament elastic
	Indicele de continuitate	75 - 90	80,291	- scăzută - bună	79,053	- scăzută - bună
Rezistență și Deformare	după Deere și Miller					
	Rezistența de rupere la compresiune monoaxială	≥ 200	212,220	- rezistență foarte mare	168,488	- rezistență foarte mare
	Raportul $E_s/\sigma_c$ (Rata modulului)	< 200	153,104	- mic	176,974	- mic
	după Ramamurthy și Arora					
	Rezistența de rupere la compresiune monoaxială	110 - 250	212,220	- rezistență mare	168,488	- rezistență mare
	Raportul $E_s/\sigma_c$ (Rata modulului)	100 - 200	153,104	- mediu	176,974	- mediu
	Deformația de rupere (după Ramamurthy)	1 - 2	1,149	- deformație de rupere mare	1,030	- deformație de rupere mare

Pe baza valorilor medii ale principalelor caracteristici fizico-mecanice obținute pentru rocile analizate și comparate cu condițiile de admisibilitate, bazaltele se clasifică în una dintre cele 5 clase de admisibilitate (tab. 1.7).

Tabel 7 Condiții de admisibilitate a rocilor de proveniență utilizate la lucrări de căi ferate și drumuri

CARACTERISTICA	CLASA ROCII						
	A	B	C	D	E	A	A
	Condiții de admisibilitate					Tip de rocă/Loc de colectare	
						Bazalt/Branisca	Bazalt/Dobra
Porozitatea aparentă la presiune normală, %, max.	1	3	5	8	10	0,822	0,754
Rezistența la compresiune, în stare uscată, N/mm <sup>2</sup> , min.	160	140	120	100	80	212,220	168,488
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	16	18	22	25	30	11,820	10,161
Rezistența la sfărâmare prin compresiune în stare uscată, %, min.	70	67	65	60	50	78,176	75,530
Rezistența la îngheț – dezghet:						0,008	0,011
- coeficient de gelivitate ( $\mu_{25}$ ), %, max.	3						
- sensibilitate la îngheț ( $\eta_{d25}$ ), %, max.	25					9,154	7,237

În urma determinării caracteristicilor geomecanice, clasificării și comparării acestora, se pot desprinde următoarele concluzii cu privire la rocile analizate:

- bazaltele analizate sunt compacte, având o densitate mare, fapt ce rezultă din comparația densităților specifice și a densităților aparente;
- rezistența de rupere la compresiune a granitelor analizate este destul de ridicată, fiind cuprinsă între 168 – 212 MPa, cu o clasă de admisibilitate A;
- rezistența la uzură prezintă valori scăzute, iar rezistența la sfărâmare prin compresiune în stare uscată înregistrează valori peste cea impusă clasei de admisibilitate A, recomandând astfel aceste roci pentru lucrări de căi ferate și drumuri;
- în funcție de valorile obținute pentru coeficientul de gelivitate și coeficientul de înmuiere după cicluri îngheț-dezghet, se consideră că aceste roci sunt rezistente la îngheț-dezghet;
- în urma comparării rezultatelor obținute cu condițiile de admisibilitate, rocile analizate sunt introduse în clasa de admisibilitate A.
- datorită rezistenței la intemperii și uzură, precum și capacitatea mare de lustruire, bazaltele analizate pot fi utilizate în construcții, ca piatra decorativă pentru placaje interioare și exterioare, pentru lucrări monumentale.

- bazaltele de la Branisca si Dobra mai pot fi, de asemenea, concasate pentru realizarea diferitelor sorturi de agregate utilizate la lucrările de drumuri și căi ferate, betoane asfaltice și rutiere;
- în proiectele de anvergură, bazaltul poate fi folosit ca un element structural. Bordurile realizate din bazalt sunt mai durabile decât cele fabricate din beton și mult mai decorative.
- în ultimul timp, datorită intensificării ploilor acide (ca urmare a poluării), bazaltul a început să înlocuiască din ce în ce mai mult marmura la realizarea lucrărilor monumentale, deoarece este mult mai durabil și nu reacționează cu acizi.

### **Bibliografie**

1. Arad, V., Mecanica rocilor și pământurilor, Ed. Focus, Petroșani, 2010.
2. Danciu, C., Geomecanica magmatitelor din Apuseni de Sud, Ed. Universitas, Petroșani 2010.
3. Danciu, C., Caracterizarea geomecanică a magmatitelor din Apuseni de Sud din punct de vedere geomecanic în vederea valorificării acestora, Teza de doctorat, Petroșani 2010.
5. Florea, M.N., Mecanica rocilor, Ed. Tehnică, București, 1983.
5. Gercek, H., Poisson's ratio values for rocks, international Journal Rock Mechanics and Mining Sciences – Volume 44 Number 1 January 2007 – ISSN 1365-1609.
6. Ramamurthy, T., Arora, V.K., A classification for intact and jointed rocks, In: A. Anagnostopoulos, et al., (Eds.), Geotechnical Engineering of Hard Soils-Soft Rocks, A.A. Balkema, Rotterdam, (235-242), 1993.
7. Toderaș, M., Încercări pe materiale, Ed. Focus, Petroșani, 2008.
8. Todorescu, A., Proprietățile rocilor, Ed. Tehnică, București, 1984.

# HĂRȚI DE HAZARD LA ALUNECĂRI DE TEREN CONFORM MODELULUI ICG PENTRU UN AREAL DIN JUDEȚUL PRAHOVA

**Autori:** BALINT ALEXANDRU<sup>1</sup>  
[alexandruioan.balint@yahoo.com](mailto:alexandruioan.balint@yahoo.com)

**Coordonator:** Prof.univ.dr.ing. Mărunțeanu Cristian<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, specializarea: Master Inginerie Geologică și Geotehnică Ambientală, anul I

<sup>2</sup> Universitatea din București, Departament: Inginerie Geologică

## Rezumat

Modelul ICG (International Centre for Geohazards) este un model propus în multiple studii în vederea zonării și evidențierii zonelor cu susceptibilitate ridicată la alunecări de teren, în urma analizării mai multor informații referitoare la topografie, geologie, precipitații și seisme. Hărțile întocmite conform prezentei metode pot fi numite hărți de hazard, spre deosebire de hărțile propuse de către Normele Metodologice aprobate prin HG 447/2003 care sunt hărți de susceptibilitate la hazard. Diferența dintre cele două provine din faptul că hazardul reprezintă produsul dintre susceptibilitate și factor declanșator, factor reprezentat în cadrul metodei ICG de către factorul seismic și de precipitații, pe când în hărțile elaborate conform HG 447/2003, seismele și precipitațiile nu sunt considerate ca fiind factori declanșatori, ci factori de susceptibilitate. Rezultatele sunt combinate în cadrul a două hărți care redau indicii de hazard pentru alunecări de teren induse de precipitații și seisme, pentru un areal din județul Prahova.

## Introducere

Prezenta lucrare a fost întocmită în conformitate cu modelul propus de către ICG (International Centre for Geohazards). Modelul a fost utilizat cu succes de către un colectiv de autori, condus de către Jaedicke C. în anul 2014 pentru identificarea zonelor din Europa cu susceptibilitate ridicată la hazard, indus de către alunecările de teren.

În vederea elaborării hărților s-a utilizat un software GIS, iar datele inițiale utilizate în vederea atingerii obiectivului propus au constat într-o hartă topografică și o hartă geologică a regiunii studiate. De asemenea, pentru o detaliere mai specifică s-au utilizat surse informatice (Google Earth, alte studii geotehnice efectuate în zona studiată și literatura de specialitate disponibilă).

## Descrierea amplasamentului

Amplasamentul se află în vestul județului Prahova, în apropierea limitei cu județul Dâmbovița. Conform planului de amenajare a teritoriului județean, „Zone de risc natural – situația existentă și propuneri”, zona este caracterizată de multiple alunecări de teren active pentru care se propun lucrări de menținere sau refacere a stabilității versanților. Terenul este de tip deluros, cu altitudini cuprinse între 480 și 930 m și cu un grad ridicat de acoperire cu vegetație. Vegetația existentă constă în principal din vegetație ruderală (ex: traista ciobanului - *Capsella bursa-pastoris*, scaieți - *Dipsacus laciniatus* etc.), dar și în arbori (fag – *Fagus sylvatica*, mesteacăn – *Betula pendula*, stejar – *Quercus robur*, prun – *Prunus domestica*, salcâm – *Robinia pseudoacacia*).

Amplasamentul nu este caracterizat de un puternic grad de urbanizare, astfel se delimitează 2 comune: Adunați (2.104 locuitori) și Talea (1.074 locuitori).

Din punct de vedere geologic, împărțind harta geologică a amplasamentului (vezi punctul 5 din bibliografie) pentru a realiza o descriere cât mai exactă, se delimitează următoarele zone:

- Zona sudică: depozite din Cretacicul Inferior care constă în zona de facies grezos din Aptian, dar și depozite din Cretacicul Superior care constă în siltite, marne cenușii, vișinii și marno-argile negre din Turonian-Vraconian cunoscute sub denumirea de Seria de Dumbrăvioara și marne albe, roșii și verzui din Maestrichtian cunoscute sub denumirea de Marne de Gura Beliei. Paleogenul este reprezentat de orizontul inferior de fliș din Ypresian, orizontul superior de fliș din Lutețian, dar și de orizontul șistos din Oligocen (care împreună cu orizontul superior al șisturilor disodilice și orizontul inferior al menilitelor sunt cunoscute sub denumirea de Facies de Valea Caselor). Cele mai recente depozite datează din Miocenul Inferior (acestea fiind cele mai răspândite în zona sudică a amplasamentului și care ocupă o mare parte din zona locuită a comunei Adunați) format din conglomerate, gresii, marne și argile, gipsuri și tufuri, dar și din depozite coluviale din Holocen care prezintă un risc ridicat de producere a alunecărilor de teren;
- Zona nordică: formațiuni din Cretacicul Inferior reprezentate de flișul marnos cu brezii și calcarenite din Barremian (cunoscute sub denumirea de Strate de Comarnic), zona de facies grezos din Aptian și conglomerate și gresii masive din Albian (Conglomerate de Colții Brății). Cretacicul Superior este format din brezii sedimentare din Turonian, marne albe și alb-cenușii din Campanian (Marne de Plaiu) și de marne albe, roșii și verzui din Maestrichtian (Marne de Gura Beliei). Paleogenul este reprezentat de orizontul cu argile violacee din Paleocen, orizontul inferior de fliș din Ypresian și de orizontul superior de fliș din Lutețian. Cele mai recente depozite datează din Holocen, care este format din depozite coluviale care prezintă un risc ridicat de



producere a alunecărilor de teren.

Amplasamentul nu se suprapune peste corpuri de apă subterană (cf. Planului de Management al spațiului hidrografic Buzău-Ialomița), dar nivelul hidrostatic a fost identificat ca fiind de aproximativ 5 m în cadrul studiilor geotehnice efectuate în zona de interes.

### Etapele necesare pentru generarea hărților de risc

Etapele necesare a fi parcurse în vederea elaborării celor două hărți de risc la hazarde induse de precipitații și seisme sunt următoarele:

- Generarea hărților aferente factorilor de declanșare a alunecărilor de teren considerați în cadrul metodei și anume: factorul de pantă ( $S_r$ ), factorul litologic ( $S_l$ ), factorul acoperirii cu vegetație ( $S_v$ ), factorul de precipitații ( $T_p$ ) și factorul condițiilor seismice ( $T_s$ );
- Stabilirea gradelor de potențial pentru arealul studiat pe baza principiilor reglementate în cadrul metodei ICG;
- Împărțirea arealului în suprafețe poligonale care să reprezinte cât mai corect posibil terenul din punct de vedere litologic și structural;
- Generarea hărților de risc în funcție de clasificarea hazardului la alunecări de teren datorită precipitațiilor și seismicității, utilizând relațiile următoare:

$$H_r = (S_r \times S_l \times S_v) \times T_p \text{ (harta de hazard indusă de precipitații)}$$

$$H_s = (S_r \times S_l \times S_v) \times T_s \text{ (harta de hazard indusă de seisme)}$$

### Prelucrarea inițială a datelor

Datele inițiale au constat în harta topografică scara 1:25.000 și geologică scara 1:50.000, precum și din imagini aeriene ale zonei. Acestea au fost digitizate în vederea obținerii următoarelor informații:

- Localitățile existente în zona studiată;
- Apele de suprafață (au fost considerate atât cele cu caracter permanent, cât și cele cu caracter temporar);
- Suprafețele de teren împădurite;
- Curbele de nivel în vederea generării hărții pantelor;
- Geologia zonei.

#### 1. Factorul de pantă ( $S_r$ )

Harta cu factorul de pantă a fost întocmită în urma generării hărții pantelor, utilizând factorii  $S_r$  recomandați conform metodei ICG în funcție de unghiul de înclinare al taluzurilor și s-a împărțit arealul după cum urmează:

$S_r$	0	1	2	3	4	5	3	3
Unghi de pantă [°]	0 – 1	1 – 6	6 – 12	12 – 18	18 – 24	24 – 40	40 – 45	45 – 90

Tabel nr. 1 Factorul de pantă  $S_r$  și intervalele de pantă corespunzătoare

#### 2. Factorul litologic ( $S_l$ )

Harta cu factorul litologic a fost întocmită în funcție de harta geologică. Factorul litologic și clasele litologice au fost stabilite pe baza hărții geologice a Europei conform următorului principiu (Jaedicke C., 2014):

Litologia și stratigrafia	Susceptibilitatea	$S_r$
Roci vulcanice extrusive-Precambrian, Proterozoic, Paleozoic, Arcean	Scăzută	1
Roci endogene (plutonice și/sau metamorfice)-Precambrian, Proterozoic, Paleozoic, Arcean		
Roci sedimentare vechi-Precambrian, Proterozoic, Paleozoic, Arcean	Moderată	1
Roci vulcanice extrusive-Paleozoic, Mesozoic		
Roci endogene-Paleozoic, Mesozoic, Triasic, Jurassic, Cretacic	Medie	2
Roci sedimentare-Paleozoic, Mesozoic, Triasic, Jurassic, Cretacic;		
Roci vulcanice extrusive-Mesozoic, Triasic, Jurassic, Cretacic;	Ridicată	3
Roci endogene-Meso-Cenozoic, Cenozoic.		
Roci sedimentare-Cenozoic, Cuaternar;	Foarte ridicată	3
Roci vulcanice extrusive-Meso-Cenozoic.		
Roci vulcanice extrusive-Cenozoic.		

Tabel nr. 2 Factorul litologic  $S_r$  și clasele litologice conform hărții geologice a Europei

Pe baza criteriilor din tabelul nr. 2 s-au delimitat următoarele structuri, în funcție de susceptibilitatea de apariție a alunecărilor de teren:

- **Medie:** Barremian, Aptian, Albian, Turonian, Campanian, Maestrichtian;
- **Ridicată:** Ypresian, Lutetian, Paleocen, Oligocen, Miocen, Holocen.

#### 3. Factorul de acoperire cu vegetație ( $S_v$ )

Factorul  $S_v$  a fost stabilit atât pentru hărțile de risc induse de precipitații, cât și pentru hărțile de risc induse de seisme, după cum este prezentat în tabelul nr. 3.

Categoria de acoperire a terenului cu vegetație	Apă	Urbană	Pădure	Pășune	Teren cultivat	Teren viran
$S_v$ pentru alunecări induse de precipitații	0,0	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
$S_v$ pentru alunecări induse de seisme	0,0	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1

Tabel nr. 3 Factorul de vegetație  $S_v$  și categoriile de acoperire cu vegetație a terenului

Pe baza hărții topografice și a fotografiilor aeriene, pe arealul studiat au fost identificate trei categorii de suprafețe și anume: urbane, păduri și pășuni.

### Factorul de precipitații

Factorul de precipitații se stabilește pe baza următorilor factori:

- $T_{p1}$  – factor acordat în funcție de susceptibilitatea apariției precipitațiilor lunare extreme la 100 de ani (mm);
- $T_a$  – factorul de anomalie acordat în funcție de clasificarea coeficientului de variație al precipitațiilor lunare anuale extreme.

Precipitațiile lunare extreme la 100 de ani [mm]	0000–0330	0331–0625	0626–1000	1001–1500	> 1500
Susceptibilitatea	Scăzută	Moderată	Medie	Ridică	Foarte ridicată
$T_{p1}$	1	2	3	4	5

Tabel nr. 4 Factorul de precipitații  $T_{p1}$  în funcție de precipitațiile lunare extreme la 100 de ani

Pentru încadrarea amplasamentului în funcție de factorii  $T_{p1}$  și  $T_a$ , din lipsa informațiilor oficiale de la Administrația Națională de Meteorologie, au fost considerate valorile specificate în studiul geotehnic întocmit de către S.C. TRANSPROIECT 2001 S.A. în anul 2014 pentru comuna Adunați și anume: media de 293,4 mm în timpul verii și 116,8 mm în timpul iernii. Întrucât valoarea de 293,4 mm nu reprezintă valoarea precipitațiilor extreme la 100 de ani (mm) și considerând că valoarea este apropiată de limita de 331 mm, a fost acordată valoarea 2 (susceptibilitate moderată) coeficientului  $T_{p1}$ .

Valoarea factorului  $T_a$  a fost stabilită în urma raportului dintre media precipitațiilor din timpul iernii și din timpul verii, rezultând un factor de 0,4.

Formula prin care se determină coeficientul de variație al factorului de precipitații este:

$$T_p = T_{p1} \times T_a = 0,8$$

### 4. Coeficientul seismic ( $K_p$ )

Factorul seismic a fost determinat în conformitate cu tabelul următor:

PGA <sub>225</sub> [m/s <sup>2</sup> ]	0,00-0,50	0,51-1,00	1,01-1,50	1,51-2,00	2,01-2,50	2,51-3,00	3,01-3,50	3,51-4,00	4,01-4,50	>4,5
$T_s$	0,1	0,4	0,8	1,5	2,5	3,5	5,0	6,0	7,5	10,0

Tabel nr. 6 Clasificarea accelerației seismice maxime estimate GSHAP PGA<sub>225</sub> și factorul de declanșare seismic  $T_s$

Pentru a determina coeficientul  $T_s$ , conform Reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri” indicativ P100-1/2013, aprobată prin Ord. 2465/2013, s-a stabilit faptul că amplasamentul se află într-o zonă cu accelerația terenului pentru proiectare seismică  $a_g = 0,35g$  cu IMR (interval mediu de recurență) de 225 ani, cu 20% probabilitate de depășire în 50 ani.

$a_g = 0,35g = 0,35 \times 981 = 343,35 \text{ cm/s}^2$ , ceea ce corespunde unui coeficient  $T_s$  egal cu 5,0.

### 5. Hărțile de hazard induse de seisme și precipitații

În urma aplicării formulelor de calcul prezentate în cadrul punctului 3, au rezultat două hărți de hazard prezentate în figura nr. 1, respectiv în figura nr. 2.

### Concluzii

În urma analizei efectuate se pot concluziona următoarele:

- În cazul hărții de risc la alunecări de teren induse de seisme, se poate observa un risc neglijabil în zonele plane și un risc foarte scăzut în zonele de pădure, dar și un risc ridicat în zonele cu înclinări mai mari de 24°; în acest sens, pe baza figurii nr. 2 se poate constata importanța pădurilor în vederea minimizării posibilelor daune induse de către alunecările de teren în cazul unui seism;
- În cazul hărții de risc la alunecări de teren induse de precipitații, se poate observa un risc neglijabil în zonele cu topografie plană, precum și un risc scăzut în zonele cu înclinări mai mari de 24°;
- Considerând cele două hărți, se poate concluziona faptul că riscul de declanșare ale unor alunecări de teren este mai mare în cazul unui seism, factorul principal al declanșării fiind factorul de pantă în ambele situații;
- Metoda ICG are un impact major dacă este utilizată la scară largă, față de metoda impusă de către legislația națională în vigoare (HG 447/2003). Prezenta metodă permite identificarea zonelor care prezintă interes din punct de vedere al alunecărilor de teren, luând în considerare parțial și factorul timp (în cazul producerii unui seism de o anumită intensitate, sau în cazul unor condiții cu precipitații abundente cu valori cunoscute); Astfel, hărțile întocmite conform prezentei metode pot fi numite hărți de hazard, spre deosebire de hărțile propuse de către Normele Metodologice aprobate prin HG 447/2003 care sunt hărți de susceptibilitate la hazard. Diferența dintre cele două provine din faptul că hazardul reprezintă produsul dintre susceptibilitate și factor declanșator, factor reprezentat în cadrul metodei ICG de către factorul seismic și de precipitații, pe când în hărțile elaborate conform HG 447/2003, seismele și precipitațiile nu sunt considerate ca fiind factori declanșatori, ci factori de susceptibilitate.
- Dezavantajele majore ale metodei ICG sunt induse de către caracterul general cu care sunt tratați factorii geologici care favorizează alunecările de teren (ex: litologia locală sau discontinuitățile), dar poate fi luată în

considerare pentru o clasificare preliminară în vederea stabilirii zonelor cu prioritate ridicată pentru execuția unor investigații suplimentare.

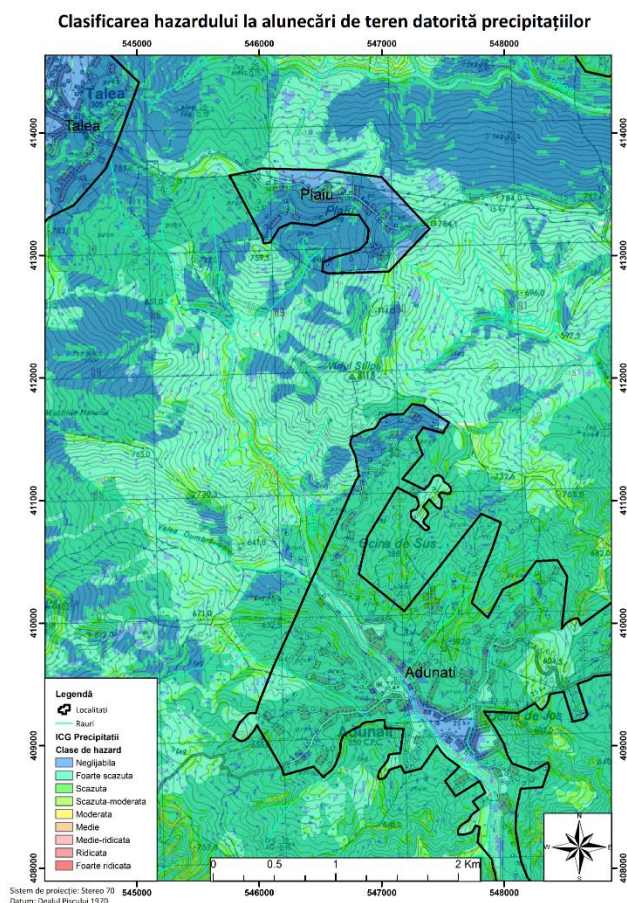


Figura nr. 1 Clasificarea hazardului la alunecări de teren datorită precipitațiilor

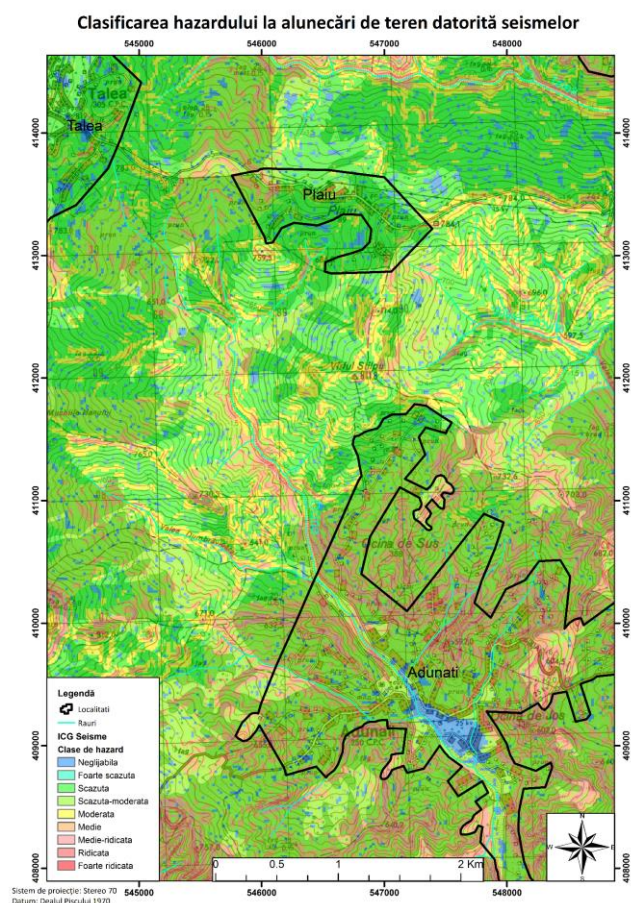


Figura nr. 2 Clasificarea hazardului la alunecări de teren datorită seismelor

### Bibliografie:

1. MĂRUNȚEANU C. – Geologie inginerască ambientală, Editura Universității din București, 2013;
2. JAEDICKE C. et. al. – Identification of landslide hazard and risk ‘hotspots’ in Europe”, Bulletin of Engineering Geology and the Environment no. 73, 2014;
3. MĂRUNȚEANU C. – Hărți de susceptibilitate și de hazard la alunecări de teren, prezentare în cadrul Asociației Române de Geologie Inginerească, București, martie 2015;
4. Harta Topografică a României 1980, foaia L-35-100-A-c, scara 1:25.000;
5. Harta Geologică a României, foaia L-35-100a-129A Comarnic, scara 1:50.000;
6. Hotărârea nr. 447/2003 pentru aprobarea Normelor metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren, al hărților de hazard la inundații și al hărților de risc la inundații;
7. Legea 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național;
8. Ordinul 2465/2013 pentru aprobarea reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P100-1/2013;
9. Plan de amenajare a teritoriului județean pentru județul Prahova, „Zone de risc natural – situația existentă și propuneri”;
10. Planul de Management al spațiului hidrografic Buzău-Ialomița;
11. Raport Geotehnic pentru comuna Adunați întocmit de către S.C. Transproiect 2001 S.A. în anul 2014;
12. Raport Geotehnic pentru comuna Talea întocmit de către S.C. Transproiect 2001 S.A. în anul 2014.



# HARTA DE RISC NATURAL LA ALUNECĂRI DE TEREN CONFORM STANDARDULUI ROMÂNESC PENTRU UN AREAL DIN JUDEȚUL PRAHOVA

**Autori:** BALINT ALEXANDRU<sup>1</sup>  
[alexandruioan.balint@yahoo.com](mailto:alexandruioan.balint@yahoo.com)

**Coordonator:** Prof.univ.dr.ing. Mărunțeanu Cristian<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, specializarea: Inginerie Geologică și Geotehnică Ambientală, anul I

<sup>2</sup> Universitatea din București, Departament: Inginerie Geologică

## Rezumat

În conformitate cu Legea 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural, alunecările de teren sunt definite ca deplasări ale rocilor și/sau ale masivelor de pământ care formează versanții unor munți sau dealuri, ale pantelor unor lucrări de hidroameliorații sau ale altor lucrări funciare, ce pot produce victime umane și pagube materiale. În România, modul de elaborare al hărților de risc natural la alunecări de teren este reglementat prin Anexa 1 la HG 447/2003. Având în vedere gravitatea potențialelor aspecte negative, se poate concluziona faptul că identificarea zonelor cu susceptibilitate ridicată la alunecări de teren este importantă în vederea adoptării celor mai potrivite măsuri tehnice și economice astfel încât riscurile să fie minimizate. În acest sens, lucrarea își propune elaborarea hărții de risc natural la alunecări de teren pentru un areal din județul Prahova, la scara 1:25.000.

## 1. Introducere

Prezenta lucrare a fost întocmită în conformitate cu prevederile HG 447 din 10 aprilie 2003 pentru aprobarea Normelor Metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren, al hărților de hazard la inundații și al hărților de risc la inundații, limitându-se la etapa I (calitativă). În acest sens, s-au estimat valorile coeficienților de risc  $K_{a+h}$  și distribuția acestora în domeniul de variație specific, și anume: litologic ( $K_a$ ), geomorfologic ( $K_b$ ), structural ( $K_c$ ), hidrologic și climatic ( $K_d$ ), hidrogeologic ( $K_e$ ), seismic ( $K_f$ ), silvic ( $K_g$ ) și antropic ( $K_h$ ).

În vederea elaborării hărților s-a utilizat un software GIS, iar datele inițiale utilizate în vederea atingerii obiectivului propus au constat într-o hartă topografică și o hartă geologică a regiunii studiate. De asemenea, pentru o detaliere mai specifică s-au utilizat surse informatice (imagini aeriene din Google Earth, alte studii geotehnice efectuate în zona studiată, literatura de specialitate disponibilă și legislația specifică în vigoare).

## 2. Descrierea amplasamentului

Amplasamentul se află în vestul județului Prahova, în apropierea limitei cu județul Dâmbovița. Conform planului de amenajare a teritoriului județean, „Zone de risc natural – situația existentă și propuneri”, zona este caracterizată de multiple alunecări de teren active pentru care se propun lucrări de menținere sau refacere a stabilității versanților. Terenul este de tip deluros, cu altitudini cuprinse între 480 și 930 m și cu un grad ridicat de acoperire cu vegetație. Vegetația existentă constă în principal în vegetație ruderală (ex: traista ciobanului - *Capsella bursa-pastoris*, scaieți - *Dipsacus laciniatus* etc.), dar și în arbori (fag – *Fagus sylvatica*, mesteacăn – *Betula pendula*, stejar – *Quercus robur*, prun – *Prunus domestica*, salcâm – *Robinia pseudoacacia*).

Amplasamentul nu este caracterizat de un puternic grad de urbanizare, astfel se delimitează 2 comune: Adunați (2.104 locuitori) și Talea (1.074 locuitori).

Din punct de vedere geologic, împărțind harta geologică a amplasamentului (vezi punctul 4 din bibliografie) pentru a realiza o descriere cât mai exactă, se delimitează următoarele zone:

- Zona sudică: depozite din Cretacicul Inferior care constă în zona de facies grezos din Aptian, dar și depozite din Cretaciul Superior care constă în siltite, marne cenușii, vișinii și marno-argile negre din Turonian-Vraconian cunoscute sub denumirea de Seria de Dumbrăvioara și marne albe, roșii și verzui din Maestrichtian cunoscute sub denumirea de Marne de Gura Beliei. Paleogenul este reprezentat de orizontul inferior de fliș din Ypresian, orizontul superior de fliș din Lutețian, dar și de orizontul șistos din Oligocen (care împreună cu orizontul superior al șisturilor disodilice și orizontul inferior al menilitelor sunt cunoscute sub denumirea de Facies de Valea Caselor). Cele mai recente depozite datează din Miocenul Inferior (acestea fiind cele mai răspândite în zona sudică a amplasamentului și care ocupă o mare parte din zona locuită a comunei Adunați) format din conglomerate, gresii, marne și argile, gipsuri și tufuri, dar și din depozite coluviale din Holocen care prezintă un risc ridicat de producere a alunecărilor de teren;
- Zona nordică: formațiuni din Cretacicul Inferior reprezentate de flișul marnos cu breccii și calcarenite din Barremian (cunoscute sub denumirea de Strate de Comarnic), zona de facies grezos din Aptian și conglomerate și gresii masive din Albian (Conglomerate de Colții Brății). Cretacicul Superior este format din breccii sedimentare din Turonian, marne albe și alb-cenușii din Campanian (Marne de Plaiu) și de marne albe, roșii și

verzui din Maestrichtian (Marne de Gura Beliei). Paleogenul este reprezentat de orizontul cu argile violacee din Paleocen, orizontul inferior de fliș din Ypresian și de orizontul superior de fliș din Lutetian. Cele mai recente depozite datează din Holocen, care este format din depozite coluviale care prezintă un risc ridicat de producere a alunecărilor de teren.

Amplasamentul nu se suprapune peste corpuri de apă subterană (cf. Planului de Management al spațiului hidrografic Buzău-Ialomița), dar nivelul hidrostatic a fost identificat ca fiind de aproximativ 5 m în cadrul studiilor geotehnice efectuate în zona de interes.

### 3. Etapele necesare pentru generarea hărților de risc

Etapele necesare a fi parcurse în vederea elaborării hărților de risc se efectuează în conformitate cu Art. 12 din Anexa 1 la HG 447/2003 (numite în continuare „Norme Metodologice din 10 aprilie 2003”) și presupune următoarele:

- Generarea a 8 hărți în funcție de coeficientul de risc din următoarele domenii de variație: litologic ( $K_a$ ), geomorfologic ( $K_b$ ), structural ( $K_c$ ), hidrologic și climatic ( $K_d$ ), hidrogeologic ( $K_e$ ), seismic ( $K_f$ ), silvic ( $K_g$ ), antropoc ( $K_h$ );
- Stabilirea gradelor de potențial pentru arealul studiat conform Anexei C din aceleași norme;
- Împărțirea arealului în suprafețe poligonale care să reprezinte cât mai corect posibil terenul din punct de vedere litologic și structural;
- Calcularea coeficientului de risc mediu utilizând formula:

$$K_m = \sqrt{\frac{K_a \times K_b}{6} (K_c + K_d + K_e + K_f + K_g + K_h)}$$

- Întocmirea hărții finale în funcție de coeficientul mediu  $K_m$ .

Coeficienții de risc  $K_{a-h}$  au fost distribuiți în conformitate cu criteriile din Anexa C la Normele Metodologice din 10 aprilie 2003.

### 4. Prelucrarea inițială a datelor

Datele inițiale au constat în harta topografică scara 1:25.000 și geologică scara 1:50.000, precum și din imagini aeriene ale zonei. Acestea au fost digitizate în vederea obținerii următoarelor informații:

- Localitățile existente în zona studiată;
- Apele de suprafață (au fost considerate atât cele cu caracter permanent, cât și cele cu caracter temporar);
- Suprafețele de teren împădurite;
- Curbele de nivel în vederea generării hărții pantelor;
- Geologia zonei.

### 5. Coeficientul litologic ( $K_a$ )

Harta cu distribuția geografică a coeficientului litologic a fost elaborată având la bază harta geologică a amplasamentului și au fost considerate următoarele probabilități de producere a alunecărilor:

- **Foarte mare:** Holocen;
- **Medie mare:** Paleocen;
- **Medie:** Turonian, Campanian, Maestrichtian, Ypresian, Lutetian, Oligocen, Miocen;
- **Redusă:** Barremian, Aptian, Albian.

### 6. Coeficientul geomorfologic ( $K_b$ )

Harta cu distribuția geografică a coeficientului geomorfologic a fost elaborată în funcție de harta pantelor. S-au acordat coeficienții aferenți, având în vedere unghiul de înclinare al taluzurilor și s-a împărțit arealul în funcție de distribuția probabilităților, după cum urmează:

Tabel nr. 1 Probabilitatea de apariție a alunecărilor de teren în funcție de unghiul de taluz

Probabilitate	Practic zero	Redusă	Medie	Medie mare	Mare	Foarte mare
Unghi [°]	0 – 3	3 – 5	5 – 8	8 – 12	12 – 15	15 – 45

### 7. Coeficientul structural ( $K_c$ )

Harta cu distribuția geografică a coeficientului structural a fost elaborată având la bază harta geologică a amplasamentului și au fost considerate următoarele probabilități de producere a alunecărilor:

- **Foarte mare:** Formațiuni din Holocen aflate într-o zonă de geosinclinal din jumătatea sudică a amplasamentului;
- **Mare:** Depozite din Holocen și zonele aflate în apropierea acestora, care prezintă falii multiple;
- **Medie mare:** Depozite de rocă mai vechi de Holocen, ce prezintă falii multiple;
- **Medie:** Întrucât nu au fost disponibile date obținute în urma unei vizite pe amplasament, probabilitatea de producere a alunecărilor a fost considerată medie în conformitate cu rapoartele geotehnice pentru comunele Adunați și Talea, întocmite de către S.C. TRANSPROIECT 2001 S.A. în anul 2014, disponibile în cadrul Sistemului Integrat de Urbanism pentru Gestionarea Relației cu Cetățenii, ce aparține de Consiliul Județean

Prahova; În acest sens, pentru zonele în care nu au putut fi identificate discontinuități pe baza hărților disponibile, a fost stabilită o probabilitate medie de producere a alunecărilor de teren.

### 8. Coeficientul hidrologic și climatic ( $K_a$ )

Harta cu distribuția geografică a coeficientului hidrologic și climatic a fost elaborată având la bază harta topografică și geologică a amplasamentului, precum și harta pantelor, astfel rezultând următoarele probabilități de producere a alunecărilor:

- **Medie mare:** Zone în care se găsesc argilele violacee din Paleocen;
- **Redusă:** Zonele cu înclinație puternică în care eroziunea se produce mai mult în adâncime și zonele care nu prezintă o rețea hidrografică bogată;
- **Medie:** Alte suprafețe decât cele menționate anterior.

### 9. Coeficientul hidrogeologic ( $K_e$ )

Conform rapoartelor geotehnice pentru comunele Adunați și Talea, pânza freatică a fost interceptată la o adâncime de aproximativ 5 m față de nivelul terenului. În acest sens a fost considerată o probabilitate medie de producere a alunecărilor de teren.

### 10. Coeficientul seismic ( $K_f$ )

Pentru determinarea probabilității de producere a alunecărilor de teren cauzate de influența seismelor, a fost calculată intensitatea seismică în grade MSK. În conformitate cu Reglementarea tehnică „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri” indicativ P100-1/2013, aprobat prin Ord. 2465/2013, amplasamentul se află într-o zonă cu accelerația seismică de  $a_g = 0,35g$  cu IMR (interval mediu de recurență) de 225 ani, cu 20% probabilitate de depășire în 50 ani.

$$a_g = 0,35g = 0,35 \times 981 = 343,35 \text{ cm/s}^2$$

În vederea determinării accelerației seismice în grade MSK s-a utilizat formula:

$$\log_{10} a = \frac{I}{3} - 0,5 \quad [\text{cm/s}^2] \quad (\text{Gutenberg și Richter, 1942})$$

Unde: I = intensitatea seismică MSK

Din această relație rezultă:

$$I = (\log_{10} 343,35 + 0,5) \cdot 3 = (2,54 + 0,5) \cdot 3 = 9,12 \quad [^\circ \text{ MSK}]$$

În concluzie, amplasamentul se află într-o zonă cu probabilitate foarte ridicată de producere a alunecărilor de teren ca urmare a influenței factorului seismic.

### 11. Coeficientul silvic ( $K_g$ )

Coeficientul silvic a fost stabilit delimitând arealul analizat în 3 zone principale în funcție de probabilitatea de risc după cum urmează:

- **Foarte mare:** Pajiști acoperite cu vegetație ruderală, cu arbori în proporție mai mică de 20% din suprafața totală;
- **Medie:** Spații rurale cu un grad de acoperire cu vegetație arboricolă (în principal livezi) cuprinsă între 20% și 80%;
- **Redusă:** Livezi și păduri cu un grad de acoperire cu vegetație arboricolă mai mare de 80%.

### 6. Coeficientul antropic ( $K_h$ )

Având în vedere faptul că localitățile se află într-o zonă rurală, s-a considerat o probabilitate redusă de apariție a alunecărilor de teren ca urmare a coeficientului antropic.

### Concluzii

În figura nr. 1 este prezentată harta de risc la alunecări de teren rezultată în urma calculării coeficientului mediu de hazard, pe baza căruia se pot concluziona următoarele:

- Amplasamentul se află într-o zonă cu probabilitate medie de apariție a alunecărilor de teren;
- În urma calculelor au fost identificate zone cu formațiuni din Holocen în care probabilitate de apariție a alunecărilor de teren a fost clasificată atât ca fiind mare pe porțiuni restrânse, cât și clasificate ca fiind „practic zero” datorită înclinării scăzute a taluzurilor; zonele clasificate cu risc mare se află în mare parte în exteriorul localităților și există un risc redus ca zonele locuite să fie afectate;
- În interiorul localităților, au fost identificate atât zone clasificate ca prezentând o probabilitate de apariție a alunecărilor de teren „Practic zero”, cât și cu probabilitate medie și medie-mare. În astfel de cazuri este necesară parcurgerea următoarelor etape conform Normelor Metodologice din 10 aprilie 2003, iar dacă va fi necesar, monitorizarea periodică a comportării terenurilor în vederea identificării posibilelor semne de instabilitate a masivului de rocă;
- În conformitate cu Anexa A la HG 447/2003: Terminologie, hazardul natural reprezintă posibilitatea de apariție într-o zonă și pe o perioadă determinată a unui fenomen ce poate genera distrugerii. Măsura hazardului este probabilitatea de depășire a mărimii caracteristice a respectivului fenomen natural într-un areal și într-un



interval de timp dat. Având în vedere că în metoda impusă de către legislația națională nu se poate estima factorul „timp” cu exactitate, hărțile întocmite sunt hărți de susceptibilitate la hazard, fiind eronat termenul de hărți de hazard; [2]

- Atât avantajul, cât și dezavantajul metodei prezentate în cadrul prezentei lucrări este faptul că oferă autorului libertatea de interpretare. În acest caz este decisivă experiența și competența tehnică a elaboratorului hărții, pentru a reda cât mai corect posibil situația existentă și pentru a estima cât mai corect probabilitatea de producere a alunecărilor. Este de asemenea importantă și competența tehnică a beneficiarului hărților, în vederea analizării și adoptării celor mai bune măsuri de prevenire și combatere (în caz de necesitate).

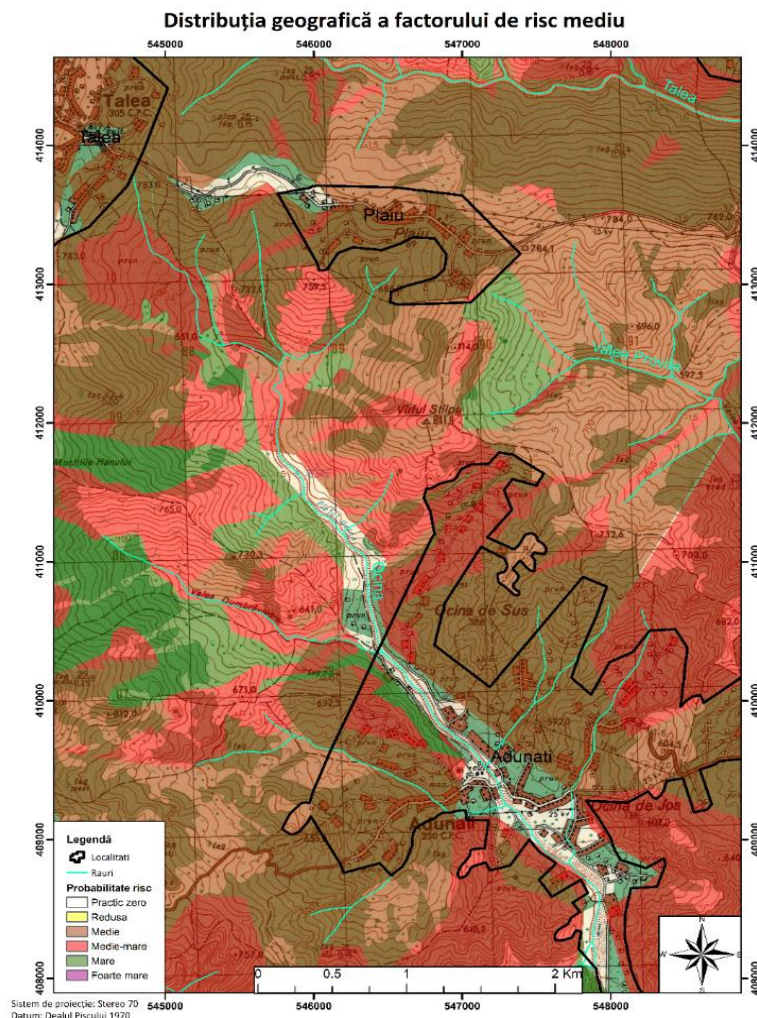


Fig 1: Distribuția coeficientului de risc mediu

#### Bibliografie:

1. MĂRUNȚEANU C. – Geologie inginerească ambientală, Editura Universității din București, 2013;
2. MĂRUNȚEANU C. – Hărți de susceptibilitate și de hazard la alunecări de teren, prezentare în cadrul Asociației Române de Geologie Inginerească, București, martie 2015;
3. Harta Topografică a României 1980, foaia L-35-100-A-c, scara 1:25.000;
4. Harta Geologică a României, foaia L-35-100a-129A Comarnic, scara 1:50.000;
5. Hotărârea nr. 447/2003 pentru aprobarea Normelor metodologice privind modul de elaborare și conținutul hărților de risc natural la alunecări de teren, al hărților de hazard la inundații și al hărților de risc la inundații;
6. Legea 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național;
7. Ordinul 2465/2013 pentru aprobarea reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P100-1/2013;
8. Plan de amenajare a teritoriului județean pentru județul Prahova, „Zone de risc natural – situația existentă și propuneri”;
9. Planul de Management al spațiului hidrografic Buzău-Ialomița;
10. Raport Geotehnic pentru comuna Adunați întocmit de către S.C. Transproiect 2001 S.A. în anul 2014;
11. Raport Geotehnic pentru comuna Talea întocmit de către S.C. Transproiect 2001 S.A. în anul 2014.

# CARACTERIZAREA GEOMECANICĂ A UNOR ROCI MAGMATICE BAZICE ÎN VEDEREA VALORIFICĂRII ACESTORA

**Autori :** BRAȘOVEANU GEORGIANA-FLORINA<sup>1</sup>, ȚURCAȘ ANDREEA-ALINA<sup>2</sup>  
[georgianab.florina@yahoo.com](mailto:georgianab.florina@yahoo.com) ,

**Coordonator:** Șef lucrări dr. ing. Danciu Ciprian<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializare: Topografie Minieră, anul II

<sup>3</sup> Universitatea din Petroșani, Departament: Inginerie Minieră, Topografie, Construcții

## Rezumat

Rocile analizate sunt compacte, având o densitate mare, fapt ce rezultă din comparația densităților specifice și a densităților aparente. Porozitatea și cifra porilor prezintă valori destul de mici, caracteristice rocilor magmatice, dovedind încă odată calitățile acestora;

## 1. Introducere

Folosirea pe scară largă a numeroaselor categorii de roci în construcții și industria materialelor de construcții impune o cât mai detaliată cunoaștere a caracteristicilor geomecanice.

Utilizarea rocilor la executarea diferitelor lucrări este permisă numai dacă acestea se încadrează în anumite criterii de calitate. În acest context, în laboratorul de Geomecanică al Universității din Petroșani au fost determinate proprietățile geomecanice ale rocilor din Apusenii de Sud pentru a putea fi utilizate în domeniul construcțiilor și au fost comparate cu valorile limită impuse de standardele în vigoare.

## 2. Caracteristici fizice

Cunoașterea stării fizice a rocii poate ajuta la o descriere cantitativă și la estimarea influenței asupra caracteristicilor de rezistență și deformare. Acest lucru se poate realiza doar prin determinarea caracteristicilor fizice: densitate specifică ( $\rho$ ), densitate aparentă ( $\rho_a$ ), porozitate ( $n$ ), umiditate naturală ( $W_n$ ), umiditate la saturație ( $W_{sat}$ ), absorbție de apă ( $a_p$ ). Determinarea proprietăților fizice s-a realizat în conformitate cu normele în vigoare (STAS, SR EN, EN), cu recomandările Biroului Internațional de Mecanica Rocilor (BIMR) și cele ale Societății Internaționale de Mecanica Rocilor (SIMR). Metodele de determinare și relațiile de calcul se regăsesc în diverse lucrări de specialitate [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8].

Prin determinarea parametrilor fizici, conform standardelor în vigoare și procedurilor specifice, au fost înregistrate următoarele valori medii pentru probele analizate (Tabel.1 și 2)

**Tabel.1.** Valorile medii ale caracteristicilor fizice ale rocilor

Nr. probei	Denumirea rocii	Caracteristici fizice					
		Densitatea specifică (reală) $\rho \times 10^4$ [N/m <sup>3</sup> ]	Densitatea aparentă (volumică) $\rho_a \times 10^4$ [N/m <sup>3</sup> ]	Porozitatea totală $n$ [%]	Cifra porilor $e$	Compactitatea $c$ [%]	Gradul de densitate $K_d$
1.	Gabbrou	2,8887	2,8449	1,5162	0,0153	98,4837	0,9848
2.	Diabaz	2,7852	2,7499	1,2673	0,0127	98,7326	0,9872
3.	Bazalt	2,7289	2,7046	0,8916	0,0089	99,1082	0,9910
4.	Bazalt	2,7248	2,6994	0,9309	0,0093	99,0689	0,9906

*Notă: LOCUL DE COLECTARE 1 – Căzănești; 2 – Căzănești; 14 – Brănișca; 15 – Dobra.*

**Tabel.2.** Valorile medii ale caracteristicilor fizice ale rocilor

Nr. probei	Denumirea rocii	Caracteristici fizice					
		Absorbția de apă		Coeficientul de saturație $s$	Umiditatea naturală $W$ [%]	Umiditatea la saturație $W_{sat}$ [%]	Gradul de saturație $S$
		la presiune normală [%]	prin fierbere [%]				
1.	Gabbrou	0,4274	0,5406	0,7902	0,2271	0,4274	0,5313
2.	Diabaz	0,6951	0,7324	0,9486	0,3922	0,6951	0,5642
14.	Bazalt	1,2342	1,2807	0,9636	0,7758	1,2342	0,6285
15.	Bazalt	1,3361	1,5229	0,8769	0,9018	1,3361	0,6749

*Notă: LOCUL DE COLECTARE 1 – Căzănești; 2 – Căzănești; 3 – Brănișca; 4 – Dobra.*

## 3. Caracteristici de rezistență

În conformitate cu obiectivul urmărit, au fost determinate următoarele rezistențe mecanice: rezistența de rupere la compresiune, rezistența de rupere la întindere prin desplicare (metoda braziliană), coeziunea și unghiul de frecare interioară, rezistența la îngheț-dezghet, duritatea, abrazivitatea și coeficientul de tărie (Protodiakonov).

Metodele de determinare și relațiile de calcul utilizate sunt în conformitate cu STAS-urile în vigoare, recomandările Biroului Internațional de Mecanica Rocilor și ale Societății Internaționale de Mecanica Rocilor, iar unele dintre ele se regăsesc și în lucrările de specialitate [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8].

**Tabel.3.** Valorile medii ale caracteristicilor de rezistență

Nr. Prob.	Denumirea rocii	Caracteristici de rezistență						
		Rezistența de rupere la compresiune monoaxială $\sigma_{rc}$ [MPa]; [N/mm <sup>2</sup> ]			Coeficient de înmuiere după saturare $\eta_s$ [%]	Coeficient de înmuiere după îngheț-dezghet $\eta_g$ [%]	Coeficient de rezistență relativă $k_r$	Coeficient de saturație $k_s$
		Starea epruvetei						
usc.	sat.	î-d						
1.	Gabbrou	150,173	131,375	124,644	12,483	16,942	0,875/87,5	1,143
2.	Diabaz	161,117	138,883	129,017	13,757	19,882	0,862/86,2	1,160
3.	Bazalt	170,839	162,106	157,856	5,088	7,619	0,949/94,9	1,054
4.	Bazalt	179,586	170,944	166,613	4,813	7,187	0,952/95,2	1,051

Notă: LOCUL DE COLECTARE 1 – Căzănești; 2 – Căzănești; 3 – Brănișca; 4 – Dobra.

**Tabel.4.** Valorile medii ale caracteristicilor de rezistență

Nr. Prob.	Denumirea rocii	Caracteristici de rezistență										
		Rezistența de rupere la întindere prin desplicare (Metoda Braziliană) $\sigma_{rc}$ [MPa]; [N/mm <sup>2</sup> ]			Coeficient de înmuiere după saturare $\eta_s$ [%]	Coeficient de înmuiere după îngheț-dezghet $\eta_g$ [%]	Coeziune C [MPa]			Unghiul de frecare interioară $\phi$ [°]		
		Starea epruvetei					Starea epruvetei					
usc.	sat.	î-d	usc.	sat.	î-d	usc.	sat.	î-d	usc.	sat.	î-d	
1.	Gabbrou	18,829	16,740	16,239	10,966	13,712	26,5	23,4	22,4	50,9	50,7	50,3
2.	Diabaz	15,200	13,460	12,796	11,475	15,771	24,7	21,6	20,3	55,8	55,4	55,0
3.	Bazalt	20,404	19,437	19,114	4,708	6,308	29,4	28,0	27,4	51,8	51,8	51,6
4.	Bazalt	17,677	16,819	16,651	4,840	5,778	28,1	26,8	26,3	55,1	55,1	54,9

Notă: LOCUL DE COLECTARE 1 – Căzănești; 2 – Căzănești; 3 – Brănișca; 4 – Dobra.

**Tabel.5.** Valorile medii ale caracteristicilor de rezistență

Nr. prob.	Denumirea rocii	Caracteristici de rezistență										
		Rezistența la îngheț – dezghet			Duritatea după Mohs $\Delta$	Abrazivitatea (Metoda Baron) $K_{abr}$ [mg]	Coeficientul de rezistență (tărie) după Protodiakonov $f$					
		Numărul de epruvete cu deteriorări evidente	Coeficientul de gelivitate $\mu_g$	Descreșterea modului de elasticitate după 25 de cicluri îngheț-dezghet $\Delta$ [%]			Starea epruvetei					
usc.	sat.				î-d							
1.	Gabbrou	0	0,022	6,240	5,355	43,25	15,01	13,13	12,46			
2.	Diabaz	0	0,033	8,361	5,683	21,83	16,11	13,88	12,90			
14.	Bazalt	0	0,057	4,246	5,025	34,71	17,08	16,21	15,78			
15.	Bazalt	0	0,075	3,753	4,999	30,18	17,95	17,09	16,66			

Notă: LOCUL DE COLECTARE 1 – Căzănești; 2 – Căzănești; 3 – Brănișca; 4 – Dobra.

#### 4. Caracteristici fizice și de rezistență ale agregatelor

Utilizarea agregatelor naturale la diverse lucrări impune cunoașterea și determinarea caracteristicilor fizico-mecanice, care depind de natura agregatelor și domeniul de utilizare (lucrări de drumuri, cai ferate, mortare, betoane).

Valorile proprietățile fizico-mecanice pe care trebuie să le îndeplinească agregatele naturale sunt prevăzute în condițiile de admisibilitate.

Caracteristicile fizice determinate în laborator sunt: densitatea specifică, densitatea aparentă, densitatea în grămadă în stare uscată afânată sau îndesată, porozitatea, absorbția de apă și volumul golurilor. Dintre caracteristicile mecanice s-au determinat: rezistența la strivire în stare uscată și saturată, coeficientul de înmuiere, rezistența și indicele la sfărâmare prin compresiune în stare saturată, rezistența și indicele la sfărâmare prin șoc în stare uscată, rezistența la uzură (Metoda DEVAL și Metoda LOS ANGELES), rezistența la îngheț-dezghet. Valorile medii ale caracteristicilor fizice și de rezistență ale agregatelor realizate din rocile bazice (Gabrou, Diabaz, Bazalt) sunt redată în tabelele 6 și 7.

**Tabel.6.** Valorile medii ale caracteristicilor fizice ale agregatelor

Nr. probei	Denumirea rocii	Caracteristici fizice						
		Densitatea specifică $\rho \times 10^3$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Densitatea aparentă $\rho_{ap} \times 10^3$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Densitatea în grămadă în satre uscată		Absorbția de apă a [%]	Porozitatea totală $n_{aw}$ [%]	Volumul golurilor $V_g$ [%]
				afânată $\rho_a \times 10^3$ [kg/m <sup>3</sup> ]	îdesată $\rho_{ai} \times 10^3$ [kg/m <sup>3</sup> ]			
1.	Gabbrou	2,8887	2,8233	1,4960	1,7392	0,5693	2,2662	47,0140
2.	Diabaz	2,7852	2,7199	1,4407	1,5792	1,5662	2,3443	47,0310
3.	Bazalt	2,7289	2,6716	1,3708	1,6138	1,5104	2,1008	48,6880
4.	Bazalt	2,7248	2,6773	1,3936	1,6383	1,3687	1,7441	47,9459

*Notă: LOCUL DE COLECTARE 1 – Căzănești; 2 – Căzănești; 3 – Brănișca; 4 – Dobra.*

**Tabel.7.** Valorile medii ale caracteristicilor fizice ale agregatelor

Nr. prob.	Denumirea rocă	Caracteristici fizice								
		Rezistența la strivire		Coeficientul de înmuiere I	Rezistența la sfărâmare prin compresiune în stare saturată $R_c$ [%]	Rezistența la sfărâmare prin șoc în stare uscată $R_s$ [%]	Rezistența la îngheț-dezghet $\mu_g$ [%]	Rezistența la uzură		
		în stare saturată $R_{sa}$ [%]	în stare uscată $R_{su}$ [%]					LOS ANGELES LA [%]	DEV AL $R_{uz}$	Coeficient de calitate C
1.	Gabbrou	76,24	11,13	6,87	77,32	95,08	0,143	12,2	2,52	15,8
2.	Diabaz	71,02	12,02	5,90	75,33	93,76	0,177	15,8	3,04	13,1
14.	Bazalt	74,26	11,29	6,58	74,06	95,95	0,085	13,7	2,55	15,6
15.	Bazalt	72,64	9,21	7,89	72,88	93,11	0,098	14,8	2,60	15,3

*Notă: LOCUL DE COLECTARE 1 – Căzănești; 2 – Căzănești; 3 – Brănișca; 4 – Dobra.*

### 5. Condiții de admisibilitate ale rocilor utilizate pentru lucrări de căi ferate și drumuri

Rocile (magmatice, metamorfice, sedimentare) utilizate pentru lucrările de drumuri trebuie să fie omogene din punct de vedere al structurii și compoziției mineralo-petrografice, fără urme de alterare fizică sau chimică. Acestea trebuie să fie lipsite de pirită, limonită sau săruri solubile și să nu conțină silice microcristalină sau amorfă, care să reacționeze cu alcaliile din cimenturi [9].

Nu este recomandată utilizarea agregatelor naturale constituite din roci alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare care au un conținut de granule mai mare de 10 % în cazul pietrei sparte, respectiv 5 % în cazul criblurilor.

Pe baza principalelor caracteristici fizico-mecanice, rocile utilizate la obținerea produselor din piatră naturală se clasifică în cinci clase de admisibilitate, conform tabelului 8.

Determinarea rezistența la sfărâmare prin compresiune în stare uscată și a uzurii se realizează cu mașina Los Angeles. Uzura se studiază pe piatră spartă, sort 40 – 63.

Rocile care nu respectă toate condițiile de admisibilitate din tabelul 8, se pot clasifica în funcție de porozitatea aparentă sau de uzura cu mașina tip Los Angeles, hotărâtoare fiind cea care indică clasa inferioară.

Rocile care nu respectă condițiile de admisibilitate pentru rezistența la îngheț – dezghet nu trebuie utilizate la lucrări de drumuri [9].

Pe baza valorilor medii ale principalelor caracteristici fizico-mecanice obținute pentru rocile analizate și comparate cu condițiile de admisibilitate, fiecare tip de rocă se clasifică în una dintre cele 5 clase de admisibilitate (Tabel. 8).

**Tabel.8.** Condiții de admisibilitate a rocilor de proveniență utilizate la lucrări de căi ferate și drumuri

CARACTERISTICA	CLASA ROCII								
	A	B	C	D	E	B	B	A	A
	Condiții de admisibilitate					Tipul de rocă			
						Gabbrou (Căzănești)	Diabaz (Căzănești)	Bazalt (Brănișca)	Bazalt (Dobra)
Porozitatea aparentă la presiune normală, %, max.	1	3	5	8	10	1,516	1,267	0,891	0,930
Rezistența la compresiune, în stare uscată, N/mm <sup>2</sup> , min.	160	140	120	100	80	150,173	161,117	170,839	179,586
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	16	18	22	25	30	12,204	15,815	13,724	14,825
Rezistența la sfărâmare prin compresiune în stare uscată, %, min.	70	67	65	60	50	77,326	75,338	74,061	72,885
Rezistența la îngheț – dezgheț: - coeficient de gelivitate ( $\mu_{25}$ ), %, max.	3					0,022	0,033	0,057	0,075
- sensibilitate la îngheț ( $\eta_{d25}$ ), %, max.	25					16,942	19,882	7,619	7,187

## 6. Concluzii

În urma determinării caracteristicilor geomecanice și comparării cu condițiile de admisibilitate, se pot desprinde următoarele concluzii cu privire la rocile analizate:

- rocile analizate sunt compacte, având o densitate mare, fapt ce rezultă din comparația densităților specifice și a densităților aparente. Porozitatea și cifra porilor prezintă valori destul de mici, caracteristice rocilor magmatice, dovedind încă odată calitățile acestora;
- rezistența de rupere la compresiune este destul de ridicată, fiind cuprinsă între 150 – 180 MPa, cu o clasă de admisibilitate cuprinsă între A și B;
- rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles prezintă valori scăzute, iar rezistența la sfărâmare prin compresiune în stare uscată înregistrează valori peste valoarea impusă clasei de admisibilitate A, recomandând astfel aceste roci pentru lucrări de căi ferate și drumuri;
- în funcție de valorile obținute pentru coeficientul de gelivitate și coeficientul de înmuiere după cicluri îngheț-dezgheț, se consideră că aceste roci sunt rezistente la îngheț-dezgheț;
- în urma comparării rezultatelor obținute cu condițiile de admisibilitate, rocile analizate se împart în două clase, Bazaltul de Brănișca și Bazaltul de Dobra în clasa de admisibilitate A, iar Gabbroul și Diabazul de Căzănești în clasa de admisibilitate B.

## Bibliografie

1. Arad V. – Mecanica Rocilor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2004.
2. Arad V. – Geomecanică, Ed. Tehnica-Info, Chișinău, 2009;
3. Danciu C. – Cercetări cu privire la caracterizarea din punct de vedere geomecanic a rocilor magmatice de pe Culoarul Mureșului, referat de doctorat, Petroșani 2007;
4. Florea M. – Mecanica rocilor, Ed. Tehnică, București, 1983;
5. Hirian C. – Mecanica rocilor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.
6. Stamatiu M. - Mecanica rocilor, Ed. Did. și Pedagogică, București, 1962;
7. Toderaș M. – Încercări pe materiale, Ed. Focus, Petroșani, 2008;
8. Todorescu A. – Proprietățile rocilor, Ed. Tehnică, București, 1984.

# UTILIZAREA ANALIZEI DE CORELAȚIE ȘI REGRESIE PENTRU DETERMINAREA CARACTERISTICILOR FIZICE ALE ANDEZITELOR

**Autori :** IACOBONI LARISA<sup>1</sup>, TEIAN MARIANA<sup>2</sup>  
larisaa\_lary17@yahoo.com, mary\_maryana31@yahoo.com

**Coordinator :** Sef Lucrari Dr. Ing. Danciu Ciprian<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea din Petrosani , Facultatea de Mine , Specializare :Topografie Miniera , anul II

<sup>3</sup>Universitatea din Petrosani ,Departament :Inginerie Miniera , Topografie , Constructii

## Rezumat

În această lucrare se vor prezenta o serie de corelații între caracteristicile fizice ale andezitelor, rezultate în urma datelor experimentale obținute în laborator.

## 1. Introducere

De multe ori confecționarea și pregătirea probelor pentru determinarea caracteristicilor geomecanice este costisitoare și consumatoare de timp și energie, iar estimarea diferitelor proprietăți se poate efectua și prin utilizarea corelațiilor empirice.

Deoarece multe dintre caracteristicile geomecanice ale rocilor sunt strâns legate între ele, cu ajutorul relațiilor funcționale de corelație se poate realiza o analiză cantitativă și calitativă a acestora.

Relațiile de corelație între proprietățile fizice au fost stabilite pe baza ecuațiilor de regresie și a abaterilor medii pătratice rezultate în urma datelor experimentale. Pentru fiecare corelație s-a ales tipul de regresie (liniară, logaritmică, polinomială, putere, exponențială) în funcție de abaterea medie pătratică ( $R^2$ ) rezultată pentru setul respectiv de date.

## 2. Caracteristici fizice ale andezitelor

Cunoașterea stării fizice a andezitelor poate ajuta la o descriere cantitativă, dar și la o estimare a influenței asupra caracteristicilor de rezistență și deformare (Arad, 2009). Acest lucru se poate realiza doar prin determinarea caracteristicilor fizice: densitate specifică ( $\rho$ ), densitate aparentă ( $\rho_a$ ), porozitate ( $n$ ), cifra porilor ( $e$ ), compactitate ( $C$ ) și umiditate naturală ( $W_n$ ).

Determinarea proprietăților fizice s-a realizat în laboratorul de Geomecanică al Universității din Petroșani, în conformitate cu normele în vigoare (STAS, SR EN, EN), recomandările Biroului Internațional de Mecanica Rocilor (BIMR) și ale Societății Internaționale de Mecanica Rocilor (SIMR).

**Tabel 1.** Valori medii ale caracteristicilor fizice obținute pentru andezite [Danciu 2007]

c	Denumirea rocii	Caracteristici fizice					
		Densitatea specifică (reală) $\rho \times 10^4$ [N/m <sup>3</sup> ]	Densitatea aparentă (volumică) $\rho_a \times 10^4$ [N/m <sup>3</sup> ]	Porozitatea totală $n$ [%]	Cifra porilor $e$	Compactitatea $C$ [%]	Umiditatea naturală $W$ [%]
1.	Andezit	2,7712	2,6682	3,7167	0,0385	96,2831	0,9595
2.	Andezit	2,7325	2,6129	4,3744	0,0457	95,6254	1,0867
3.	Andezit	2,6558	2,6397	0,6061	0,0060	99,3937	0,7963
4.	Andezit	2,6515	2,4574	7,3201	0,0789	92,6797	2,7668
5.	Andezit	2,6931	2,6734	0,7339	0,0073	99,2660	0,6404
6.	Andezit	2,7124	2,6440	2,5229	0,0258	97,4769	1,1630

Notă: LOCUL DE COLECTARE 1 – Certej-Valea Căpitanului; 2 – Deva-Dealul Motor; 3 – Brad-Criscior; 4 – Săcărâmb; 5 – Albini-Haneș; 6 – Roșia Poieni-Dealul Jgheabului.

## 3. Corelații între proprietățile fizice ale andezitelor și determinarea relațiilor empirice

În urma analizei datelor experimentale obținute în laborator pe mai multe seturi de date, pentru andezitele din Apusenii de Sud, au fost determinate pe baza ecuațiilor de regresie și abaterilor medii pătratice ( $R^2$ ) următoarele corelații și relații empirice de calcul al caracteristicilor fizice. Relațiile empirice au ca scop simplificarea modului de determinare a anumitor proprietăți fizice.



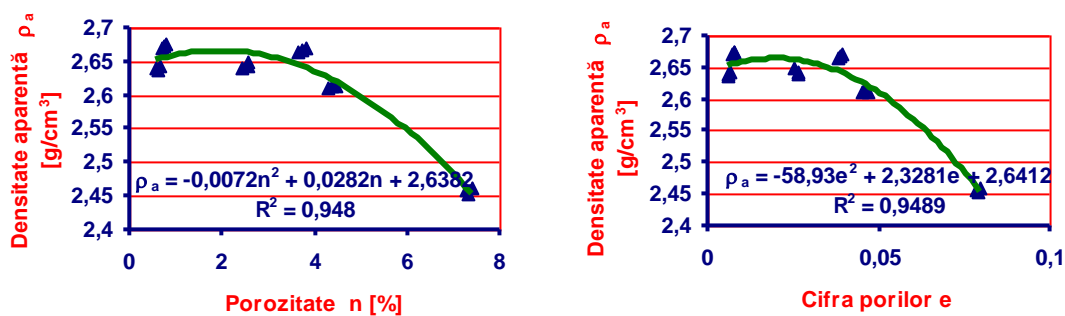
### Corelația dintre densitatea aparentă, porozitate și cifra porilor

Analizând legătura dintre densitatea aparentă, porozitate și cifra porilor pentru andezite, s-a stabilit că între acești parametri există relații analitice de formă polinomială (ec.1 și 2), având abateri medii pătratice ( $R^2$ ) de 0,948. Reprezentarea grafică a ecuațiilor 1 și 2 este redată în figura 1.

**Tabel 2.** Relații empirice de determinare a densității aparente pentru andezite

Corelații	Relația empirică	Raportul de corelație $R^2$	Tipul de rocă
Densitate aparentă ( $\rho_a$ ) – porozitate (n)	$\rho_a = -0,072 \cdot n^2 + 0,0282 \cdot n + 2,6382$ (1) $0,5 < n < 8$	0,948	Andezit
Densitate aparentă ( $\rho_a$ ) – cifra porilor (e)	$\rho_a = -58,93 \cdot e^2 + 2,3281 \cdot e + 2,6412$ (2) $0,005 < e < 0,08$	0,9489	Andezit

Notații: (1; 2) - regresii polinomiale;



**Fig. 1.** Corelația dintre densitatea aparentă, porozitate și cifra porilor pentru andezite

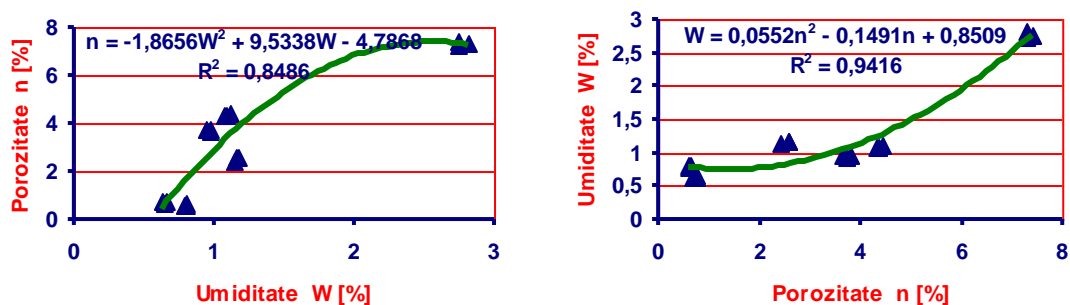
### Corelația dintre porozitate și umiditate

Porozitatea este strâns legată de umiditate, fapt demonstrat și de graficele celor doi parametri (fig.2), care ilustrează o creștere polinomială a umidității, corespunzătoare unui domeniu relativ mare de variație a porozității, de circa 7,5 %. Legătura între porozitate și umiditate este stabilită cu ajutorul relațiilor analitice din tabelul 3.

**Tabel 3.** Relații empirice de determinare a porozității și umidității pentru andezite

Corelații	Relația empirică	Raportul de corelație $R^2$	Tipul de rocă
Porozitate (n) – umiditate (W)	$n = -1,8656 \cdot W^2 + 9,5338 \cdot W + 4,7868$ (3) $0,5 < W < 3$	0,8486	Andezit
Umiditate (W) – porozitate (n)	$W = 0,0552 \cdot n^2 - 0,1491 \cdot n + 0,8509$ (4) $0,5 < n < 8$	0,9416	Andezit

Notații: (3; 4) - regresii polinomiale;



**Fig. 2.** Corelația dintre umiditate și porozitate pentru andezite

### Corelația dintre porozitate și compactitate

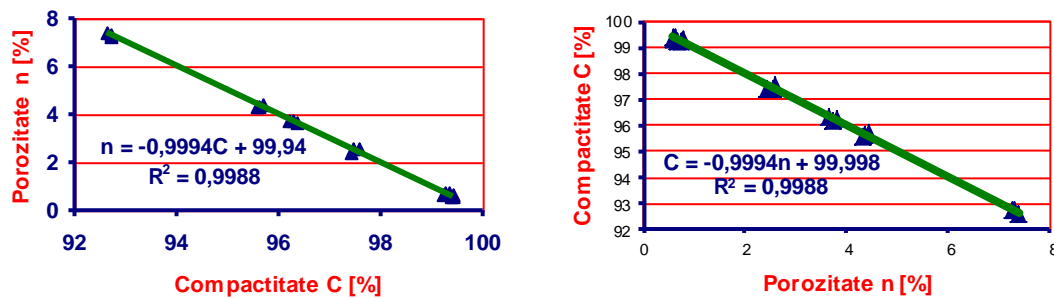
Compactitatea este un parametru fizic al rocilor care depinde direct de porozitate, menționând în acest sens că o creștere a porozității produce o micșorare a compactității. Pe baza datelor experimentale s-a stabilit că între aceste două caracteristici fizice există relații analitice liniare de forma celor din tabelul 4, cu un coeficient de corelație ( $R^2$ ) de 0,9988.

**Tabel 4.** Relații empirice de determinarea a porozității și compactității pentru andezite

Corelații	Relația empirică	Raportul de corelație $R^2$	Tipul de rocă
Porozitate (n) – compactitate (C)	$n = -0,9994 \cdot C + 99,94$ $92 < C < 99,5$	0,9988	Andezit
Compactitate (C) – porozitate (n)	$C = -0,9994 \cdot n + 99,998$ $0,5 < n < 8$	0,9988	Andezit

Notații: (5); (6) - regresii liniare;

În figura 3. sunt ilustrate graficele variațiilor liniare ale porozității și compactității.



**Fig. 3.** Corelația dintre porozitate și compactitate pentru andezite

### Corelația dintre umiditate și compactitate

Relațiile empirice care ilustrează legătura între umiditate și compactitate pentru andezitele din Apusenii de Sud sunt prezentate în tabelul 5, iar reprezentările grafice ale ecuațiilor 7 și 8 sunt redată în figura 4. Din reprezentarea grafică se observă că umiditatea scade odată cu creșterea compactității.

**Tabel 5.** Relații empirice de determinarea a umidității și compactității pentru andezite

Corelații	Relația empirică	Raportul de corelație $R^2$	Tipul de rocă
Umiditate (W) – compactitate (C)	$W = 0,0552 \cdot C^2 - 10,898 \cdot C + 538,27$ $92 < C < 99,5$	0,9407	Andezit
Compactitate (C) – umiditate (W)	$C = 97,176 \cdot W^{-0,048}$ $0,5 < W < 3$	0,848	Andezit

Notații: (7) - regresie polinomială; (8) – regresie putere;

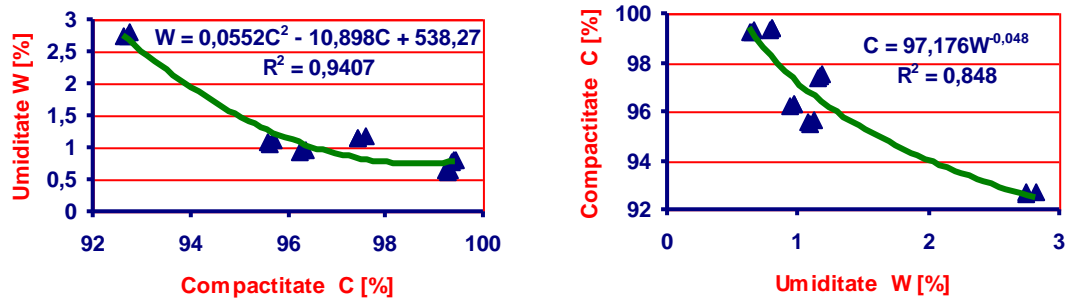


Fig. 4. Corelația dintre umiditate și compactitate pentru andezite

#### 4. Concluzii

Analizele de laborator au fost efectuate pe șase tipuri de andezite pentru a investiga caracteristicile fizice și corelațiile dintre acestea. Din analiza rezultatelor au rezultat următoarele concluzii:

Corelația dintre caracteristicile fizice ale andezitelor din Apusenii de Sud a fost analizată prin metoda de regresie a celor mai mici pătrate.

Valorile obținute ale coeficientului de corelație ( $R^2$ ) pentru corelațiile analizate sunt mai mari de 0,8, fiind considerate astfel semnificative din punct de vedere statistic.

Dintre corelațiile analizate, legătura dintre porozitate și compactitate s-a dovedit a fi cea mai bună corelare a datelor experimentale obținute pentru andezite, având un coeficient de corelație  $R^2 = 0,9988$ .

Porozitatea influențează în mod direct compactitatea prin faptul că o creștere a porozității produce o diminuare a compactității.

Umiditatea este o caracteristică fizică care depinde direct de porozitate și compactitate, deoarece umiditatea scade odată cu micșorarea porozității și creșterea compactității.

#### Bibliografie

1. Arad V. – Geomecanică, Ed. Tehnica-Info, Chișinău, 2009;
2. Danciu C. – Cercetări cu privire la caracterizarea din punct de vedere geomecanic a rocilor magmatice de pe Culoarul Mureșului, Referat de doctorat, Petroșani 2007;
3. Florea M. – Mecanica rocilor, Ed. Tehnică București, 1983;
4. Todorescu A. – Proprietățile rocilor, Ed. Tehnică, București, 1984;

## SECȚIUNEA B – INGINERIA MEDIULUI

### STUDIUL PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI AL ACTIVITĂȚILOR MINIERE DIN AREALUL BAIA SPRIE-ȘUIOR-MOGOȘA

Autori: FÎNĂȚAN GHEORGHE<sup>1</sup>, CIORUȚA BOGDAN<sup>2</sup>  
[bciorutza@yahoo.com](mailto:bciorutza@yahoo.com)

**Coordonator: conf. univ. dr. ing. Coman Mirela**<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Universitatea Tehnică Cluj-Napoca - Centrul Universitar Nord Baia Mare, Facultatea de Inginerie*

<sup>2</sup> *Universitatea Tehnică Cluj-Napoca - Centrul Universitar Nord Baia Mare, Facultatea de Științe, specializarea: Matematică-Informatică, anul II*

<sup>3</sup> *Universitatea Tehnică Cluj-Napoca - Centrul Universitar Nord Baia Mare, Facultatea de Inginerie, Departamentul de Resurse, Geodezie și Mediu*

#### **Rezumat:**

Industria minieră exercită asupra mediului înconjurător influențe deosebite, care se manifestă în toate fazele proceselor tehnologice de producție. Influența asupra factorilor de mediu începe odată cu activitatea de prospectare și explorare a zăcămintelor și continuă și se intensifică odată cu dezvoltarea activităților productive; în unele cazuri, influența negativă se manifestă un timp foarte îndelungat, chiar și după încetarea totală a activității din zonă. Scopul lucrării de față îl reprezintă studiul activităților miniere din arealul Baia Sprie-Șuior-Mogoșa, în special cel referitor la haldele de steril și exploatarea miniere la zi, din perspectiva impactului pe care aceste activități îl generează asupra mediului înconjurător și populației din zonă.

#### **Introducere**

Industria minieră exercită asupra mediului înconjurător influențe deosebite, care se manifestă în toate fazele proceselor tehnologice de producție. Influența asupra factorilor de mediu începe odată cu activitatea de prospectare și explorare a zăcămintelor și continuă și se intensifică odată cu dezvoltarea activităților productive. În unele cazuri, influența negativă se manifestă un timp foarte îndelungat, chiar și după încetarea totală a activității din zonă. Gravitatea problemelor legate de influența industriei miniere asupra factorilor de mediu cere atât din partea proiectanților cât și a celor care vor conduce activitățile productive în teren să anticipeze efectele negative și să ia toate măsurile posibile de prevenire, protecție și refacere.

Problema iazurilor de decantare din Maramureș e cât se poate de serioasă și îngrijorează populația întrucât prezintă un real pericol pentru mediul înconjurător. Pe de altă parte, la niciun iaz de decantare, în afară de iazul Aurul, nu funcționează sau nu se mai urmăresc sistemele de monitorizare, din cauza lipsei personalului specializat - practic, abia dacă se face câte o vizită periodică, excepție făcând iazul Bozanta. Cu toate acestea, închiderea și conservarea iazurilor reprezintă o etapă importantă în ciclul de viață al unei exploatare miniere, fiind de departe cel mai dificil aspect cu care se confruntă industria minieră.

#### **Stadiul actual al activităților miniere din arealul Baia Sprie-Șuior-Mogoșa**

Mineritul reprezintă doar modalitatea temporară și relativ scurtă de utilizare a terenurilor, iar importanța etapei de închidere reiese din necesitatea revenirii sistemelor degradate la o stare de stabilitate care să permită utilizarea lor viitoare.

Modul în care este gândită și planificată închiderea unei exploatare miniere definește viziunea titularului de activitate asupra rezultatului final și include premisele concrete pentru implementarea acestei viziuni. Pentru aceasta, planul de închidere minieră trebuie să constituie parte integrantă a ciclului de viață al unui proiect minier și trebuie elaborat astfel încât să asigure siguranța și sănătatea pe termen lung a populației; evitarea deteriorării fizice și chimice a resurselor de mediu; utilizarea eficientă și durabilă a amplasamentului pe termen lung și, nu în ultimul rând, reducerea impacturilor socio-economice adverse și amplificarea la maxim a beneficiilor socio-economice.

Cu alte cuvinte, închiderea minieră trebuie realizată conform principiilor dezvoltării durabile. Dezvoltarea durabilă reprezintă un set de principii integrate care implică ecosistemele de mediu, creșterea economică, echitatea socială, integrarea politicilor și ideea că soluțiile eficiente pot fi obținute numai printr-o abordare interdisciplinară a problemelor. Aceasta presupune de asemenea și luarea în considerare a repercusiunilor viitoare a deciziilor prezente – care nu toate sunt favorabile.

Dezvoltarea durabilă în cazul închiderii exploatarea miniere oferă oportunități și provocări, dar cel mai important, aceasta trebuie să ofere soluții viabile. Recent, accentul managementului aspectelor de mediu ale închiderii s-a îndreptat către ideea de minerit pentru închidere.

Închiderea minelor reprezintă o serie de activități care începe cu pre-planificarea și se finalizează cu obținerea unei stabilități pe termen lung a amplasamentului și a unui ecosistem care se autosusține. Închiderea minieră stipulată în

programele de restructurare pentru multe mine vechi din România necesită, printre altele, abordarea adecvată a problemelor de mediu rezultate din activitățile miniere, inclusiv utilizarea substanțelor chimice. În această privință sunt necesare un management bun și asumarea responsabilității pe termen lung, pe fondul unei legislații coerente.

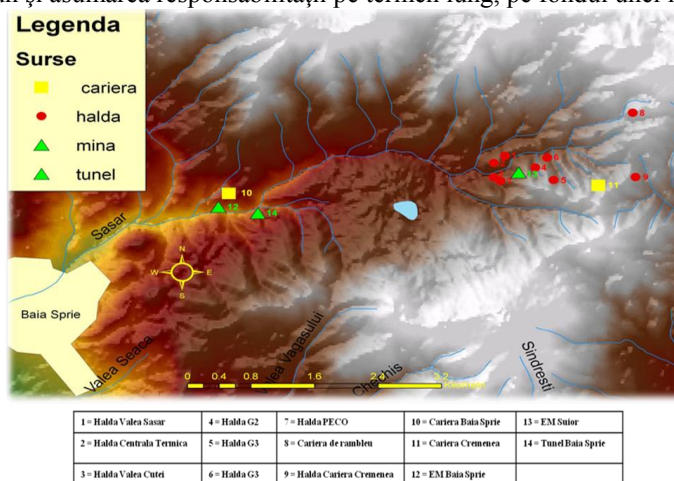


Fig. 1. Harta principalelor activități miniere din arealul studiat

Întreaga activitate minieră produce, din cauza specificului său, multiple și variate efecte negative asupra mediului, exemplificate prin:

- modificări ale reliefului, manifestate prin degradarea peisajului și strămutări ale gospodăriilor și obiectivelor industriale din zonele de exploatare;
- ocuparea unor mari suprafețe de teren pentru activitatea de exploatare, haldare, depozitare a substanțelor minerale utile, instalații industriale, căi de acces etc., suprafețe ce devin astfel total inutilizabile în alte scopuri, pentru o perioadă lungă de timp;



Fig. 2. Aspecte din cadrul E.M. Baia Sprie și a E.M. Șuior

- degradarea terenului, prin deplasări pe verticală și orizontală ale suprafeței și alunecarea haldelor și iazurilor de decantare, cu provocarea unor grave accidente;
- impurificarea apelor curgătoare de la suprafață și a apelor freatice;
- influențe negative asupra atmosferei, florei și faunei din zonă;
- poluarea chimică a solului, care poate afecta pentru mulți ani proprietățile fertile ale acestuia;
- zgomote, vibrații și radiații răspândite în mediul înconjurător, cu o puternică acțiune nefavorabilă.



Fig. 3. Aspecte din cadrul haldei G2 și a haldei G3

Asistăm astăzi la extinderea riscurilor de ordin ecologic, datorate unor situații reale și speciale în care își desfășoară activitatea multe dintre unitățile miniere:

- în primul rând, este vorba de volumele mereu crescânde de roci sterile extrase, transportate și depozitate, din cauza creșterii nevoilor de materii prime minerale necesare societății și situației reale în care suntem puși, de a exploata și aplicarea unor metode eficiente de exploatare;
- mecanizarea complexă a proceselor de producție, cu folosirea unor utilaje adecvate, de mare productivitate; planificarea și organizarea judicioasă a lucrărilor; realizarea unor producții și productivități mari, în termene scurte și la costuri scăzute.





Fig. 4. Starea actuală a depozitelor de steril de la Mogoșa

În totală opoziție cu cele de mai sus, exploatarea la zi influențează profund toți factorii de mediu – sol, apă, aer – și reclamă cheltuieli mari pentru refacerea acestora și, în primul rând, a suprafețelor ocupate și degradate, în vederea reintegrării lor în circuitul economic. Tranșeele de deschidere și a lucrărilor miniere la zi, care în multe cazuri ating adâncimi mari, pot constitui, atât pentru personalul care trece prin zonă cât și pentru muncitorii din carieră, pericole care decurg din instabilitatea taluzurilor, dacă acestea nu au fost proiectate și realizate după regulile mecanicii rocilor, pentru o stabilitate pe termen lung. Încă un aspect remarcabil, de incidență asupra mediului înconjurător, generat de lucrările miniere la zi, este acela de degradare a peisajului: foarte des lucrările miniere la zi răscolesc și distrug suprafețe întinse de teren, taie și rănesc pantele dealurilor și munților, duc la apariția haldelor de steril și a iazurilor de decantare etc., care degradează peisajul înconjurător și afectează uneori remarcabilele resurse naturale.

În România funcționează câteva sute de cariere de dimensiuni mari, medii și mici, care au drept obiectiv extragerea rocilor utile și a materialelor de construcții. Multe dintre ele nu pot fi considerate ca factori de agresiune evidentă asupra mediului, întrucât modificările din zonă sunt minore, ele evidențiindu-se prin excavațiile din carieră și haldele de steril care produc o deformare minimă a elementelor geomorfologice. În multe situații, vatra carierelor este sub nivelul terenului înconjurător și nu are scurgere liberă a apelor, astfel că în perioada de precipitații trebuie făcută evacuarea mecanică a apelor, iar accesul mijloacelor de transport auto la fronturile de lucru este destul de greoi.



Fig. 5. Starea actuală a depozitelor de steril de la Baia Sprie

În arealul studiat sunt, de asemenea, așa-zise cariere care constituie de fapt versanți de deal sau de munte, de mare înclinare și cu înălțimea de zeci și chiar peste o sută de metri, ca urmare a excavarilor masivului, și anume, de la baza acestuia, în sus și a realizării unor împușcări masive executate cu totul și cu totul atehnic și în totală discordanță cu prevederile normelor de protecție a muncii pentru astfel de activități. În frecvente cazuri, în masivul derocat s-au instalat intense procese erozionale și gravitaționale. De multe ori, asemenea cariere apar în peisaj ca niște răni în spații forestiere bine conservate. În alte situații, prin organizarea unor cariere și exploatarea diferitelor categorii de roci, formele pozitive de teren sunt efectiv mutilate, iar haldele de steril, deși de dimensiuni mici, fiind construite pe versanți cu pantă mare, au o stabilitate relativă și constituie un permanent pericol prin posibilitățile de alunecare.

În baza legislației în vigoare, care este foarte explicită, exactă și categorică, companiile și societățile naționale care controlează activitățile în domeniul extragerii și valorificării zăcămintelor de substanțe minerale utile vor trebui să-și accentueze preocupările viitoare pentru protecția și refacerea factorilor de mediu, în care sens trebuie avute în vedere o serie de soluții:

- prima măsură de protecție și cea mai eficientă pe care o avem la dispoziție, este aceea de a limita proliferarea necontrolată a depozitelor de steril;
- cercetarea și adoptarea unor tehnologii de împușcare ce pot să asigure reducerea intensității și amplitudinii undelor seismice, prin care să se realizeze seismoprotecția biectivelor civile și industriale din zona minelor și în special a carierelor;
- urmărirea stabilității și comportării în timp a haldelor și iazurilor de decantare, executarea de lucrări de consolidare pentru fixarea haldelor și iazurilor aflate într-o stare incertă de stabilitate;
- amenajarea bermelor haldelor și digurilor iazurilor de decantare, astfel încât să se scurgă fără dificultate toată apa pluvială căzută pe acestea;
- pentru toate haldele și iazurile de decantare de volum mai mic sau mai mare, soluția finală valabilă constă în recuperarea terenului și a peisajului prin repopulare vegetală;
- regularizarea cursului superior al pâraielor ce preiau ape de mină și din cariere prin executarea de rigole betonate. Rigolele trebuie să fie executate cu minicascade pentru oxigenarea apelor, fapt ce va duce și la precipitarea ionilor metalici sub formă de oxizi;
- realizarea unor noi stații de epurare a apelor uzate, re tehnologizarea și eficientizarea celor existente;

- montarea de filtre pentru reținerea pulberilor și neutralizarea noxelor emise de uzinele de preparare, centrale termoelectrice și uzinele metalurgice din zonă. Instalarea în cadrul fiecărei zone miniere a unei rețele de supraveghere a atmosferei, formată din puncte de recoltare a pulberilor sedimentabile și în suspensie;
- urmărirea dinamicii suprafețelor de teren afectate de exploatarea minieră precum și a celor eliberate de sarcini tehnologice și reamenajarea acestora; în primul rând se impune realizarea de plantații forestiere pe spațiile libere de construcții din incinta minelor și uzinelor de preparare și pe conturul acestora;
- urmărirea cantitativă și calitativă a apelor de mină, a celor rezultate din sistemul de drenaj, a celor provenite din halde și iazurile de decantare, precum și a celor rezultate din uzinele de preparare și trimise în iazuri;
- executarea de canale de gardă pe conturul conurilor și albiilor de surpare, pentru reducerea cantitativă a apelor pluviale, preluate în subteran și pe conturul iazurilor de decantare, pentru evitarea încărcării iazurilor cu excident de apă, fapt ce poate produce revărsarea sterilului peste diguri sau chiar prăbușirea iazurilor.

### **Concluzii**

Cele de mai sus trebuie să fie bine cunoscute și analizate din punct de vedere economic și social, atât de cei care vor să pună în exploatare un zăcământ cât și de colectivitatea care trăiește în viitoarea zonă minieră. În toate cazurile trebuie puse în balanță costurile pe termen lung și beneficiile pe termen scurt.

Închei prin a arăta că decizia de a pune sau nu în exploatare un zăcământ trebuie luată în urma unor studii aprofundate din punct de vedere tehnic, economic, social și ecologic, astfel încât până la urmă să primeze interesul local, zonal și național.

### **Bibliografie:**

1. MACOVEI GH., - Relieful și procesele actuale de modelare, Ed. Bion, Satu Mare, 2000.
2. \*\*\* Directiva nr.2006/21/CE privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive
3. \*\*\* HG nr. 210/2007 privind depozitarea deșeurilor
4. \*\*\* HG nr. 856/2008 privind gestionarea deșeurilor din industria extractivă
5. \*\*\* Hotărârea nr. 870/2013 privind aprobarea Strategiei Naționale de Gestionare a Deșeurilor 2014-2020
6. \*\*\* Ordin nr.2042/2934/180/2010 privind aprobarea Procedurii pentru aprobarea planului de gestionare a deșeurilor din industriile extractive și a normativului de conținut al acestuia
7. \*\*\* Ordinul nr. 1230/2005 al MMGA pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor

# STUDIUL INDICILOR DE RECUPERARE ENERGETICĂ UTILIZÂND CELULE FOTOVOLTAICE COMPARATIV CU SURSELE ENERGETICE CONVENȚIONALE

**Autori: BRANDULA IOAN OCTAVIAN<sup>1</sup>**

[octav1600@gmail.com](mailto:octav1600@gmail.com)

**Coordonator: Prof.univ.dr.ing. Lazar Maria**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Universitatea din Petrosani, Facultatea de Mine; Ingineria și protecția mediului în industrie, anul 3*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petrosani, Departament MIMG*

## **Rezumat**

Prosperitatea societății moderne a fost în mare măsură facilitată de exploatarea intensivă a rezervelor de hidrocarburi fosile, cum ar fi petrolul, gazul natural și cărbunele. Rezervele convenționale de petrol și gaz sunt în curs de epuizare, cu o rată din ce în ce mai accelerată pe plan mondial. Chiar mai îngrijorător este faptul că resursele rămase devin din ce în ce mai greu de extras, din punct de vedere economic dar mai important, din punct de vedere energetic.

Odată cu progresul științific, societatea a început să se bazeze din ce în ce mai mult pe energie electrică, datorită versatilității sale. La ora actuală, aproximativ 80% din energia globală este de origine fosilă, din care 30% este generată prin arderea petrolului și gazelor. Ca urmare a scăderii indicelui de returnare a energiei a celor doi combustibili, întreaga producție mondială de energie este afectată negativ.

## **1. Introducere**

Sursele de energie "regenerabilă" se bazează pe resurse și procese naturale care sunt reînnoite constant. Câteva exemple de energie "regenerabilă" sunt lumina solară, vântul, mările, biomasa și căldura geotermală. Aceste surse de energie asigură însă un procent mic din cantitatea totală de energie generată global, însă ele cresc constant, mai ales în domeniul fotovoltaicelor, a căror capacitate a crescut de zece ori în ultimii 5 ani. Odată cu extinderea utilizării celulelor fotovoltaice au apărut diverse îmbunătățiri de performanță a acestora, care le-au amplificat cu mult randamentul energetic.

Energia solară este considerată a fi una dintre cele mai curate surse de energie, și în același timp una dintre cele mai abundente, fiind considerată de unii specialiști drept energia viitorului. Trebuie însă luat în considerare în studiul acesta nu numai procesul de generare a energiei electrice, care este un proces fără emisii nocive comparativ cu arderea combustibililor fosili, ci și consumul energetic necesar producerii panourilor solare și a menținerii acestora în stare bună de funcționare.

În lucrare sunt prezentate unele avantaje și dezavantaje, precum și metode de calcul pentru determinarea indicelui de recuperare energetică a celulelor fotovoltaice comparativ cu cea a utilizării combustibililor fosili, precum și energia produsă de acestea pe întreaga durată de viață a acestora.

## **2. Indicele de recuperare energetică la energie consumată**

Indicatorul de recuperare energetică raportat la energia consumată (EROI - energy return on investment) a fost introdus pentru a se putea cuantifica numeric beneficiul rezultat din exploatarea resurselor energetice, adică pentru a indica cât de multă energie este produsă raportat la câtă energie este necesară pentru a produce unități noi de energie.

În cazul combustibililor fosili acest indice se calculează ca raport al capacității energetice al combustibilului extras și al energiei totale utilizate în fluxul tehnologic (energia folosită pentru extracție, rafinare și transport)

$$EROI = \frac{E_{\text{carburant}}}{E_{\text{consumat}}}$$

Un bun exemplu al modificării acestui indice este scăderea indicelui de exploatare a gazului natural și a petrolului în SUA, care era mai mare de 100 în anii 1930, și a scăzut la 30 în anii 1990 și la 20 în prezent. Unele câmpuri de exploatare ating și valori de 10, datorită faptului că au ajuns aproape de epuizare.

Valorile EROI calculate pentru cărbune variază între 40 și 80, și aparent au rămas relativ stabile, datorită faptului că există încă rezerve semnificative de cărbune care pot fi exploatare în condiții bune. Cărbunele este însă un combustibil mult mai puțin flexibil decât petrolul și gazul și nu poate fi folosit direct pentru a putea propulsa vehicule, iar combustia cărbunelui implică un impact mai mare asupra mediului înconjurător, eliminând cantități mai mari de gaze cu efect de seră, oxizi de sulf și particule în suspensie.

### 3. Energia generată de parcurile fotovoltaice

Energia în parcurile fotovoltaice este generată prin conversia luminii solare în electricitate, fie direct prin utilizarea celulelor fotovoltaice (efectul fotovoltaic), fie indirect, utilizând concentrarea energiei solare (folosind un sistem de lentile pentru a concentra lumina solară de pe o suprafață mare într-o singură rază de lumină).

Celulele fotovoltaice au fost utilizate în general pentru a menține în stare de funcționare fie aparate relativ mici, fie pentru a alimenta cu energie electrică case neracordate la sistemul energetic convențional. Ele sunt o alternativă ieftină și eficientă în zonele în care racordarea la rețeaua energetică nu este posibilă, însă datorită scăderii prețului de producție și a creșterii eficienței de convertire a energiei solare, ele au devenit o alternativă pentru generarea energiei electrice pentru rețelele naționale ca o sursă cu emisii scăzute de energie electrică.

Celula fotovoltaică este un dispozitiv capabil de a converti lumina în energie electrică folosind efectul fotoelectric. Acest efect produce un curent electric într-un material expus luminii solare datorită absorbirii de energie a electronilor de valență a materialului utilizat, aceștia fiind excitați și puși în libertate, generând o tensiune electromotoare.

În practică, celulele fotovoltaice sunt legate în module, iar acestea sunt conectate în panouri care generează curent electric direct, a cărui putere fluctuează cu intensitatea luminii solare. Pentru a folosi curentul electric astfel generat el trebuie transformat în curent electric alternativ, cu un voltaj favorabil utilizării sale.

Pe plan mondial, utilizarea celulelor fotovoltaice a luat amploare, ajungând la o putere totală instalată de aproximativ 139 GW la sfârșitul anului 2013, Germania având cea mai mare putere instalată cumulată, 35,7 GW, iar Italia având cel mai mare procentaj de electricitate generată de panouri fotovoltaice, de 7,0%.

### 4. Impactul parcurilor de panouri solare asupra mediului

Emisia de gaze cu efect de seră a panourilor solare este cuprinsă între 22 și 46 g/kWh, cu potențialul ca acest număr să scadă în viitor la aproximativ 15g/kWh. Pentru a compara aceste emisii cu arderea combustibililor fosili, o centrală termoelectrică ce funcționează pe gaz generează emisii cuprinse între 400 și 599 g/kWh, o centrală termoelectrică ce funcționează pe combustibili lichizi generează emisii de aproximativ 893 g/kWh, o termocentrală termoelectrică ce funcționează pe bază de cărbune generează emisii cuprinse între 915 și 994 g/kWh fără captare de carbon, și aproximativ 200g/kWh cu captare de carbon. Datorită faptului că marea parte a emisiilor generate de utilizarea panourilor solare apar în faza de producere și transportare a panourilor, emisiile ar scădea și mai mult dacă energia utilizată pentru producerea lor și transport ar fi generată tot prin metode cu emisii scăzute.

O altă problemă de mediu legată de panourile fotovoltaice se datorează cadmiului utilizat în celulele de telurid de cadmiu. Cadmiul metalic este o substanță toxică ce are tendința de a se acumula pe lanțul trofic. Emisiile curente cauzate de producerea tehnologiilor fotovoltaice sunt de 0,3-0,9 micrograme/kWh pe parcursul întregului ciclu de funcționare a panourilor, majoritatea acestor emisii fiind atribuite utilizării cărbunelui pentru a genera energia necesară producției. Emisiile ramurilor energetice bazate pe cărbuni sunt de 3,1 micrograme/kWh, a celor bazate pe lignit sunt de 6,2 micrograme/kWh, iar a celor bazate pe arderea gazelor naturale de 0,2 micrograme/kWh.

Cea mai importantă problemă legată de impactul parcurilor fotovoltaice asupra mediului apare datorită suprafețelor mari ce trebuie ocupate de către aceste instalații pentru a produce energia electrică necesară pentru a înlocui energia electrică generată de sursele convenționale și pierderea terenului din circuitul agricol sau forestier. Acest neajuns ne îndeamnă la amplasarea parcurilor fotovoltaice pe suprafețe cu utilitate minimă sau zone dezolante ce nu pot servi altor scopuri elementare.

### 5. Indicele de recuperare energetică a metodei de obținere a energiei utilizând panouri fotovoltaice

Spre deosebire de arderea combustibililor fosili, generarea energiei electrice folosind puterea solară nu generează emisii dăunătoare în timpul funcționării panourilor fotovoltaice, însă producerea acestora duce la o oarecare poluare datorită proceselor tehnologice aferente obținerii materialelor și a modelării acestora în produsul finit.

Timpul de recuperare energetică a unui sistem de generare a energiei electrice utilizând celule fotovoltaice se referă la timpul necesar pentru ca acest sistem să genereze suficientă energie pentru a acoperi cantitatea de energie folosită în procesul de producție a componentelor sale. În anul 2000 timpul de recuperare energetică era cuprins între 8 și 11 ani, iar în 2006 aceasta a fost estimată a fi cuprinsă între 1,5 și 3,5 ani pentru celulele fotovoltaice din silicon cristalin și între 1 și 1,5 ani pentru tehnologiile ce utilizează folii subțiri fotovoltaice.

Celălalt factor atribuit eficienței funcționării acestei tehnologii este indicele de recuperare energetică la energie consumată (EROI), care este raportul dintre energia generată și energia utilizată pentru a construi și menține în stare de funcționare panourile.

Luând în calcul durate de viață de cel puțin 30 de ani a acestor complexe, valoarea indicelui de recuperare energetică (EROI) este estimată a fi cuprinsă între 10 și 30, fiind astfel evident că generează suficientă energie pentru a

se reproduce de 10-30 de ori, depinzând de tipul materialului folosit în construirea celulelor fotovoltaice și zona geografică în care acestea urmează a fi utilizate.

## 6. Analiza comparativă a indicilor de recuperare energetică

În urma unor studii efectuate de către o echipă compusă din cercetători ai Universităților Pompeu-Fabra, Spania și Colombia University – SUA, s-a calculat o plajă de valori pentru indicii de recuperare energetică (EROI) pentru 4 tipuri de panouri fotovoltaice, ținând seama de echivalentul energetic primar al acestora, dar și de durata de viață și costurile de mentenanță.

Indicele EROI (el) primar reprezintă cantitatea de energie electrică produsă raportată la cantitatea de energie consumată pentru a produce și menține în stare de funcționare panourile fotovoltaice. Indicele EROI total reprezintă cantitatea de energie integral redată de un sistem fotovoltaic pe întreaga perioadă de funcționare, luând în considerare și eficiența de convertire a curentului electric.

Tabel 1: Indicii EROI pentru panouri solare (Fthenakis et al., 2009; Held and Ilg, 2011; Fthenakis and Kim, 2011)

	Si monocristaline	Si Policristaline	Si Panglica	Telurid de Cadmiu
EROI(el) primar	5,9	5,9	9,4	11,8
EROI total	19	19	30	38

În următorul tabel s-au reprezentat indicii EROI minimi și maximi pentru termocentrale ce utilizează combustibili fosili convenționali.

Tabel 2: Indicii EROI pentru combustibili fosili (Ecoinvent, 2011; Jungbluth, 2007; Ecoinvent, 2011; Dones et al., 2007)

	EROI (el) primar (min)	EROI (el) primar (max)	EROI total (min)	EROI total (max)
Termocentrale Cărbune	12,2	24,6	40	80
Termocentrale Petrol	3,7	10,6	10	30

Datorită vitezei de dezvoltare a tehnologiilor de captare a energiei solare, precum și a modurilor de convertire și stocare a energiei electrice, este important de precizat că datele prezentate în tabelele de mai sus nu vor rămâne constante, ci se vor modifica corespunzător cu evoluția tehnicilor de generare energetică.

În următoarele grafice se poate observa cum se compara cei doi indici EROI calculați pentru celulele fotovoltaice și combustibili fosili (figurile 1 și 2).

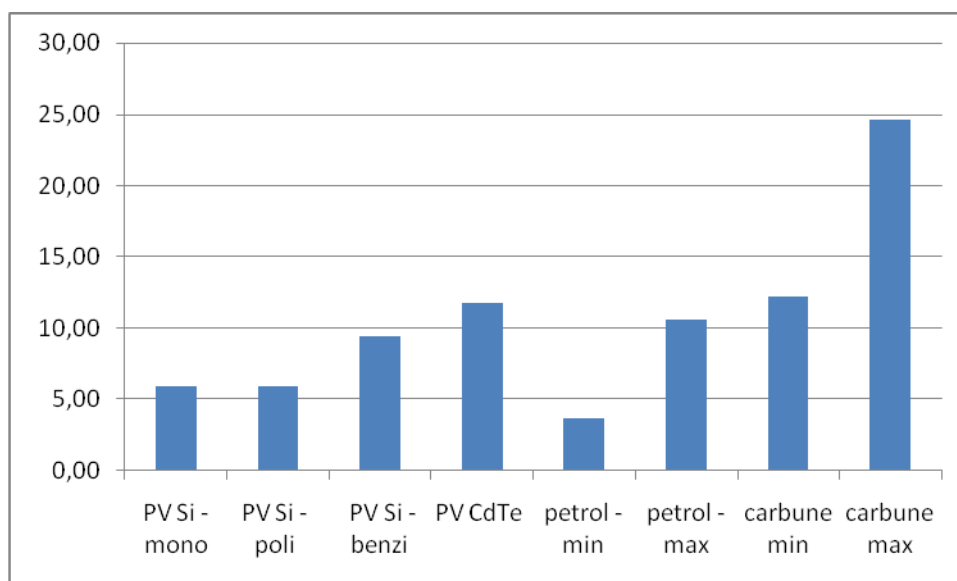


Fig 1 Indicele de recuperare energetică primară (electrică) EROI (el)



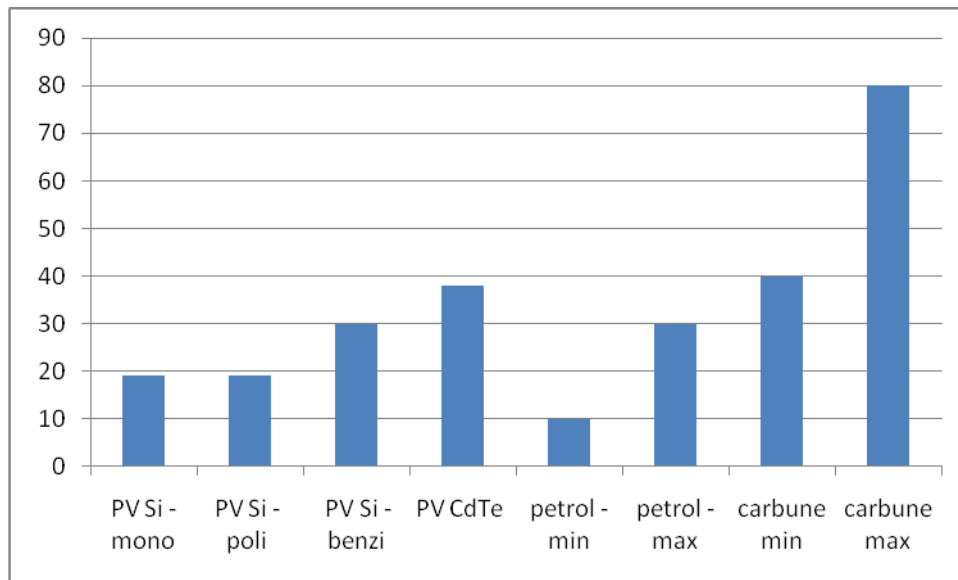


Fig 2 Indicele de recuperare energetică totală în decursul duratei de funcționare EROI total

## 7. Concluzii

În urma studiului datelor furnizate de către sursele mai sus menționate, se poate constata că energia electrică produsă de parcurile solare nu este încă cea mai eficientă și mai curată sursă disponibilă pe piață, însă odată cu creșterea dificultății obținerii combustibililor fosili și a creșterii eficienței celulelor fotovoltaice, ele ar putea capata un rol din ce în ce mai mare în procentul de generare a necesarului energetic al omenirii. După cum se observă, pe termen scurt, datorită costurilor și impactului asupra mediului pe care le generează fabricarea panourilor solare, ele reprezintă o alternativă care ar trebui aplicată doar în acele zone în care racordarea la rețeaua electrică nu este posibilă sau în zone unde terenul nu are o altă utilitate, precum ar fi în deșert. Pe termen lung însă, indicii de recuperare energetică sunt în favoarea utilizării panourilor fotovoltaice, singurele dezavantaje pe care le prezintă fiind strict legate de impactul lor negativ asupra terenului utilizat pentru a le amplasa și emisiile de cadmiu în cazul panourilor mai eficiente. În viitor ne propunem să aprofundăm această problemă a eficienței panourilor fotovoltaice și elaborarea unui mix energetic convențional-neconvențional optim, în scopul minimizării impactului asupra mediului, având în vedere și sustenabilitatea economică și dezvoltarea durabilă a societății contemporane.

## Bibliografie:

1. Campbell C.J., Laherrère J.H., 1998. The End of Cheap Oil. *Sci. Am.* 278:78-83
2. Chambers R.S., Herendeen R.A., Joyce J.J., Penner P.S., 1979. Gasohol: Does it or doesn't it...produce positive net energy? *Science* 206:789-795.
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Renewable\\_energy\\_debate](http://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy_debate)
4. [http://www.bnl.gov/pv/files/pdf/241\\_Raugei\\_EROI\\_EP\\_revised\\_II\\_2012-03\\_VMF.pdf](http://www.bnl.gov/pv/files/pdf/241_Raugei_EROI_EP_revised_II_2012-03_VMF.pdf)
5. [http://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_power](http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power)

# ATENUAREA ZGOMOTULUI PRODUS DE BENZILE TRANSPORTOARE FOLOSITE IN UNITATEA MINIERA DE CARIERA ROSIA DATORATA MEDIULUI DE PROPAGARE

**Autori:** BRANDULA IOAN OCTAVIAN<sup>1</sup>, IACOBONI DANIEL LIVIU<sup>2</sup>, TATARU DORIN<sup>3</sup>  
[octav1600@gmail.com](mailto:octav1600@gmail.com)

**Coordonator:** Prof.univ.dr.fiz Aurora STANCI<sup>4</sup>, Drd.ing Andreea STANCI<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul III*

<sup>4, 5</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Management, ingineria mediului și geologie*

## Rezumat

In this paper we intend to make a noise monitoring, produced by band conveyors, monitorization necessary for finding solutions to reduce noise. The main sources of noise pollution are: tracked excavators with rotor and band conveyors. For the urban areas and forested areas the tracked excavators with rotor is not a source of noise pollution. They represent a source of noise just inside the career, because of the way adjacent extraction steps, which is a natural barrier against the propagation of noise. The band conveyor T111 from the Mining Unit of Career Rosia, which is transporting excavated material represents a source of noise pollution for residents of the village of Rosia of Jiu due to he's close location. Exposure to noise for long-term can cause adverse effects on health.

## 1. Introduction

Opening of the Mining Unit of Career Rosia began in April 1973, and it is the largest career in Romania and also from the South-Eastern Europe by volume of geological reserves of lignite. Mining Unit of Career Rosia has toughest hydrogeological conditions in Romania.

The Mining Unit of Career Rosia is making part of the coal basin of northwestern Oltenia managed by Trading Company Oltenia Energy Complex - SA, located in the interfluvium between the river Jilț and the river Jiu, regularized and developed on a third of the surface in the Jiu valley and the rest is in the hilly part.

Exploitation perimeter of the Mining Unit of Career Rosia is located on the territory of the administrative city Rovinari and administrative territories of the communes Farcăsești and Bălteni; is part of the mining basin Rovinari part of the mining area Motru-Jilț-Rovinari, located in northern Oltenia [1].

In Romania there is a tendency, which also manifests itself in the world: the increase in noise and vibration generation - whose sources appear with impetuous development of all branches of the economy and transportation.

In the lignite career from Oltenia, transport of the excavated material is made with band conveyors.

Band conveyors, from the point of view of transportation, belong to the category of transport system with continue acting.

One of the main objectives of modernization of production capacities of mining coal basin of Oltenia is reduction of noise and dust emissions.

## 2. Theoretical considerations

Noise pollution is an important component of environmental pollution, both by harmful character and he is present in all day-to-day activities of modern life. The noise pollution is a major problem for all economically developed countries or developing countries. Noise pollution is a continue aggression, determined by different noises made by machinery, industrial equipment or domestic, inside or outside buildings, noise favored by the placement and their constructive isolation [2].

One of the disturbing factors of the environment, that influence the environment in which it operates and human life is the noise which is associated and identified in generally by noise pollution.

Source of pollution, by noise, include:

- use of motorized vehicles to transport workers, materials and equipment to and from career;
- use of mobile machinery and stationary inside of careers, they typically include the tracked excavators with rotor, cross-pit spreader and band conveyors [3].

Potential noise receptors typically include mine workers, people outside the open pit limits.

Choice of methods to combat noise is conditioned to the combined between noise sources, the propagation medium (path) of acoustic energy and receivers. In the noise control methods should be incorporated parts of this system, it distinguished: methods of noise control at source, methods of the control of noise on pathways and methods to combat noise at the receiver [4].

When crossing propagation environment, the acoustic waves lose some of the energy originally contained due to the following physical causes: internal friction of environmental particles which particles enters in oscillation (viscosity), thermal conductivity of the environment, radiation heat and energy of intermolecular exchange.

Attenuation due to viscosity is expressed by a coefficient dependent on the characteristics of the environment but and the frequency of the sound.

$$A_{\eta} = \frac{4\pi^2}{\lambda^2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{\eta}{Z_s} \quad (1)$$

where:

$\lambda$  - wave length of the given sound

$\eta$  - dynamic viscosity of the environment

$Z_s = \rho \cdot c$  - specific impedance of environment.

In case of band conveyors sound wavelengths remain unchanged; which varies is the characteristics of the environment due to temperature variations.

Sound attenuation due to thermal conductivity is expressed by the corresponding coefficient of attenuation (expression given by Herzfeld and Rice).

$$A_T = \frac{4\pi^2}{\lambda^2} \cdot \frac{c_T}{2Z_s} \cdot \frac{\gamma-1}{\gamma C_V} \quad (2)$$

where, in addition to the variables in the expression (1) appear:

$C_T$  - coefficient of thermal conductivity of air

$\gamma$  - adiabatic coefficient

$C_V$  - specific heat at constant volume of environment

Acoustic wave attenuation is achieved by increasing energy level of the gas molecules by putting them in motion of vibration. This variation of the energy depends on the number of degrees of freedom of the molecules, so energy loss increases from monatomic to the polyatomic molecules. Like global effect of sound attenuation in air, Beranek gives the following formula for the additional attenuation:

$$A_S = 7.4 \left( \frac{f_m^2 r}{\Phi} \right) \cdot 10^{-9} \text{ [dB]} \quad (3)$$

where:

$f_m$  - is the geometric average of the frequency band in which the sound is emitted (Hz)

$r$  - the distance of point of registration to the source (m)

$\Phi$  - the relative humidity of the environment (%) [5].

This attenuation is added to the produced attenuation according to the distance from the receiver to the source of sound.

### 3. Results and discussion

Noises produced by machinery and mining installations are often uncomfortable for environment. Sources of noise in Mining Unit of Career Rosia equipped with technology in continuous flow can be:

- driving motor and drive of the rotor excavators, cross-pit spreader and tractor in motion;
- engines of bulldozers,
- loaders and dumpers which acting in career
- band conveyors [6].



Fig 1. Machinery used in Mining Unit of Career Rosia

Due to the type of construction and operation of band conveyors, we have a source of structural noise - rolling noise. Rolling noise is the result of roughness or irregularities from the contact of the rolling surfaces. Spectral composition of rolling noise is broadband. Roller bearings used in the construction of band conveyors are the elements with periodic motion that make appear tonal components.

The band conveyors T111 is a source of noise pollution in the Mining Unit of Career Rosia that is located to a distance of 15-20 m from the first house in the village Rosia of Jiu. In order to find solutions to combat noise pollution produced by the band conveyors we conducted noise monitoring for a period of 30 days.

In order to monitor noise we used digital measuring device 4 in 1 PVE-222.

The digital measuring device 4 in 1 with multiple functions for the environment has been designed to combine the measurement of the sound level, light, humidity and temperature. Measurements were performed at different periods of day ranging ambient temperature and the humidity.

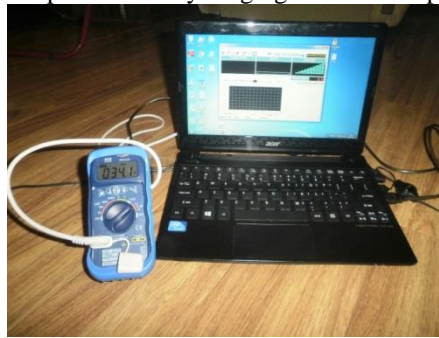


Fig 2. The digital measuring device 4 in 1

The noise values were recorded at minimum temperature of 8.5°C near to the band conveyor and at 9 m from it, graphs are shown in the figure 3.

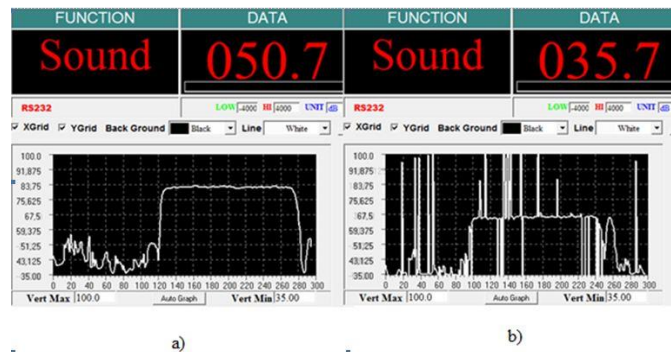


Fig 3. Values recorded at temperature of 8.5°C a) near the band conveyor and b) at 9 m of band conveyor

For maximum temperature of 17.2°C noise values near of the band conveyor and at 9 m from it, and the graphs are shown in the figure 4.

Measurements were performed in accordance with STAS existing, during the day, and were calculated using the relation:

$$L_{equivalent} = L_{max} - \frac{1}{3}(L_{max} - L_{min}) \tag{4}$$

According to the equation (1), (2) and (3) change in sound attenuation depends on the temperature and humidity of the environment of propagation of the sound.

Humidity variation during the monitoring period was between 58.5% and 63.5%, which leads according with relation (3) to noise attenuation between 0.55 dB and 0.59 dB.

To study effect of temperature on the attenuation of noise from the band conveyor T 111, where selected days with the lowest temperatures (temperatures between 7 and 8 Celsius degrees) and days with the highest temperatures (temperatures between 17 and 18 Celsius degrees).

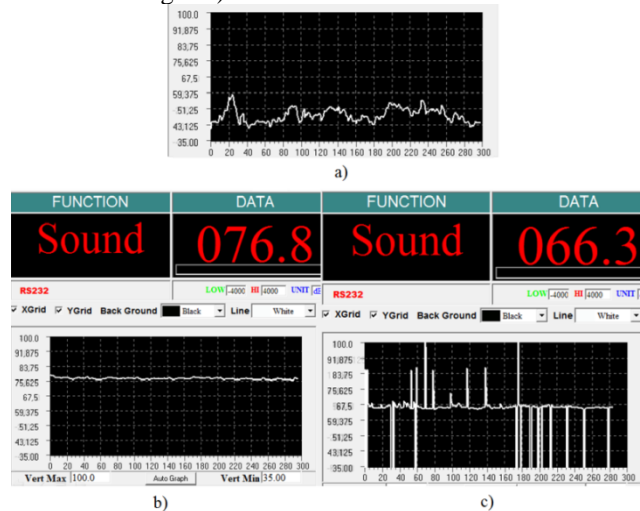


Figure 4. Values recorded at a temperature of 17.2°C a) before starting work b) near the band conveyor and c) at 9 m from the band conveyor

Table 1 shows the equivalent noise level and noise reduction at the temperatures between 17 and 18 Celsius degrees, and in Table 2 are shown noise level and noise reduction at the temperatures between 7 and 8 Celsius degrees.

**Table 1.** *Noise Level and Noise Reduction at the Temperatures Between 17 and 18 Celsius Degrees*

No. crt	Distance from source	L <sub>echiv</sub> measurements	L <sub>echiv</sub> background	Attenuation	Average attenuation
1	1	85,8	53,2	-	-
2	1	85,7		-	
3	1	85,9		-	
4	3	74,6		11,2	11,43
5	3	74,1		11,7	
6	3	74,4		11,4	
7	6	68,5		17,3	17,33
8	6	68,3		17,5	
9	6	68,6		17,2	
10	9	65,2		20,6	20,77
11	9	64,9		20,9	
12	9	65		20,8	

Analysing the results presented in the 2 tables, we observe the fact that at the same distance from the source we have different values depending on climate conditions.

**Table 2.** *Noise Level and Noise Reduction at the Temperatures Between 7 and 8 Celsius Degrees*

No. crt	Distance from source	L <sub>echiv</sub> measurements	L <sub>echiv</sub> background	Attenuation	Average attenuation
1	1	83,1	49,2	-	-
2	1	83		-	
3	1	83,2		-	
4	3	73,6		9,5	9,53
5	3	73,7		9,4	
6	3	73,4		9,7	
7	6	67,5		15,6	15,63
8	6	67,3		15,8	
9	6	67,6		15,5	
10	9	64,5		18,6	18,67
11	9	64,6		18,5	18,67
12	9	64,2		18,9	

In these days difference of the humidity was very small, it was between 58.5% and 63.5%, and this was not having significantly impact on noise attenuation.

Temperature difference as shown in equations (1) and (2) has a significant impact on the results.

For the days with high temperature, the attenuation is reaching values of 20.9 dB at a distance of 9 m from the source while in cold days only 18.9 dB for the same distance.

#### 4. Conclusions

Noise emission from band conveyors, passing through village Rosia of Jiu, transporting the material extracted, are producing perturbations in this area.

The value recommended to allowable noise limits, to limit functional urban areas considered as noise sources from adjacent areas (industrial premises) is 65 dB, and it is exceeded. The same is with acceptable limits of noise near protected buildings (houses, hotels, hostels, guest houses) which is 55 dB, the first house in the village of Rosia of Jiu is located just 15-20 m of band conveyor T111.

In result of the monitoring was found that noise limits are exceeding maximum allowable, this endangering the health of the habitants of the village Rosia of Jiu.

This study was conducted in order to establish methods of reducing the noise produced by band conveyors in the inhabited areas and near their placement. The sole measurements currently applied are just the measurements performed during the day.

Using the data record we can perform calculations for sizing the acoustic isolation and sound absorbing panels to reduce structural noise.

#### 5. References

- [1] A. C. Stanci, A. Stanci, I. Dumitrescu, *The Noise Pollution in Career Rosia of Jiu* Bulletin of the Polytechnic Institute of Iasi, Published by Technical University "Gheorghe Asachi" Iasi Vol. LVII (LXI), Fasc. 4, ISSN 0254-7104, pp. 57-62, 2011
- [2] P. Bratu, Publishing IMPULS, Bucuresti, *Acustica interioară pentru construcții și mașini*, ISBN 973-8832-29-0, 2002.
- [3] D. FODOR: *Influența Industriei Miniere Asupra Mediului*, Buletinul AGIR nr. 3 iulie-septembrie, București, 2006.
- [4] I. Chilibon, Publishing ELECTRA, *Acustica și metodele ei de testare*, ISBN 978-606-507-024-0, 2009.
- [5] N. Enescu, I. Magheți, M. A. Sârbu, Publishing ICPE Bucuresti, *Acustica tehnică*, ISBN 973-98801-2-6, 1998.
- [6] A. C. Stanci, A. Stanci: *Methods to Reduce the Noise Pollution Produced by Band Conveyors*, J Environ Prot Ecol, 15 (1), 242 (2014).



# CONSIDERAȚII PRIVIND IMPACTUL GENERAT DE ACTIVITĂȚILE MINIERE DE LA E.M. LONEA ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

**Autori:** GRIGORE IULIA<sup>1</sup>, ȚURCAȘ ANCUȚA<sup>2</sup>  
[grigoreiulia92@yahoo.ro](mailto:grigoreiulia92@yahoo.ro)

**Coordonator științific:** prof univ. dr. ing. Lazăr Maria<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV

<sup>3</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Management, ingineria mediului și geologie

## Rezumat

Lucrarea de față drept scop identificarea, descrierea și analiza impactului generat asupra mediului de către activitatea minieră de extragere a cărbunelui din perimetrul E.M. Lonea. În prima parte a lucrării se prezintă detalii de amplasament a perimetrului minier Lonea și descrierea principalelor faze ale activității. În continuare, lucrarea abordează modul de manifestare și de transmitere în spațiu și în timp a impactului generat de activitățile miniere asupra factorilor de mediu. Analiza rezultatelor se face pe baza datelor obținute în teren cât și a unor studii și documentații în problematica poluării mediului. În finalul lucrării se propun câteva măsuri de diminuare sau eliminare a impactului produs asupra mediului de către activitatea minieră din perimetrul E.M. Lonea.

## 1. Introducere

Industria minieră exercită asupra mediului înconjurător o influență variată și complexă care se manifestă ca urmare a activității de extragere a substanței minerale utile.

Prin activitățile specifice pe care le implică, industria minieră are un impact ecologic semnificativ asupra mediului. Acest impact se manifestă prin poluarea apelor de suprafață și chiar a pânzei de apă freatică, modificarea hidrogeologiei, degradarea terenului ca urmare a depunerii sterilului în halde sau a activității din microcariere, eliminarea de noxe în atmosferă.

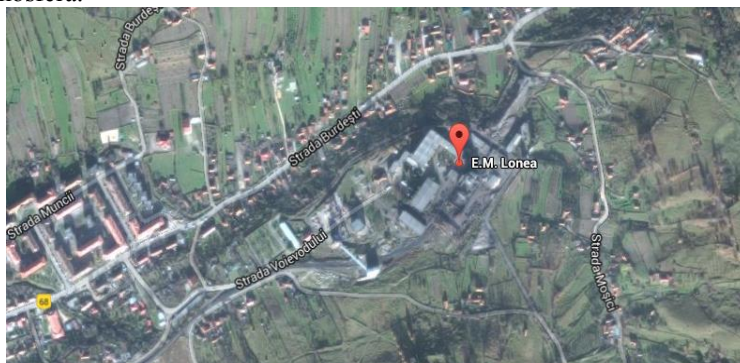


Fig. 1. Localizare EM Lonea

## 2. Detalii de amplasament

Perimetrul minier Lonea este situat în extremitatea estică a bazinului Petroșani și este delimitat la nord de zona metamorfică a munților Parâng, la sud, pârâul Jieț îl separă de perimetrul minier Livezeni, la est de pârâul Cimpa și domeniul metamorfic, la vest, pârâul Jieț îl separă de perimetrele miniere Petrița Nord și Petrița Sud.

## 3. Descrierea principalelor faze ale activității

### *Lucrări de deschidere, pregătire și exploatare*

Lucrările miniere de deschidere se vor executa cu profile destinate să asigure cerințele de gabarit ale utilajelor care se utilizează atât în fază de săpare, cât și a celor care se montează astfel încât să asigure funcționarea pe întreaga durată de utilizare.

Pentru exploatarea cărbunelui din stratul 3 și 5 se aplică metodele de exploatare în felii orizontale cu abataje frontale și/sau abataje cu front scurt pe înclinare și cu surparea cărbunelui și a rocilor înconjurătoare.

### *Transportul producției și al sterilului*

Producția de cărbune din subteran este preluată de fluxul principal de transport de pe oriz. 300. Fluxul de transport colector din subteran are o lungime de 2.6 km. La suprafață, producția extrasă cu schipul este preluată de un buncăr cu capacitatea de 20 tone. Sterilul rezultat din separație este preluat de fluxul de transport al sterilului, format din 5 transportoare cu bandă TB-1000 care deversează în haldă de steril Lonea I.

### *Asigurarea cu agent termic*

Centrala termică Lonea Î asigură agentul termic pe sezonul rece și apă caldă în regim permanent pentru complexul administrativ, ateliere și baia minerilor. Centrala nu este dotată cu filtre de reținere a suspensiilor solide la evacuarea prin coș. Înălțimea coșului de cărămidă a centralei termice este de 18 m.

### *Alimentarea cu apă potabilă și evacuarea apelor uzate*

Pentru alimentarea cu apă potabilă, unitatea dispune de 2 surse de alimentare din captarea proprie Voievodu, formată din baraj pentru prize de apă, desnisipator, stație de filtrare și tratare a apei și din conducta magistrală de alimentare cu apă potabilă a R.A.A.V.J. Evacuarea apelor uzate (rezultate de la baia minerilor, cantină și de la grupurile sociale de la suprafața) se face prin rețeaua de canalizare subterană din incintă unității direct în pâraul Valea Arsului.

#### *Alimentarea cu energie electrică și pneumatică*

Alimentare cu energie electrică la TD Lonea se face de la stația Fero Petrița prin 3 linii electrice aeriene de 20 kV, din care 2 sunt în funcțiune și una în rezervă caldă. Alimentarea cu energie pneumatică se realizează prin conducte de la cele 3 stații de compresoare.

#### *Aerajul general*

Aerisirea lucrărilor miniere sub depresiunea generală a minei se realizează cu ajutorul a 4 stații de ventilatoare. Stația de ventilatoare Valea Arsului se compune din două ventilatoare electrice de 11 kW ambele în funcțiune. Prin această stație se realizează depresiunea necesară pentru aerajul general din sect. III.

Stația de ventilatoare Lonea I este identică cu cea din Valea Arsului având în funcție un ventilator de 11 kW.

Stația de ventilatoare VOD-Jieț (2 buc) din care unul în rezervă și unul în funcție.

## **4. Impactul produs asupra mediului înconjurător**

### **4.1 Impactul produs asupra apelor**

Pentru sursele de alimentare cu apă potabilă ale minei Lonea (captarea proprie Voievodu și rețeaua RAAVJ) sunt efectuate determinări zilnice ale parametrilor de stare, nefiind constatate influențe negative ale activității de exploatare asupra calității acestora.

Determinările efectuate pentru apele de mină evacuate pe puțul auxiliar din incinta Lonea II și respectiv pe puțul din incinta Lonea Pilier – Taia arată că suspensiile solide de 0,0022 - 0,054g/l, sunt sub valoarea admisă (60 mg/l), iar pH = 7,5 pentru ambele puncte de evacuare. Se menționează și aici faptul că pentru apele de mină evacuate în Valea Arsului în subteran la orizontul 400 există două bazine de decantare în care are loc depunerea suspensiilor solide.

Apa de infiltrație din subteran din incinta Lonea Pilier – Taia are un volum mic, de până la 150 m<sup>3</sup>/zi și este evacuat direct în pâraul Taia. Pentru apele uzate menajere provenite de la activitățile/obiectivele de suprafață (baie, cantină, grupuri sociale etc.) se impune obligativitatea evacuării acestora în rețeaua RAAVJ Petroșani conform prevederilor din avizul de gospodărire a apelor. Cantitatea de ape uzate menajere, din incinta Lonea II, evacuate în Valea Arsului, este de 473,5 m<sup>3</sup>/zi.

În urma analizelor efectuate s-a observat că:

- Consumul biologic de oxigen (**CBO<sub>5</sub>**) este depășit de 2 ori;
- Gradul de impurificare a apelor cu substanțe organice – determinat prin CCO este cu puțin sub limita admisă;
- Amoniacul care (indică procese de putrefacție în plină desfășurare), care depășește limitele admise de 4 ori;
- Conținutul de cloruri în apele uzate deversate în receptor se plasează cu mult sub limita admisă, (de 300 mg/l);
- pH-ul are valoarea determinată de 7,5;
- substanțele în suspensie care se depun pe fundul receptorului, generează consumul de oxigen din apă.

Se poate aprecia că impactul produs asupra apei de activitatea minieră și de la suprafața perimetrului minier Lonea este relativ redus. Așadar, pentru reducerea impactului activității de exploatare asupra poluării apelor se impune menținerea în bună stare de funcționare a decantoarelor pentru apa de mină și evacuarea apelor menajere din incinta Lonea II în rețeaua RAAVJ Petroșani.

### **4.2. Impactul produs asupra aerului**

Poluanții atmosferici generați de activitatea minieră sunt:

- Gazele și pulberile evacuate în atmosferă de centrala termică;
- Zgomotul emis de stațiile de ventilatoare și compresoare, atelierul de tamplarie și fluxul de transport steril;
- Emisiile de gaze de la stațiile de ventilatoare.

Ca urmare a arderii carbonului în cazanele centralei termice din incinta Lonea II, se emit în atmosferă un complex de poluanți organici și anorganici, cu efecte negative asupra calității aerului în principal. Se remarcă în acest sens gazele acide: monoxidul și dioxidul de carbon (CO și **CO<sub>2</sub>**), dioxidul de sulf (**SO<sub>2</sub>**) și oxizii de azot (**NO<sub>x</sub>**). Lipsa unor filtre de reținere a pulberilor evacuate pe coș face ca odată cu gazele să fie evacuate în atmosferă și pulberile (cenușa sau funingine). Acești poluanți au efecte negative asupra mediului nu numai prin acțiunea lor directă, cât și a unor poluanți secundari ce rezultă prin combinațiile lor în atmosferă (ex. ploile acide provocate de **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**).

Din analiza datelor se observa că nu s-au înregistrat depășiri de CMA în punctele de recoltare pentru **SO<sub>2</sub>**, **NO<sub>x</sub>** și pulberi în suspensie.

Zgomotul reprezintă o suprapunere dezordonată de sunete de frecvențe și intensități diferite. Analiza datelor reflectă depășirea nivelului de zgomot maxim admis cu până la 8 dB (A) la stația de ventilatoare Jieț, cu 4-6 dB (A) la stația de compresoare Jieț, cu 1-6 dB (A) pe fluxul de haldare steril, cu 3-4 dB (A) la stația de ventilatoare Cota 840.

Procesele tehnologice de extragere a substanțelor minerale utile sunt generatoare de gaze, care, prin depresiunea creată de instalațiile de ventilatoare principale sunt emise la suprafață și evacuate în atmosferă.

### 4.3. Impactul produs asupra vegetației și faunei terestre

Activitatea minieră în general intervine direct în perturbarea vegetației și faunei terestre prin fenomenul de poluare. Activitatea de haldare și cea din microcariere au transformat profund starea inițială a terenurilor pe care acestea sunt localizate. Odată cu încetarea activității în microcariere sau cu trecerea în conservare a haldelor se va proceda la refacerea ecologică a terenurilor ocupate de acestea.

### 4.4 Impactul produs asupra solului și subsolului

Din punct de vedere geologic tipurile de roci prin care se caracterizează depozitele din haldele de steril sunt constituite din argile, argile-mamoase, gresii, mamocălcare, calcare compacte, șisturi.

Depozitele haldelor care au provenit din activitatea de extragere la zi mai conțin și alte tipuri de roci prezente în formațiunile constatate în descoperță, care sunt: argile, pietrișuri, nisipuri, ș.a.

Se cuvine amintit aici că activitatea în halde nu se limitează doar la surse de poluare a solului ; acestea constituie și surse de poluare cu praf a atmosferei (datorat transportului auto sau cu benzi – aferent), surse de poluare cu gaze (provenite de la autoaprinderea haldelor), surse de poluare sonora (produse de utilajele de transport și amenajare a haldelor) sau surse de poluare a apelor de suprafață (cu agenți poluanți chimici, rezultați din procesul de autoaprindere a haldelor prin antrenarea acestora de către apele torențiale în lacuri, pâraie).

Poluarea solului de către halde nu presupune doar ocuparea unor suprafețe de teren agricol / silvic și degradarea fondului natural peisagistic ci și poluarea solului cu agenți toxici rezultați din haldele de steril sau ocuparea unor terenuri învecinate acestora prin alunecarea depozitelor de steril haldate și uneori chiar schimbarea condițiilor hidrografice.

Activitatea de exploatare din subteran are ca efecte și deformarea suprafețelor de teren. Astfel, în perimetrul minier Lonea și în special în zona Valea Arsului și Defor, este vizibilă deformarea suprafeței terenurilor ca urmare a surpării acoperișului direct al lucrărilor miniere, după extragerea masei miniere active, din blocurile III, IV și VII, str. 3.

Efectele principale ale scufundării terenurilor sunt următoarele:

- Apariția unor forme de relief accidentat cu crăpături și denivelări;
- Acumulări de ape pluviale, atunci când stratul vegetal se impermeabilizează și nu mai permite pătrunderea apei în sol;
- Imposibilitatea amplasării construcțiilor;
- Imposibilitatea cultivării terenurilor afectate.

O altă consecință a exploatării subterane o constituie afânarea rocilor din acoperișul lucrărilor miniere, fapt ce conduce la efecte nedorite, atât asupra lucrărilor miniere prin infiltrarea apelor de suprafață, cât și asupra stratelor acoperitoare prin fenomenul de desertizare.

În fig. nr. 2 este reprezentată halda activă Lonea I iar în fig. nr. 3 este reprezentată halda Jieț.



Fig. 2 Halda activă Lonea I



Fig. 3 Halda Jieț

### 4.5. Impactul produs asupra așezărilor umane și a altor obiective

Unitatea minieră Lonea, prin activitatea sa, produce un impact direct atât asupra așezărilor umane cât și asupra unor obiective socio-economice de altă natură. Impactul asupra așezărilor umane este determinat de amplasamentul acestora față de sursele de poluare. În acest sens se semnalează sursele de poluare atmosferică datorată centralei termice, sursei de poluare sonoră.

În urma studiului făcut am realizat o rețea de impact pentru a putea vedea mai bine efectele pe care E.M. Lonea le generează asupra terenului. Această rețea este reprezentată în figura 4.

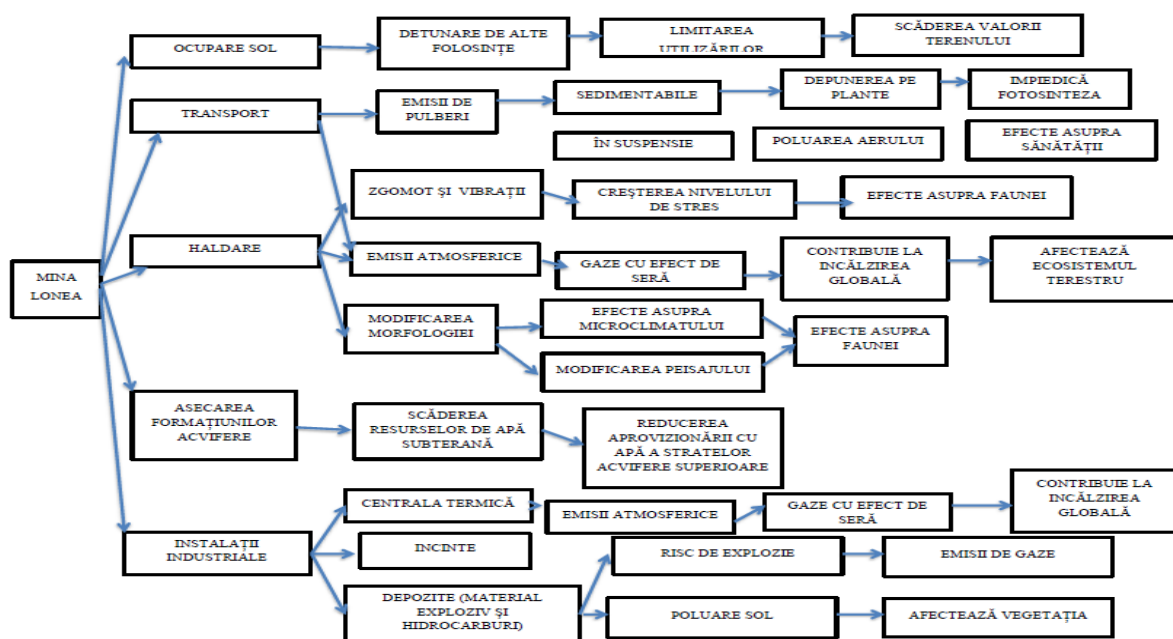


Fig. 4 Rețeaua de impact a EM Lonea

### 3. Posibilitați de diminuare sau eliminare a impactului produs asupra mediului

Măsurile cu caracter general pentru diminuarea impactului produs de activitatea minieră asupra mediului sunt:

- Reducerea cantităților de gaze și pulberi eliminate în atmosferă de centrala termică din incinta Lonea II prin utilizarea unor soluții tehnice adecvate;
- Reconstrucția ecologică a haldelor și microcarierele în vederea redării lor în circuitul economic;
- Adoptarea unor tehnologii de lucru adecvate pentru diminuarea efectelor produse asupra terenului;
- Reducerea poluării sonore generate de utilajele;
- Epurarea apelor de mină și menajere înainte de deversare în receptor.

### 5. Concluzii

Prezentarea făcută în cele de mai sus asupra influenței activității miniere asupra factorilor de mediu și, de asemenea, enumerarea succintă a măsurilor necesare și posibilități de luat pentru prevenirea și remedierea deficiențelor provocate pot pune în evidență patru aspecte mai importante.

În toate cazurile de deschidere și punere în exploatare a unor noi mine sau cariere, trebuie făcut în modul cel mai serios un studiu preliminar asupra efectelor ce s-ar putea produce datorită viitoarei activități industriale miniere;

O mulțime de efecte ecologice negative pot fi, dacă nu anulate, măcar restrânse substanțial prin adoptarea unei politici raționale a măsurilor de protecție;

O mulțime de efecte negative asupra mediului sunt ireversibile.

Factorul de mediu care are cel mai mult de suferit ca urmare a exploatării miniere este solul, apoi apa și odată cu acestea întregul ecosistem din zonă. Efectele distructive cele mai însemnate asupra solului și subsolului sunt produse de operațiile de preparare a cărbunelui, de transport, de clădiri și infrastructuri, cât și prin depozitele de steril aferente.

### Bibliografie

1. Baican G., Fodor D., -Impactul industriei miniere asupra mediului, Ed. Infomin, Deva, 2001;
2. Lazăr M., Faur F., -Identificarea și evaluarea impactului antropic asupra mediului înconjurător, Ed. Universitas, 2011;
3. Lazăr M., Dumitrescu I., - Impactul antropic asupra mediului, Ed. Universitas, Petroșani, 2006;
4. Lazăr M., -Reabilitarea terenurilor degradate, Ed. Universitas, Petroșani, 2010.



# EVALUAREA STABILITĂȚII HALDELOR DE STERIL ACTIVE DIN VALEA JIULUI UTILIZÂND LOGICA FUZZY

Autor: **IZABELA-MARIA NYARI**<sup>1</sup>  
[izabelamaria.nyari@yahoo.com](mailto:izabelamaria.nyari@yahoo.com)

Coordonator științific: Prof. Univ. Dr. Ing. MARIA LAZĂR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Evaluarea Impactului Antropic Asupra Mediului și Reconstrucția Ecologică - Master*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management, Ingineria mediului și Geologie*

## Rezumat

Lucrarea de față are rolul de a determina gradul de stabilitate al haldelor de steril active din Valea Jiului combinând metoda clasică a lui W. Fellenius cu o metodă neconvențională, logica fuzzy, care permite tratarea riguroasă a problemelor ce necesită o evaluare calitativă. Analizele de stabilitate s-au realizat pe taluzurile mai vulnerabile ale haldelor, ținând seama în general de înălțimile și/sau unghiurile de taluz cu valorile cele mai ridicate.

## Importanța stabilității haldelor de steril

Haldele de steril sunt construcții ingineresti și reprezintă acumulări de roci sterile rezultate din exploatarea miniere ca urmare a descoperirii complexului productiv.[1] Problemele și pericolele asociate haldelor de roci sterile generate de exploatarea miniere, includ, printre altele, instabilitatea taluzurilor, generarea de ape acide și descărcarea de substanțe toxice, conducând la contaminarea apelor de suprafață și subterane din aval, poluarea cu praf, eroziunea, ocuparea și degradarea terenurilor de bază și a terenurilor adiacente și nu în ultimul rând, impactul vizual negativ.

Instabilitatea depozitelor de steril rămâne principala problemă care reclamă atenția specialiștilor, un astfel de fenomen reprezentând o amenințare reală asupra mediului natural și construit, ducând la pierderi materiale, de vieți omenești și distrugerea, cel puțin temporară, a ecosistemelor.

Se impune, așadar, o atenție deosebită asupra factorilor care favorizează alunecarea, o monitorizare continuă și o analiză amănunțită a caracteristicilor geometrice și fizico-mecanice ale rocilor ce alcătuiesc materialul haldat și ale rocilor din terenul de bază. În cazul în care coeficientul de stabilitate are o valoare mai mică decât valoarea recomandată a factorului de stabilitate,  $F_s \geq 1,3$ , se recurge la o serie de măsuri și lucrări pentru diminuarea riscului de alunecare a taluzului, precum lucrări de regeometrizare, retaluzare și terasare, nivelare și compactare, executarea unor sisteme de drenaj și a unor lucrări de împădurire, înierbare acolo unde acestea lipsesc.

## Prezentarea generală a Văii Jiului și a haldelor de steril active

Depresiunea Valea Jiului se află în sud-sud-estul județului Hunedoara, județ situat în partea central-vestică a României. Din punct de vedere hidrografic Valea Jiului este brăzdată de numeroase izvoare și pâraie care constituie bazinul hidrografic al râului Jiu. Din punct de vedere climatic bazinul minier prezintă un microclimat alpin, umed și răcoros, cu precipitații semnificative din punct de vedere cantitativ, sub formă de ploi și zăpezi. [6]

Localitățile Lonea, Petrița, Petroșani, Aninoasa, Vulcan, Lupeni și Uricani, sedii ale exploatărilor miniere, se extind de-a lungul celor două ramuri ale Jiului, situate la peste 600 m deasupra nivelului mării. Cărbunele este resursa economică de bază. Minele de aici contribuie cu cele mai mari cantități la producția de ulei de săruri. [6]

În Bazinul Minier Valea Jiului se înregistrează la ora actuală un număr de 64 halde de steril, dintre care 9 sunt încă active (fig. 1), iar restul fie sunt în curs de ecologizare, fie au fost abandonate. Haldele din Valea Jiului înmagazinează un total de aproximativ 37 milioane  $m^3$  steril și ocupă o suprafață de peste 250 ha. [3]

Haldele s-au construit în vederea depozitării materialului steril provenit din exploatarea și prepararea cărbunelui.

În tabelul nr. 1 sunt prezentate haldele de steril active, la care se face referire în lucrarea de față și date privind suprafața ocupată de acestea. [3]

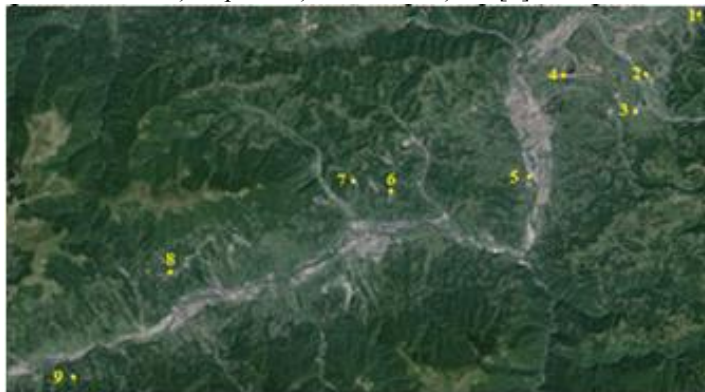


Fig. 1. Valea Jiului, localizarea prin satelit a haldelor de steril active (Imagery @2014 DigitalGlobe, Map data @2014 Google)



Tabel nr. 1. Haldele de steril active din Valea Jiului (CNH-2005)

Denumirea haldei	Locația	Suprafața ocupată de haldă (m <sup>2</sup> )
Lonea 1	E.M. Lonea	23.000
Jieț		10.400
U.P. Petrila ramura R-V	E.M. Petrila	195.900
P.A. nr. 2-3 incinta Maleia		23.000
Preparației Livezeni	E.M. Livezeni	36.000
Valea Arsului	E.M. Vulcan	17.500
Ramura 2	E.P.C.V.J.	112.000
Ramura 3	E.M. Lupeni	62.700
Funicular Nou	E.M. Uricani	27.000

steril este necesară, în primul rând, din punct de vedere al siguranței obiectivelor și oamenilor din zona de influență, dar și al protecției mediului înconjurător.

### Prelucrarea statistică a valorilor caracteristicilor fizico-mecanice

Prin prelucrarea datelor observării se asigură trecerea de la datele individuale la date și informații care permit caracterizarea întregii colectivități cercetate. Prelucrarea statistică presupune sintetizarea și compararea datelor, astfel încât să se elimine ceea ce este întâmplător și neesențial în producerea și manifestarea fenomenului studiat. [4]

În cazul de față, prelucrarea statistică are rolul de a stabili valorile reprezentative pentru caracteristicile fizico-mecanice ale rocilor haldate și de a urmări felul distribuției acestora.

De-a lungul timpului, în scopul realizării studiilor de stabilitate, s-au efectuat numeroase determinări privind parametri ce caracterizează haldele de steril din Valea Jiului.

S-a luat în considerare că materialul haldat este similar pe haldele din Valea Jiului, diferențele care pun în pericol stabilitatea fiind zona de amplasare și forma terenului de bază, forma geometrică a haldei, prezența apelor, etc.

Dintre valorile parametrilor fizico-mecanici utilizate în prelucrarea statistică unele au fost preluate de la fosta Companie Națională a Huilei care deținea aceste informații ca urmare a realizării studiilor de stabilitate pentru haldele active din cadrul subunităților miniere ale CNH – Petroșani (1981 - 2007), iar altele au fost determinate în Laboratorul de Mecanica Pământurilor, din cadrul Facultății de Mine (pentru haldele Ramura 5 aparținând E.M. Petrila și Ramura 3 aparținând E.M. Lupeni).

Astfel, după culegerea datelor, acestea au fost centralizate într-un fișier Microsoft Excel 2010, unde acestea au fost supuse unei prelucrări statistice, prin care s-au determinat valorile minime, maxime, media și abaterea medie pătratică pentru cele mai importante caracteristici fizico-mecanice necesare în vederea determinării coeficientului de stabilitate și anume: greutatea volumetrică, porozitatea, coeziunea și unghiul de frecare interioară (tabel nr. 2).

Pe lângă caracteristicile fizico-mecanice, în calculele de stabilitate se mai utilizează caracteristicile geometrice și anume înălțimea și unghiul de taluz care depind de tipurile de roci ce formează zona studiată.

### 1. Evaluarea stabilității utilizând metoda clasică W. Fellenius

Metoda lui Fellenius presupune că alunecarea se produce după o suprafață cilindrico-circulară, iar stabilitatea se analizează împărțind prismul de alunecare în mai multe fâșii. Asupra fiecărei fâșii acționează (în absența șocurilor seismice) forțele evidențiate în figura 2. [1]

Fellenius a obținut soluția numerică a calculului de stabilitate considerând că forțele horizontale și verticale care se manifestă între fâșii ( $E_{i-1}$ ,  $E_i$ ,  $X_i$ ,  $X_{i-1}$ ) sunt nule. Pornind de la condiția de echilibru, se calculează coeficientul de stabilitate al taluzului  $F_s$  cu o relație de forma:

$$F_s = \frac{tg \varphi \sum W_i \cdot \cos \alpha_i \cdot tg \theta + c \sum l_i}{\sum \pm W_i \cdot \sin \alpha} \quad (1)$$

Materialul haldat este, în general, un amestec heterogen de roci tari încorporate într-o masă de roci moi. Natura petrografică a acestuia evidențiază prezența unor roci argiloase, marne, gresii argiloase, șisturi cărbunoase și fragmente de cărbune. [3] Transportul și depunerea sterilului se realizează cu ajutorul funicularului, a benzilor transportoare montate pe sol sau susținute de piloni sau este adus cu autobasculantele.

Asigurarea stabilității haldelor de

Tabel nr. 2. Rezultatele prelucrării statistice

	Greutate volumetrică $\gamma_v$ [cN/cm <sup>3</sup> ]	Porozitate n [%]	Coeziune c [daN/cm <sup>2</sup> ]	Unghi de frecare interioară $\varphi$ [°]
Min	1.3600	23.9000	0.0400	6.0000
Max	2.1000	53.0000	0.9000	33.0000
Med	1.7684	35.0814	0.2781	19.7460
$\bar{\sigma}$	0.1668	5.3644	0.1526	6.6965
Med+ $\bar{\sigma}$	1.9353	40.4458	0.4307	26.4426
Med- $\bar{\sigma}$	1.6016	29.7170	0.1255	13.0495

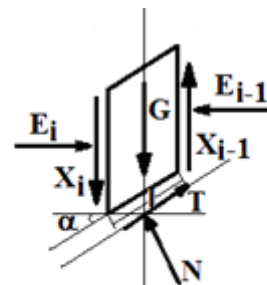


Fig. 2. Forțele care acționează asupra unei fâșii - Fellenius



Tabel nr. 5. Factorul de stabilitate

Valoarea	Greutate volumetrică $\gamma_v$ [cN/cm <sup>3</sup> ]	Porozitate n [%]	Coeziune c [daN/cm <sup>2</sup> ]	Unghi de frecare interioară $\phi$ [°]	Factorul de stabilitate $F_s$
Min.	1,36	23,9	0,04	6,00	0,43
Med - $\sigma$	1,60	29,72	0,13	13,05	1,13
Med + $\sigma$	1,94	40,45	0,43	26,44	2,56
Max.	2,10	53,00	0,90	33,00	4,15

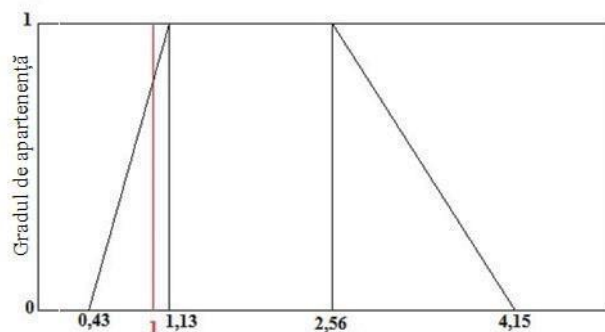


Fig. 5. Estimarea calitativă a stabilității haldei Lonea 1

Potrivit acestor rezultate, treptele de haldă cu geometria luată în considerare, alcătuite din rocile sterile provenite de la E.M. Lonea, au un grad mediu de stabilitate, iar posibilele deplasări pot fi limitate prin amenajări sau prin tehnologia de exploatare.

Pentru a determina gradul de stabilitate pentru celelalte halde active din Valea Jiului s-au respectat aceeași pași. Astfel s-au obținut:

- depozite cu stabilitate medie, cu deplasări ce pot fi limitate prin amenajări sau prin tehnologia de exploatare: haldele Lonea 1, Jieț, Valea Arsului, P.A. nr. 2-3 incinta Maleia și Preparație Livezeni (dintre care ultimele două se află la limita de stabilitate);
- depozite cu stabilitate redusă, ce pot intra în mișcări periculoase datorită unor factori: haldele Ramura 5 – Petrița, Ramura 2 – Coroești, Ramura 3 – Lupeni și Funicular Nou. [5]

## 7. Concluzii

Având în vedere problematica ridicată de această lucrare, am determinat gradul de stabilitate a celor mai vulnerabile taluzuri de pe haldele active utilizând metoda lui Fellenius și logica fuzzy, cea din urmă oferind posibilitatea obținerii unei indicații calitative.

Analizele de stabilitate ale haldelor active din Valea Jiului s-au efectuat pe baza valorilor rezultate din prelucrarea statistică a datelor care a avut rolul de a stabili valorile reprezentative pentru caracteristicile fizico-mecanice ale rocilor haldate, ținând cont de faptul că materialul steril este similar pe toate cele 9 halde active.

În urma realizării acestei lucrări a rezultat că haldele active din Valea Jiului se încadrează în categoriile de depozite cu stabilitate medie, dar și redusă, fiind astfel necesară intervenția personalului calificat pentru reducerea și eliminarea eventualelor riscuri geotehnice prin adoptarea și respectarea măsurilor de stabilizare a haldelor și anume: regeometrizarea haldelor, drenarea apelor, înierbare/împădurire, reducerea pantelor și îmbunătățirea proprietăților fizico-mecanice ale rocilor haldate.

## Bibliografie

1. LAZĂR, M. –Reabilitarea terenurilor degradate, Ed. Universitas, Petroșani, 2010.
2. LAZĂR, M., ROTUNJANU, I., FODOR, D. – Geotechnical Issues regarding the External Waste Rock Dumps of Rosiuta Open Pit. Proceedings of the 9th International Symposium Continuous Surface Mining, Petroșani, 2008, ISBN 978-973-741-081-8, pag. 139 – 144.
3. NYARI, I. M. – LUCRARE DE LICENȚĂ – Considerații privind stabilitatea haldelor de steril din Valea Jiului în contextul protecției mediului înconjurător, 2014.
4. ROTUNJANU, I., LAZĂR, M., Ș.A. - Studii de stabilitate pentru haldele active din cadrul subunităților miniere ale CNH- Petroșani, 2005, 2007.
5. \*\*\* - <http://www.ase.md/~cspe/oriol/pdf/31.pdf> .
6. \*\*\* - FORMULA GEO VER.2.0 - PROGRAM GEO Brescia (copyright 2001).

# STUDIUL CRITIC AL STAȚIEI DE TRATARE A APEI DE LA ZĂNOAGA ȘI SOLUȚII DE REMEDIERE A DISFUNȚIONALITĂȚILOR

Autori: **IZABELA-MARIA NYARI<sup>1</sup>, ELVIS-ALIN APOSTU<sup>2</sup>**  
[izabelamaria.nyari@yahoo.com](mailto:izabelamaria.nyari@yahoo.com)

Coordonator științific: Prof. Univ. Dr. Ing. MARIA LAZĂR<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Evaluarea Impactului Antropic Asupra Mediului și Reconstrucția Ecologică - Master*

<sup>3</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management, Ingineria mediului și Geologie*

## Rezumat:

Lucrarea de față are rolul de a prezenta starea deplorabilă în care se află stația de tratare a apei de la Zănoaga și echipamentele componente, în condițiile în care aceasta alimentează cu apă potabilă o parte a municipiului Petroșani. În urma unui studiu critic realizat la nivelul stației s-au stabilit câteva soluții de remediere a disfuncționalităților.

## Descrierea amplasamentului și stației de tratare

Stația de la Zănoaga aparține S.C. Apa Serv Valea Jiului S.A. Petroșani al cărei principal obiect de activitate îl reprezintă captarea, tratarea, transportul, acumularea și distribuția apei potabile, precum și canalizarea și epurarea apelor uzate menajere în localitățile din Valea Jiului. [4]

Stația de tratare a apei de la Zănoaga a fost construită în scopul aplicării unor tratamente apei provenite din mediul natural astfel încât aceasta să devină potabilă și să alimenteze gospodăriile oamenilor din zonă.

Stația Zănoaga se află în S municipiului Petroșani, în apropiere de ansamblul de locuințe din cartierul Aeroport, pe partea stângă a pârâului Sălătruc, în amonte de gospodăriile individuale.

Sursele de alimentare a stației de tratare Zănoaga sunt: pârâul Polatiște, pârâul Izvorul și pârâul Stoinicioara (fig. 1). Cele trei captări sunt construite similar, fiind realizate din baraj cu priză de captare tiroleză, desnisipator cu două compartimente și din ziduri de dirijare și de apărare împotriva inundațiilor. Prizele de apă Izvorul, Stoinicioara și Polatiște au fost construite la o altitudine de 740, 720, respectiv 800 m. [1]

De la captările Izvorul și Stoinicioara apa brută este transportată gravitațional până la stația de tratare prin conducte, iar de la captarea Polatiște transportul apei se face gravitațional printr-o conductă, care intră într-o galerie de aducțiune, iar apoi în conducta de aducțiune. [1]

Funcția principală a stației este de preluare a apei brute prin captarea existentă, tratarea acesteia prin tehnologii specifice unei stații de tratare a apei și transportarea gravitațională în rezervoarele de acumulare. [4] Rolul prizei de apă este exclusiv de alimentare cu apă brută a stației de tratare Zănoaga.

Sursa de suprafață Zănoaga asigură alimentarea cu apă a cartierului Aeroport din orașul Petroșani, dar și Exploatarea Minieră Livezeni. De la stația de tratare Zănoaga apa este înmagazinată în două rezervoare de 2000 m<sup>3</sup>, debitul mediu pentru orașul Petroșani fiind de 45 l/s, iar pentru mina Livezeni de 2 l/s.

Alimentarea cu apă potabilă a populației și a întreprinderilor se numără printre activitățile consumatoare de apă, debitul de apă captat fiind mai mare decât cel restituit. [2]

## Metode de purificare a apei aplicate la stația Zănoaga

La stația Zănoaga purificarea apei brute se face prin trei metode: decantare, clorinare și filtrare.

Decantarea are drept scop reducerea turbidității apei, a conținutului în substanțe organice, în vederea limpezirii acesteia. Decantarea presupune limpezirea unui lichid care conține particule solide în suspensie, scurgând lichidul limpezit după sedimentarea particulelor pe fundul decantorului. [3] Decantorul este unul orizontal radial, iar sistemul prevăzut pentru curățirea și evacuarea nămolului din decantor fiind unul mecanic care presupune existența unui pod raclor.

Clorinarea reprezintă o metodă de sterilizare a apei ce urmează a fi distribuită populației. Pentru aceasta la stația Zănoaga se utilizează clorul gazos pur care este adus și păstrat în containere cilindrice etanșe. Introdus în apă, clorul acționează asupra substanțelor organice și a bacteriilor care se găsesc în ea distrugându-le, însă nu în totalitate. Fixarea corectă a dozei de clor este foarte importantă. O doză insuficientă de clor poate face ca el să nu-și manifeste acțiunea bactericidă, pe când o doză excesivă de clor (peste 0,3 mg/l) înrăutățește gustul apei. De aceea, doza de clor



Fig. 1. Amplasarea stației și a celor trei captări



trebuie stabilită de proprietățile individuale ale apei care se corectează pe baza experiențelor de laborator făcute pe această apă.

Filtrarea reprezintă procesul de trecere a apei printr-un mediu poros unde are loc reținerea prin procedee fizice a unor constituenți ai apei, în principal a suspensiilor minerale care nu au putut fi eliminate prin decantare. [3] Mediul filtrant utilizat la stația Zănoaga este format dintr-un strat de 1 m de nisip așezat la baza filtrelor.

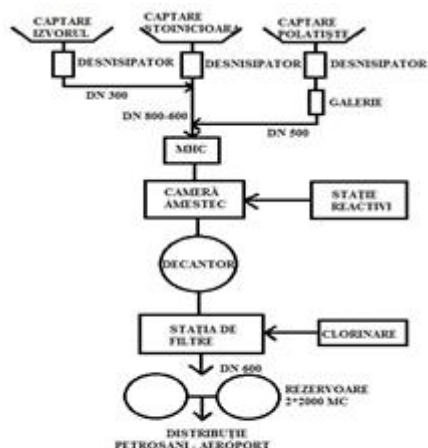


Fig. 2. Schema tehnologică a stației de tratare Zănoaga

Descrierea proceselor și echipamentelor (fig. 2):

- captările Izvorul, Stoinicioara și Polatiște;
- desnisipatoarele – se află în aval de fiecare priză la aproximativ 30 m – Izvorul, 200 m – Stoinicioara și 240 m – Polatiște; aceste desnisipatoare au rolul de a reduce încărcarea în materii minerale a apei brute (nisip, pietriș);
- MHC - cele 3 pârauri stau la baza funcționării unei microhidrocentrale care are rolul de a produce curentul necesar pentru stația Zănoaga;
- camera de amestec, unde are loc amestecul celor trei ape; tot aici se adaugă reactivi;
- decantorul - este unul de tip orizontal radial și are scopul de a mări viteza de decantare a sedimentelor;
- stația de clorinare;
- stația de filtre;
- două rezervoare de apă a câte 2000 m<sup>3</sup> fiecare. [1]

### 1. Studiul critic al funcționării stației

În urma vizitelor făcute la stația Zănoaga, stație care alimentează zona Aeroport a municipiului Petroșani, s-a constatat că există numeroase nereguli privind întreținerea clădirilor și echipamentelor de lucru, care se află într-o stare deplorabilă.

Dintre cele 3 captări, cea de la Polatiște este cea mai mare și cea mai importantă, fiind urmată de Stoinicioara și Izvorul. Vizita a fost făcută doar la captarea Polatiște (figura 3), însă toate cele 3 captări sunt la fel de neîntreținute. Construcția de beton care asigură captarea apei este crăpată și neacoperită și nu există semne sau inscripții care să interzică înotul/accesul turiștilor.

În aval de captare se află desnisipatorul (figura 4) care se prezintă tot sub forma unei construcții de beton ce se întinde pe o suprafață de aproximativ 2\*20 m<sup>2</sup>. Se poate observa ușor faptul că de o bună perioadă de timp starea desnisipatorului nu a mai fost controlată pe întreaga sa lungime deoarece au crescut buruienile care încet-încet acoperă această întindere de beton.

Înrând în incinta stației observăm cum fiecare construcție, fie ea camera de amestec, decantorul, rezervoarele de stocare a apei potabile, stația în sine ce include camera de filtre, laboratorul de analize și camera personalului, este pe cale să se prăbușească și cum fiecare țevă este mâncată de rugină.

Camera de amestec (figura 5) se află în aval de MHC. De aici sunt prelevate probele de apă pentru determinarea valorilor parametrilor apei la intrarea în stație. Tot aici se introduc reactivii necesari prin intermediul unui butoi de plastic. Camera de amestec nu este acoperită și prezintă fisuri de dimensiuni destul de mari, apa curgând pe partea dreaptă a acestuia și acumulându-se la baza decantorului., existând riscul producerii unui accident de muncă în cazul în care personalul alunecă pe timp de iarnă în condiții de îngheț sau în restul anului când se formează mocirla.



Fig. 3. Captare Polatiște



Fig. 4. Desnisipator



Fig. 5. Camera de amestec

Imediat după amestec apa ajunge în decantor, unde are loc depunerea mai rapidă a particulelor în suspensie sub acțiunea reactivilor adăugați anterior. Decantorul (figura 6) este o construcție veche, aproape nefuncțională, ținând cont că brațul raclor care ar trebui să curețe nămolul depus pe fundul acestuia nu mai funcționează de ani buni din cauză că roțile sunt în pană de multă vreme, întreg brațul este ruginit, iar pe lângă toate acestea mai lipsesc și numeroase piese. Curățarea decantorului se realizează manual de către personalul înarmat cu lopeți, găleți, saci, cam odată pe an sau mai des dacă este cazul. Decantorul prezintă numeroase fisuri și găuri din care apa țâșnește cu putere pe alocuri, însă angajații încearcă să le astupe cu lemn, cauciuc sau orice alte resturi care le vin la mână.





Fig. 6. Decantorul de la stația Zănoaga

În cazul clădirii principale (figura 7) se remarcă atât de la exterior, cât și de la interior starea deplorabilă în care aceasta se află. Aceasta clădire și nu numai, necesită o renovare capitală. Geamuri sparte, tencuială și cărămizi căzute sau care stau să cadă; oricând aceste construcții se pot prăbuși, iar efectul ar putea fi devastator. [1]



Fig. 7. Clădirea principală



Fig. 8. Stația de filtrare, stratul filtrant și pupitrul de comandă

În această clădire se ascunde camera de filtrare (figura 8) care cuprinde un număr de 8 filtre, fiecare având la baza lui un strat filtrant de aproximativ 1 m constituit din nisip. Aparatura nu mai funcționează decât la 2-3 bazine de filtrare. [1]

Sub camera de filtre se află sistemul de țevi (figura 9) dintre care unele ar trebui să ajute la pomparea aerului în bazine, iar altele la transportul apei potabile către cele 2 rezervoare de stocare sau direct către populație, însă acestea sunt ruginite în ultimul stadiu, funcționând, desigur, doar o parte din ele și nu toate, după cum ar fi normal.

Tot în clădirea principală a stației se află laboratorul unde se fac determinările necesare privind calitatea apei la intrarea, respectiv ieșirea acesteia din stație.

O parte din apa potabilă este trimisă direct către populație, iar o altă parte este stocată în cele 2 rezervoare (figura 10). Acestea sunt într-o stare cât de cât bună, deoarece s-au realizat unele lucrări de reabilitare în urmă cu câțiva ani, când sistemul de monitorizare a nivelului apei a fost schimbat cu unul computerizat.



Fig. 9. Camera de pompare (foto stânga) și sistemul de țevi destinat transportului apei potabile către rezervoare și oraș (foto dreapta)



Fig. 10. Rezervoare de apă

Singura clădire în care s-a investit serios este microhidrocentrala (figura 11) care asigură necesarul de energie electrică pentru stația Zănoaga. Recent aparatura a fost înlocuită cu una de ultimă generație, iar clădirea a fost renovată. [1]

Pe lista celor mai periculoase echipamente din incinta stației se află rezervoarele cu clor lichid destinate dezinfectării apei (figura 12), care sunt lăsate în aer liber, nesupravegheate și care la cea mai mică fisură ar produce efecte grave asupra sănătății fiind deosebit de agresiv și toxic.



Fig. 11. MHC Zănoaga



Fig. 12. Rezervor clor lichid

În ciuda tuturor problemelor, calitatea apei nu este afectată sub nicio formă, astfel că nu există riscuri pentru populația care o consumă. Singurele riscuri sunt cele care pun în pericol viețile angajaților care lucrează la stația Zănoaga.

### Soluții de remediere a disfuncționalităților

Având în vedere recentele lucrări de reabilitare a microhidrocentralei și a rezervoarelor de apă, mai rămân reabilitarea și modernizarea clădirii principale, a decantorului, camerei de amestec și a aparatelor și echipamentelor componente ale stației de tratare a apei Zănoaga plus reconstrucția captărilor și întreținerea corespunzătoare a acestora.

Clădirea principală a stației, care găzduiește camera de filtre, camera personalului și laboratorul de analize, necesită reparații capitale, începând cu echipamentul din interior și finalizând cu reabilitarea clădirii în sine. Printre lucrările de reabilitare și modernizare necesare, se numără:

- tencuirea pereților exteriori și interiori;
- refacerea acoperișului;
- schimbarea geamurilor și ușilor;
- modernizarea laboratorului de analize și înlocuirea aparatelor, ustensilelor și metodelor de analiză cu unele noi;
- înlocuirea filtrelor și a pupitelor de comandă;
- înlocuirea tuturor țevilor de transport al apei și a sistemelor de pompare;
- dotarea atelierelor de lucru existente cu ustensilele, aparatele și echipamentele utile;
- depozitarea rezervoarelor de clor lichid astfel încât să nu pună în pericol direct viețile angajaților; spre exemplu crearea unor armuri de beton care să "învelesc" aceste rezervoare.

Decantorul existent trebuie demolat deoarece prezintă numeroase fisuri ce nu pot fi "peticite", iar brațul raclor nu mai funcționează de ani buni. În locul acestuia trebuie construit unul nou, modern, tot de tip orizontal radial, cu aceleași dimensiuni ca cel vechi, deoarece face față cu ușurință debitului de apă ce intră din captarea celor 3 izvoare.

Decantorului actual are o înălțime de 3-4 m deasupra solului, iar accesul se face pe scări abrupte reprezentând un pericol pentru angajați. Astfel, recomandăm construirea unui decantor cu o înălțime de max 1 m deasupra nivelului solului (figura 13), cu gard de protecție, reducând considerabil numărul accidentelor.



Fig. 13. Decantor orizontal radial

Camera de amestec necesită, deasemenea, o reabilitare, dat fiind faptul că există fisuri în pereții acesteia și totodată recomandăm contruirea unui gard de protecție sau acoperirea acestei camere, care la momentul actual este descoperită, în amonte gura camerei fiind la nivelul solului, iar în aval la aprox. 50 cm deasupra solului, angajatul putând fi pus în pericol.

### 5. Concluzii

În urma vizitei făcute la stația de tratare a apei de la Zănoaga și la captarea Polatiște, am constatat numeroase nereguli privind starea și întreținerea construcțiilor și echipamentelor necesare tratării apei, însă în ciuda acestora s-a dovedit că ele nu afectează calitatea apei potabile ce ajunge la populația municipiului Petroșani.

Totuși, recomandăm reabilitarea și modernizarea stației, a captărilor și a echipamentelor și adoptarea unor noi reguli de organizare a muncii de întreținere a stației și captărilor și respectarea normelor privind procesul de tratare a apei și, nu în ultimul rând, a normelor tehnice de securitate în muncă.

S.C. Apa Serv Valea Jiului S.A. Petroșani este responsabilă de menținerea stației în condițiile impuse de lege astfel încât aceasta să nu dăuneze, în viitor, calității apei și să nu reprezinte un loc de muncă, cu risc de accidentare a personalului.

### Bibliografie

1. APOSTU, E. A. – LUCRARE DE LICENȚĂ – Studiul critic al stației de tratare a apei de la Zănoaga, 2014.
2. LAZĂR, M. – Gospodărirea apelor de suprafață, Ed. Universitas, Petroșani, 2001.
3. SÂRBU, R. I., BĂDULESCU, C. – Procedee și echipamente de epurare a apelor reziduale, Litografia Universității, Petroșani, 1994.
4. \*\*\*<http://www.asvj.ro/despre-noi/> .

# IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI CA URMARE A MODERNIZĂRII DRUMURILOR AGRICOLE DE EXPLOATAȚIE ÎN ORAȘUL HAȚEG, JUDEȚUL HUNEDOARA

**Autor: LOVAS ANDREEA DIANA** <sup>1</sup>  
[deyutza\\_ytz@yahoo.com](mailto:deyutza_ytz@yahoo.com)

**Cordonator: Șef lucr.dr.ing. Csaba R. LORINȚ**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Specializarea Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management, Ingineria mediului și Geologie*

## Rezumat

Pornind de la amplasarea obiectivelor luate în analiză (a drumurilor), lucrarea studiază modificările pozitive sau negative ce pot interveni în calitatea factorilor de mediu prin promovarea proiectului de modernizare a acestora, nivelul de afectare a factorilor de mediu și a sănătății populației, modul de încadrare în reglementările legale în vigoare, cât și măsurile ce pot fi luate pentru protecția mediului. În prezenta lucrare sunt descrise activitățile cu impact asupra factorilor de mediu, activități care vizează atât lucrările de modernizare a platformei carosabile a celor opt drumuri agricole luate în analiză, prin utilizarea de îmbrăcămți adecvate, cât și lucrările de reconstrucție în zonele afectate de șantier.

## 1. Introducere

Investiția privind infrastructura de transport din zona Hațeg este esențială în procesul de dezvoltare a activităților agricole, mărind potențialul de creștere economică al zonei. Interdependența pilonilor de dezvoltare la nivel de oraș face ca efectele investiției în sistemul de transport să fie resimțite la diferite niveluri, de la cel agricol, industrial, turistic până la cel cultural sau social.

Realizarea drumurilor are o importanță semnificativă pentru dezvoltarea din punct de vedere economico-social a regiunii în care se situează, și va îmbunătăți considerabil starea tehnică a acestora și, implicit, confortul și siguranța circulației. De asemenea, condițiile de mediu se vor ameliora prin reducerea noxelor eliminate în atmosferă, diminuarea zgomotului și vibrațiilor produse de circulația auto, în timp ce cheltuielile de exploatare suportate de participanții la circulația rutieră se vor diminua semnificativ.

Pentru realizarea drumului s-au studiat două variante, în soluție de drum de exploatare cu o bandă de circulație, cu structura rutieră proiectată de tip suplu. Diferența dintre cele două tipuri de structuri analizate, din punct de vedere tehnic, este practic la nivelul stratului de formă, respectiv la grosimea straturilor și substraturilor de fundație datorate capacității portante mai mari realizate prin stabilizare. Din punct de vedere economic (valoarea de execuție a structurilor rutiere) tipul 2 de structură rezultă mai mare datorită diferențelor de grosime a straturilor de fundație.

## 2. Amplasarea obiectivului studiat

Din punct de vedere administrativ zona de interes aparține orașului Hațeg. Morfologic, regiunea se prezintă ca o depresiune bine individualizată, înconjurată de înălțimi din toate părțile: Munții Șureanu la est, Munții Retezat la sud și Munții Poiana Rusca la vest, iar la nord de Dealurile Hunedoarei. Aceasta nu este o unitate izolată deoarece este legată prin trei „porți” - pasul Bănița-Merișor (759 m), Poarta de Fier a Transilvaniei (700 m) și poarta de la Subcetate - cu regiunile depresionare vecine. Pe aliniamentul celor 8 drumuri agricole luate în analiză au fost efectuate de către S.C. SERV GEOCONS S.R.L. Călan un număr de 14 sondaje / foraje.

Stratificația terenului, pentru sondajele efectuate aparținând categoriilor de drum: “Drum de pământ, împănate pe alocuri cu pietriș și/sau cu pietriș și bolovăniș”, “Drum de pământ”, “Zonă umedă cu vegetație de stof și păpuriș (drum de pământ)”, cuprinde în adâncime de până la 1,70 m, cu precădere, următoarele varietăți petrografice: umpluturi de pământ în amestec cu pietriș și uneori bolovăniș, praf argilos nisipos cenușiu, argilă prăfoasă cenușiu-brună cu limonitizări, praf nisipos cenușiu albăstrui, pietriș prăfos-nisipos cenușiu gălbui, argilă prăfoasă și/sau nisipoasă cenușiu gălbuie, argilă prăfoasă nisipoasă brună cu limonitizări și uneori concrețiuni calcaroase, praf argilos nisipos de culoare cenușiu-vioacee. Ca o concluzie se poate afirma faptul că substratul litologic este constituit din roci sedimentare (marne, gresii, argile) și din roci metamorfice (șisturi sericito-cloritoase).

În vederea stabilirii stării actuale a calității solului, INCD INSEMEX Petroșani a prelevat probe de sol (de suprafață și de adâncime) de pe aliniamentul fiecărui drum de exploatare care urmează a fi modernizat, cât și probe martor. Numărul punctelor de prelevare a probelor de sol au fost stabilite în conformitate cu prevederile Ord. 184/1997, având în vedere suprafața de lucru a drumurilor agricole aflate în analiză. Recoltarea solului de la suprafață s-a efectuat după o prealabilă îndepărtare a prafului, rădăcinilor și frunzelor. Solul a fost recoltat în saci de polietilenă și etichetați pentru identificarea fiecărei probe. De asemenea, pe etichetă au fost notate locul de probare, adâncimea de recoltare, și cine a efectuat recoltarea. Prin raportarea valorilor indicatorilor analizați la valorile indicate prin pragul de intervenție atât pentru soluri sensibile, cât și pentru soluri mai puțin sensibile s-a constatat că niciun indicator de calitate nu depășește valorile admise din Ord. 756/1997. Rezultatele valorilor indicatorilor de fertilitate din probele martor, arată faptul că în cele 3 zone din care s-au prelevat probe, nivelul conținutului la indicatorul azot total este mediu și mare.

În perimetrul cercetat apele subterane sunt reprezentate sub diferite forme de acumulare, cum ar fi **izvoarele**, care își fac apariția la contactul dintre rocile în care se acumulează apele subterane cu rocile masive, sau cu stratele de argilă impermeabile. În zona cercetată sunt numeroase izvoare care au caracter permanent sau semipermanent, și **pânzele captive de apă** care își fac apariția în depozitele deluviale prin acumularea apelor rezultate din topirea zăpezilor și ploii.

Având în vedere faptul că patru din drumurile agricole care vor fi modernizate sunt situate în extravilanul localității, iar pe traseul celorlalte patru drumuri de exploatare sunt un număr redus de așezări gospodărești, se apreciază faptul că populația afectată de noxele emise pe perioada de execuție a lucrărilor, va fi sub 100 de persoane.

### 3. Realizarea și funcționarea obiectivului

Proiectul de modernizare a drumurilor agricole este elaborat în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare privind proiectarea și realizarea investițiilor de infrastructură, cu utilizarea materialelor în totalitate ecologice și locale. Cu luarea în considerare a traficului preconizat pe aceste drumuri, corelat cu tipul de lucrări necesar a fi realizat, din punct de vedere al eficienței economice, se recomandă ca drumurile să se modernizeze ca drumuri de exploatare de categoria a III - a, cu o bandă de circulație, conform STAS 2900-89.

Suprafața totală a teritoriului administrativ al orașului Hațeg este de 61,6 km<sup>2</sup>, ceea ce reprezintă 0,87% din suprafața județului Hunedoara.

Drumurile care fac obiectul studiului vor ocupa o suprafață amenajată de:

- De 24 Câmpu Mare ( S = 2166,6);
- De 53 Câmpu Mare ( S = 5493,92 m<sup>2</sup>);
- De 343 Răstoaca ( S = 2722,96 m<sup>2</sup>);
- De 410 Lunca de Jos ( S = 5211,96 m<sup>2</sup>);
- De 427 Lunca de Jos ( S = 5330,88 m<sup>2</sup>);
- De 442 Lunca de Jos ( S = 1892 m<sup>2</sup>);
- De 444 Lunca de Jos ( S = 1044 m<sup>2</sup>).

Din punct de vedere constructiv, varianta adoptată de realizare necesită următoarele tipuri de lucrări principale:

- Curățarea terenului de vegetație
- Săpătură generală de cel puțin 10 cm pentru eliminarea terenului vegetal, datorită neexistenței unei structuri rutiere pe drumurile agricole( de exploatare)
- Nivelarea terenului după înlăturarea terenului vegetal
- Realizarea unui start de formă din pământ stabilizat cu lianți hidraulici rutieri
- Substrat de fundație din balast
- Strat de fundație din piatră spartă
- Strat de bază din anrobat bituminos
- Strat de uzură din beton asfaltic
- Lucrări privind siguranța circulației

### 4. Impactul produs asupra mediului înconjurător de lucrările proiectate

#### Impactul produs asupra apelor

Având în vedere faptul că aliniamentul drumurilor agricole ce urmează a fi modernizate se află la o distanță mai mare de 200m față de cursurile de apă de suprafață (Galbena), cu excepția De 343 (pe o porțiune de aprox. 30m), se apreciază faptul că influența lucrărilor asupra acestora va fi total nesemnificativă. Colectarea și evacuarea apelor conform prevederilor proiectului se referă la apele pluviale de infiltrații. Aceste ape sunt convențional curate și nu prezintă concentrații de poluanți. Lucrările de modernizare a platformei carosabile prin utilizarea de îmbrăcămînți adecvate va avea un efect pozitiv asupra calității apelor și asupra factorilor de mediu.

#### Impactul produs asupra aerului

În zonă nu există surse fixe de poluare, calitatea aerului fiind influențată doar de sursele de poluare mobile cauzate de traficul auto. Se menționează faptul că 4 dintre drumurile ce vor fi modernizate (De 444, De 412, De 410 și De 346) se intersectează cu D.N.66, două drumuri de exploatare (De 24 și De 53) se intersectează cu drumuri județene și două drumuri (De 427 și De 343) se intersectează doar cu alte drumuri de exploatare. Prin specificul activității ce se va desfășura (excavare, nivelare și transport), există posibilitatea poluării zonelor adiacente drumurilor cu pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub>) și gaze, acestea fiind în concentrații nesemnificative. De asemenea, funcționarea utilajelor terasiere și de transport, poate genera un impact asupra mediului datorită nivelului de zgomot ale acestora. În condițiile în care acestea sunt dotate cu sisteme de reducere a vibrațiilor și zgomotului, atunci nivelul de emisii a zgomotului se încadrează în limitele admisibile de normele în vigoare.

Concentrațiile maxime estimate sunt prezentate în Tabelul nr.1



Tabel nr. 1

Distanța față de sursă / limita perimetrului platformei de lucru	Poluanți determinați	Concentrația/plajă de concentrații măsurate [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Prag de alertă pentru sănătate [ $\mu\text{g}/\text{mc}$ ] [PA*]	Valoare limită prag de intervenție pentru sănătate VLP [ $\mu\text{g}/\text{mc}$ ]	Valoare limită de protecție a vegetației/ecosisteme [ $\mu\text{g}/\text{mc}$ ]
5 / 50	Pulberi în suspensie	0 – 60	350	500	-
5 / 50	SO <sub>2</sub>	0	245	350	20
5 / 50	NO <sub>2</sub>	0	140	200	30

Referitor la calitatea aerului, pe baza datelor comunicate de specialiștii APM, în zona studiată nu se întâlnesc agenți economici poluatori ai aerului. Factorii de mediu care pot fi afectați de emisia poluanților în atmosferă pe perioada de execuție a lucrărilor sunt solul și aerul (scăpări accidentale de uleiuri și carburanți provenite de la utilajele terasiere și de transport precum și emisiile de gaze de la acestea). Modernizarea platformei carosabile va reduce poluarea cu praf din zonă, protejând astfel așezările umane și localitățile rurale.

#### **Impactul asupra vegetației și faunei terestre**

Dacă pe perioada execuției lucrărilor de modernizare se poate aprecia că fauna specifică celor 3 zone se va retrage înspre dealuri și/sau în pădure, după finalizarea lucrărilor (maxim 2 ani pentru toate drumurile) aceasta vor reveni cu siguranță în locurile / arealul lor inițial. Ca zonă rurală extravilană, cu caracter agricol în aceste locuri sunt constituite ecosisteme terestre. Prin proiectul de modernizare nu vor fi afectate flora, fauna, peisajul, solul, apa, aerul și nici relațiile dintre acești factori. Structura rutieră propusă pentru modernizarea drumului a fost dimensionată pentru un trafic ușor, care va reduce considerabil impactul asupra vegetației din zonă prin diminuarea concentrațiilor de pulberi degajate în atmosferă.

Impactul produs asupra faunei în perioada de execuție este potențial semnificativ și temporar, manifestându-se prin modificarea temporară a locurilor de adăpost și reproducție iar ulterior acestui moment este posibilă fragmentarea habitatului și întreruperea culoarelor de migrație pentru unele specii.

#### **Impactul produs asupra solului și subsolului**

În zonă nu există surse de poluare a solului și a subsolului. În cadrul lucrărilor, măsurile de protecție sunt asigurate prin colectarea și drenarea apelor pluviale de pe platforma drumului, spre terenul natural. Prin modernizarea drumurilor agricole în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare privind proiectarea și realizarea investițiilor de infrastructură, cu utilizarea materialelor în totalitate ecologice și locale, se presupune că nivelul de poluare al suprafețelor acestora va fi nesemnificativ. Impactul produs asupra solului și subsolului se manifestă prin ocuparea temporară a unor suprafețe de teren pentru organizarea de șantier. În perioada de execuție a lucrării, impactul produs asupra solului și subsolului este semnificativ de importanță medie și temporară. Conform datelor din „Memoriu tehnic”, întocmit de S.C. IPROTIM Timișoara S.A. se utilizează materii/materiale în totalitate ecologice și locale, iar tipurile de lucrări necesare pentru modernizarea drumurilor nu vor produce modificări în calitatea și structura solului.

#### **Impactul produs asupra așezărilor umane și altor obiective**

Impactul produs asupra așezărilor umane în perioada de execuție este foarte important având efecte potențial semnificative complexe astfel:

- circulația utilajelor terasiere și a vehiculelor de șantier au un impact negativ asupra fondului sonor al zonei,
- șantierul și evoluția lucrărilor de construcții pe obiective, generează un impact negativ temporar asupra peisajului,
- prin natura materialelor utilizate în realizarea drumurilor nu se estimează efecte asupra stării de sănătate a populației,
- afectarea temporară și locală a comunității locale cu pulberi de praf, în condiții meteo care favorizează dispersia acestora,
- zgomote și vibrații datorate transportului auto greu,
- un efect pozitiv îl reprezintă dezvoltarea economică și socială a localităților învecinate, construirea de locuințe și asigurarea de locuri de muncă pentru populația locală.

#### **5. Evaluarea impactului și concluzii**

- Impactul socio – economic este important, cert și imediat prin satisfacerea cerințelor comunității locale de modernizare a drumurilor agricole din perimetrul orașului Hațeg.
- Impactul geofizic este pozitiv, cert și permanent
- Impactul asupra aerului are importanță redusă, este temporar și se manifestă numai în perioada de execuție (max. 2 ani). În perioada de exploatare, obiectivele investiției proiectate au un impact pozitiv asupra aerului prin reducerea concentrației de pulberi ridicate în suspensie
- Impactul asupra faunei și florei este în ansamblu negativ, de mică amploare. Acesta se manifestă doar în perioada de execuție în care se deranjează temporar locurile de cuibărit, de adăpost și de reproducere.

Între propunerile de diminuare sau eliminare a impactului și măsurile compensatorii din timpul execuției, se propun următoarele:



- menținerea integrității malului drept al râului Galbena pe perioada de execuție a De 343 (pe porțiunea de 30m unde aliniamentul drumului este situat la distanța de aprox. 20m de albia râului)

Pentru protecția faunei sunt recomandate următoarele măsuri:

- lucrările de decoperatare nu se vor evita în perioadele de reproducere,
- menținerea biodiversității în arealul lucrărilor prin scurtarea duratei de execuție a acestora.

Între propunerile de diminuare sau eliminare a impactului și măsurile compensatorii din timpul execuției, se propun următoarele:

Realizarea drumurilor are o importanță semnificativă pentru dezvoltarea din punct de vedere economico-social a regiunii în care se situează, și va îmbunătăți considerabil starea tehnică a acestora și, implicit, confortul și siguranța circulației. De asemenea, condițiile de mediu se vor ameliora prin reducerea noxelor eliminate în atmosferă, diminuarea zgomotului și vibrațiilor produse de circulația auto, în timp ce cheltuielile de exploatare suportate de participanții la circulația rutieră se vor diminua semnificativ.

### **Bibliografie**

1. Nicolae Popa – Țara Hațegului. Potențialul de dezvoltare al așezărilor omenești. Studiu de geografie rurală, Ed. Brumar, Timișoara, 1999
2. Ordin 863/2002 – privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii – cadru de evaluare a impactului asupra mediului
3. S.C. IPROTIM S.A. Timișoara - Memoriu tehnic „Modernizarea drumurilor agricole de exploatare în orașul HAȚEG, județul Hunedoara”
4. Strategia Locală de Dezvoltare Durabilă a Orașului Hațeg
5. Lazăr Maria, Dumitrescu Ioan – Impactul antropic asupra mediului, Ed. Universitas, Petroșani, 2006;
6. Dumitrescu Ioan – Poluarea mediului, Editura Focus, Petrosani, 2002;

# POSSIBILITĂȚI DE PRODUCERE ȘI UTILIZARE A COMPOSTULUI ÎN ZONA AGRICOLĂ HAȚEG

**Autori:** LOVAS ANDREEA DIANA<sup>1</sup>, POP ADRIAN VASILE<sup>2</sup>  
[deyutza\\_ytz@yahoo.com](mailto:deyutza_ytz@yahoo.com)

**Coordonator:** Conf. univ. dr. ing. Bold Octavian Valerian<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine; Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV

<sup>2</sup>Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine; Construcții Miniere, anul IV

<sup>3</sup>Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departament Management, ingineria mediului și geologie

## Rezumat:

Construirea unei stații de compostare care să minimizeze impactul asupra mediului înconjurător implică o atenție sporită la planificarea, proiectarea și funcționarea instalației. În prezenta lucrare sunt evidențiate problemele legate de neplacerile cauzate mediului înconjurător și soluțiile ce trebuie avute în vedere, cu scopul de a îmbunătăți imaginea publică a stației de compostare.

Amplasarea, proiectarea și funcționarea corespunzătoare a stației de transfer a deșeurilor menajere, colectate de la populația orașului Hațeg, poate soluționa sau aplatiza impactul acestor factori asupra mediului înconjurător și a comunității.

Efectul benefic al fertilității solurilor din zona luată în studiu, recomandă producerea și folosirea compostului în agricultură. Pe baza unor experimente efectuate la gropa de gunoi Hațeg, s-a putut ajunge la concluzia că producerea de compost din gunoi menajer poate suplini cu succes îngrășămintele chimice utilizate actual.

## 1. Introducere

În general, stațiile de compostare amplasate în zonele urbane sau deservind mai multe localități rurale, sunt stații mixte (compostare-valorificare, compostare, eliminare reziduuri).

Dimensionarea capacității unei stații de compostare trebuie făcută pe baza rezultatelor obținute în cadrul unor studii pentru stabilirea caracteristicilor și compoziției deșeurilor. Standardul SR 13493/2004 – “Caracterizarea deșeurilor. Metodologie de caracterizare a deșeurilor menajere – ROMECON”, reprezintă un instrument important în cadrul acestor studii.

Realizarea analizei de nevoi și a unei baze de date referitoare la managementul și caracteristicile deșeurilor din orașul Hațeg, a condus la următoarele concluzii preliminare:

În situația actuală, pe plan național, reciclarea deșeurilor se concentrează în primul rând asupra deșeurilor industriale (în proporție de 95% deșeuri feroase și neferoase);

Majoritatea deșeurilor menajere și unele deșeuri industriale sunt eliminate prin simplă depozitare. În Hațeg se efectuează înregistrarea în ceea ce privește, cel puțin, identificarea, volumul și cantitatea de deșeuri transportate;

La depozitul de deșeuri nu există însă nici o reglementare care să stabilească ce categorii de deșeuri pot fi acceptate și nu există nici o reglementare care să stabilească categoriile de deșeuri care pot fi acceptate;

Pentru depozitul de deșeuri nu există autorizație de mediu și nu s-au luat nici un fel de măsuri legate de protecția mediului;

Nu s-au făcut finanțări pentru realizarea în viitor a monitoringului sau luarea de măsuri de protecția mediului, cum ar fi impermeabilizarea depozitului.

Un alt aspect care iese în evidență este acela că multe materiale reciclabile și utile sunt depozitate împreună cu cele nereciclabile, fiind amestecate și contaminate din punct de vedere chimic și bacteriologic, recuperarea lor ulterioară fiind dificilă.

## Caracteristicile procesului de compostare

Producerea de deșeuri organice municipale este un proces în continuă creștere, care se dezvoltă pe seama pierderii de materie organică din sol datorită agriculturii intensive și condițiilor climatice. Aceasta impune dezvoltarea proceselor de reciclare a deșeurilor organice, ca alternativă la alte procedee de reciclare, cum ar fi de exemplu, incinerarea sau depozitarea deșeurilor (1,3).

Se manifestă în prezent un interes deosebit pentru utilizarea proceselor biologice pentru rezolvarea unor probleme de protecția mediului, cum ar fi remedierea depozitelor de deșeuri solide și a celor periculoase și tratamentul apelor poluate. Unul dintre procesele biologice care s-a impus pentru remedierea deșeurilor solide organice este descompunerea aerobă controlată, denumită compostare (1,2,3).

Compostarea poate fi realizată la diferite niveluri ale activității umane, de la grădinarul care își produce propriul “aur negru” (compost), până la instalațiile industriale de valorificare a deșeurilor prin compostare (1,2,3).

Principali producători ai procesului de compostare aerobă sunt: dioxidul de carbon, apa, diferiți ioni minerali și materie organică stabilizată, denumită humus sau compost.

Procesul decurge în două faze distincte: (1) *mineralizarea* și (2) *humificarea*. Mineralizarea este un proces foarte intens care implică degradarea substraturilor organice ușor fermentabile, cum ar fi glucide, aminoacizi, etc. Degradarea este însoțită de o intensă activitate microbiană prin care se produce căldură, dioxid de carbon și apă, ca și reziduuri organice parțial transformate și stabilizate.

Când fracția organică este consumată, unele celule se descompun prin autooxidare pentru a furniza energie celulelor rămase. În timpul primei faze a compostării este necesară furnizarea unei cantități suficiente de oxigen (5-15%) pentru a permite atât un bun start al transformării microbiene, cât și creșterea temperaturii, necesară menținerii condițiilor igienice de biodegradare a materialului organic.

Procesul de transformarea a substantelor organice este completat în a doua fază a compostării - cea termofilă, care se desfășoară în condiții mai puțin oxidative, care permit formarea substanțelor cu caracter de humus și eliminarea compostului toxic mai dens, format eventual în prima fază. În cea de-a doua fază a compostării este preferat un proces mai puțin oxidativ pentru a evita mineralizarea excesivă a substratului organic.

În decursul fazei de maturare, necesarul de oxigen este mai redus (5%), deoarece procesul biologic devine foarte slab și are ca efect reducerea temperaturii.

Se realizează astfel, prin procesul de compostare controlată, reciclarea materiei organice și reducerea volumului deșeurilor solide (1, 2).

### **3. Compoziția medie a unui eșantion de compost:**

Determinarea compoziției compostului constând din stabilirea proprietăților fizico - chimice se face în scopul cunoașterii posibilităților de utilizare a acestora în agricultură.

Raportul carbon / azot este un factor care reflectă stadiul evoluției fermentării deșeurilor.

Compostul obținut poate fi considerat bun pentru agricultură dacă prezintă, în medie, următoarele caracteristici:

- granulometrie: 90% din compost să fie cernut cu ciurul de 35 mm;
- procentul de carbon să fie > 5% din materiile uscate;
- procentul de azot > 0,3% din materiile uscate;
- raportul carbon / azot cuprins între 20 - 30 în deșeurile inițiale, poate duce după compostare la un raport de 10 - 15.

Operațiile și echipamentele pentru compostare depind de tipul deșeurilor ce urmează a fi compostate:

- fracția biodegradabilă din deșeurile menajere și asimilabile;
- deșeuri din grădini, parcuri, pietre, resturi biodegradabile din industria alimentară;

#### **Fracția biodegradabilă din deșeurile menajere și asimilabile**

Etape de realizare :

- a) colectarea, transportul, recepția, depozitarea;
- b) tratarea mecanică pentru compostarea materialelor valorificabile în cadrul unei stații de compostare (plastic, hartie și carton, metale);
- c) tratarea specială pentru compostare – sfărâmare, mărunțire, separare;
- d) tratare biologică – compostare și finisare - cu controlarea temperaturii, oxigenului și a umidității;
- e) prepararea finală a compostului – mărunțire, sitare, ambalare.

Echipamentele și instalațiile sunt identice cu cele dintr-o stație de compostare, mai puțin în treapta de tratare biologică (compostare).

#### **Deșeuri din grădini, parcuri, pietre, resturi biodegradabile din industria alimentară**

Etape de realizare :

- a) colectarea, transportul, recepția, depozitarea;
- b) tratarea mecanică manuală (eliminarea metalelor) și sfărâmare (opțional);
- c) tratare biologică – compostare și finisare – numai cu controlarea umidității;
- d) prepararea finală a compostului – mărunțire, sitare (opțional), ambalare.

În cazul compostului obținut din astfel de deșeuri gradul de siguranță se poate verifica simplu prin introducerea compostului într-un sac de plastic, închiderea etanșă și deschiderea după 48 de ore. Dacă după 48 de ore compostul miroase neplăcut, înseamnă că etapa de finisare nu este terminată.

Echipamentele și instalațiile sunt identice cu cele dintr-o stație de compostare (vezi Normativ pentru compostarea deșeurilor urbane reciclabile), mai puțin în treapta de tratare biologică (compostare).

### **4. Concluzii și propuneri finale**

Acțiunile întreprinse de autoritățile guvernamentale pentru stimularea pieței de compost au fost semnificative și au inclus:

- utilizarea compostului în proiecte de lucrări publice, incluzând unele proiecte pilot de înalt nivel în parcuri și grădini;
- acordarea compostului gratuit unor firme cu specific de grădinărit;
- obligarea celor care încheie contracte guvernamentale să utilizeze compost în fundamentarea proiectelor de construcție;
- condiționarea pepinierelor, care furnizează material săditor pentru plantații publice, să utilizeze compost;

- suportarea costului compostării, fie pentru perioade scurte, fie a întregului program sau a cerințelor sistemului de gestionare integrală a deșeurilor (conform Directivei cadru a deșeurilor menajere), în cazul când acest sprijin este justificat pe baza unei analize;

- înlăturarea sau modificarea subvențiilor pentru îngrășăminte chimice în cazul că acestea concurează compostul;

- asistență tehnică oferită sistemelor de compostare pentru controlul calității; și determinarea gratuită sau la costuri reduse a valorii nutritive sau a potențialilor contaminanți din compost.

Cea mai însemnată problemă de mediu, care poate rezulta în urma folosirii compostului, este potențialul acestuia de a introduce metale grele în sol.

Aceasta este o preocupare serioasă, iar practica sănătoasă impune combaterea impactului potențial prin:

- analiza composturilor;

- elaborarea și aplicarea standardelor pentru terenuri;

- cercetarea și dezvoltarea mecanismelor de control privind pre-procesarea și procesul de compostare în sine, pentru a limita sau reduce poluanții.

Compostarea, de fapt, constă în transformarea părții de deșeu organic în compost fertilizator și prezintă următoarele:

*Avantaje:* obținerea de produs valorificabil cu aplicații directe în agricultură; costuri energetice, de operare, întreținere reduse; instalații simple; personal nespecializat.

*Dezavantaje:* procesul de compostare necesită un control riguros al prezenței substanțelor inhibitoare ale procesului biologic de fermentare aerobă.

Costurile estimative sunt evaluate la cca: 20 - 40 \$/t.

Compostarea depinde de cantitatea de oxigen prezentă în compost. La început cantitatea de oxigen este mai mare și scade în decursul procesului, pe măsură ce crește cantitatea de dioxid de carbon.

*Viteza reacției de compostare*, poate fi influențată, ca în cazul tuturor proceselor biologice, de o serie de factori fizico-chimici, dintre care se evidențiază raportul C/N, conținutul în umiditate, pH-ul, temperatura, ca principali factori care trebuie monitorizați și analizați cu atenție în decursul procesului de compostare.

*Raportul C/N* trebuie să fie mai mare de 30 la începerea procesului de compostare și de circa 25 pe tot parcursul compostării. Pentru a menține acest raport, pe parcursul procesului se pot adăuga materiale care prezintă un conținut ridicat de azot și respectiv, un conținut ridicat de carbon

*Conținutul în umiditate* a compostului este variabil și depinde de starea fizică, mărimea particulelor și de timpul de compostare ales. *Umiditatea insuficientă* conduce la deshidratarea rapidă a compostului și la degradarea procesului de compostare;

*Compostarea accelerată* se realizează printr-o combinație adecvată a condițiilor de funcționare (aerare, umiditate adecvată, controlul temperaturii, raportul carbon/oxigen);

Temperatura optimă de compostare trebuie să fie cuprinsă între 40-50 0C. Valori mai mari ale temperaturii pot conduce la inhibarea procesului de compostare ca urmare a inhibării procesului de dezvoltare a microorganismelor.

Un aspect economic încurajator este și faptul că, în timp ce prețul fertilizatoarelor sintetice crește, odată cu afectarea profundă a mediului și cu scăderea cantității de substanță organică din sol, utilizarea deșeurilor biodegradate prin compostare poate reprezenta o alternativă ecologică interesantă.

#### **Bibliografie:**

1. Bold, O – V., Mărăcineanu, G – A. - *Depozitarea, tratarea și reciclarea deșeurilor și materialelor*, Editura MatrixRom, București, 2004, ISBN 973-685-807-3;

2. Bold, O – V., Ionescu, Cl. - *Depozitarea, tratarea și reciclarea deșeurilor și materialelor – Îndrumător de lucrări practice*, Editura Universitas, Petroșani, 2004, ISBN 973-8260-45-0;

3. Bold, O – V, Haneș, N. - *Gospodărirea resurselor secundare*, Editura Infomin, Deva, 2006, ISBN 973-7646-01-0;

# STUDIUL PRIVIND IDENTIFICAREA TIPURILOR DE APE UZATE ȘI DEȘEURI DEVERSATE ÎN JIUL DE EST (TRONSONUL RĂSCOALA-DĂRĂNEȘTI)

Autori: **MANEA (PRICOB) DANIELA<sup>1</sup>**  
[horia.pricob@yahoo.com](mailto:horia.pricob@yahoo.com)

Coordonator: Prof. Univ. Dr. Ing. Lazăr Maria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea: Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV

<sup>2</sup>Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine. Departamentul de Management, Ingineria Mediului și Geologie.

## Rezumat

În absența rețelelor de canalizare, dar și a unui sistem funcțional de colectare și gestionare a deșeurilor, pe tronsonul studiat pentru râul Jiul de Est s-a constatat deversarea necontrolată a apelor reziduale și a deșeurilor menajere în albia cursului de apă. În zona studiată, principalii agenți economici sunt reprezentați de exploatarea minieră E.M. Lonea și E.M. Petrila și sunt amplasate localitățile Răscoala, Cimpa, Lonea și Petrila.

## 1. Introducere

Zona studiată este cea a Jiul de Est (Tronsonul Răscoala- Dărănești ) care străbate Petrila de la Est la Vest, având o suprafață a bazinului de 499 km<sup>2</sup> și o lungime de 28 km, format la 820 m altitudine prin unirea apelor Voievodului cu cele ale Sterminosului. Are izvorul la 1430 m altitudine, iar cei mai importanți afluenți sunt Cimpa, Lolaia, Sterminosul, Taia care vine din culmea Dobrăii și Jiețul. Cu Taia se unește la circa 100 m în amonte de sediul Primăriei Petrila.

Compoziția apei din râul Jiu se modifică în funcție de ponderea apelor subterane, meteorice și reziduale, care au debite și compoziții variabile. Sursele de poluare sunt constituite de unități economice care deversează direct în apa



Jiului, de ape uzate menajere deversate direct și apele pârâielor care la rândul lor sunt purtătoare ale unor substanțe poluante.

Autoepurarea apelor este în general un ansamblu de procese autonome de natură fizică, chimică și biologică, care redau apei impurificate cu diferite produse, puritatea inițială. Capacitatea unui bazin natural cum este cel al Jiului superior, ce are ca și caracteristic regimul de curgere turbulent, de a primi și autoepura efluenți de ape uzate depinde de intensitatea de desfășurare a acestor procese.

Fig. 1. Rețeaua hidrografică

În condițiile creșterii accentuate a gradului de poluare a apelor naturale, ca urmare a deversării apelor uzate ineficient epurate, oxigenarea naturală devine insuficientă pentru desfășurarea autoepurării.

Conținutul în oxigen dizolvat de-a lungul râurilor Jiul de Est prezintă valori relativ constante pe tot parcursul lor, acesta fiind mai mare atunci când, consumul chimic de oxigen este mai mic. Valorile relativ mici ale acestui parametru, pe sectorul cercetat, se datorează conținutului inițial mare de substanțe organice.

## 2. Poluarea apelor prin deversarea apelor uzate

### ➤ Poluarea apelor generată de activitățile miniere

Activitatea minieră desfășurată în timp de-a lungul Jiului de Est a presupus și evacuarea apelor din mediul subteran precum și utilizarea unor cantități mari de apă în procesele de preparare.

Până nu cu mulți ani în urmă, deversarea apelor uzate din exploatarea minieră (fig. 2) și eficiența redusă a proceselor de epurare a apelor uzate de la preparațiile de cărbune aveau ca efect direct încărcarea emisarului natural, râul Jiul de Est, cu cantități mari de suspensii minerale, substanțe organice și alte substanțe poluante (fenoli, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> etc.).





Fig.2. Deversarea (trecut vs prezent) direct în emisar a apelor de mină

În ultimi ani se remarcă scăderea poluării cu suspensii solide, datorată pe de-o parte restrângerii activităților răspunzătoare de această poluare, iar pe de alta re tehnologizării unor unități de producție.

Impunerea legislației de mediu a însemnat și necesitatea adoptării unor soluții tehnice și tehnologice din partea SNH, soluții materializate prin construcția unor stații proprii de epurare și racordarea conductelor de evacuare a apelor menajere la rețeaua de canalizare a Văii Jiului prin intermediul căreia aceste ape sunt direcționate spre stația de tratare de la Dănuțoni unde se realizează o epurare în conformitate cu normele în vigoare înaintea deversării în emisar. Decantoarele Lonea au fost anulate iar conducta de descărcare în receptorul Jiul de Est a fost sigilată în 2103.

#### ➤ **Poluarea apelor produsă de alte activități**

În momentul de față, toate societățile și întreprinderile care își desfășoară activitatea în Valea Jiului sunt racordate la rețeaua centralizată de canalizare, neexistând probleme legate de posibilitatea deversării apelor menajere direct în emisari. O sursă de poluare a apelor este reprezentată de apa pluvială deversată direct în emisari. Apele provenite din precipitații spală carosabilul și trotuarele încărcându-se cu diverși poluanți de natură fizică și chimică.



Astfel aceste ape preiau cantități importante de praf, deșeuri stradale, uleiuri de motor și combustibil scurs din rezervoarele autovehiculelor care sunt deversate în emisarii naturali.

Depozitarea deșeurilor lemnoase în albia unor pâraie conduce la încărcarea acestora cu suspensii lemnoase dar și la poluarea chimică, cunoscut fiind faptul că unul dintre produsele rezultate din descompunerea acestui tip de deșeuri îl constituie fenolii.

Fig.3. Deșeuri lemnoase (Răscoala)

Sursa cea mai importantă de poluare a râului Jiu de Est și a afluenților acestuia o constituie în momentul de față apele uzate menajere și animaliere. În zonele cu gospodării țărănești de pe cursul Jiului de Est și al afluenților acestuia nu există un sistem total de colectare și tratare a apelor rezultate din folosințele gospodărești și din activitățile legate de creșterea animalelor

Deși în cadrul programului “**Extinderea și reabilitarea infrastructurii de apă și apă uzată în județul Hunedoara(Valea Jiului)**” prin care s-a finalizat extinderea rețelei de canalizare cu 14,396 km, rețeaua de canalizare preluând apele uzate din Cartierul Muncii și Cartierul Brătianu, cu deversarea în Stația de epurare Dănuțoni.. (*Masura ISPA 2005 RO 16 P PA 001-I*, proiect finalizat, cofinanțat prin ISPA; “Extinderea și reabilitarea infrastructurii de apă și apă uzată în județul Hunedoara (Valea Jiului)” - CCI 2009 RO 161 PR 012, proiect aflat în implementare, cofinanțat prin FC - POS Mediu 2007-2013).

Deversarea directă a apelor uzate menajere și animaliere conduc la creșterea concentrației substanțelor organice, creșterea consumului chimic de oxigen, scăderea concentrației de oxigen dizolvat precum și la creșterea concentrațiilor unor poluanți de natură organică ( $\text{NH}_4^+$  și  $\text{NO}_2^-$ ).

#### ➤ **Depozitarea deșeurilor menajere**

Un alt factor care contribuie la poluarea apelor este reprezentat de depozitarea deșeurilor menajere și asimilabile lor precum și a celor provenite din construcții direct în albiile râurilor și pâraurilor sau în imediata apropiere, pe maluri, acestea din urmă fiind antrenate în perioadele cu exces de precipitații și ulterior constituindu-se în depozite de diferite mărimi aflate în albia apelor. În afară de poluarea fizică directă, aceste deșeuri conferă și un puternic impact vizual negativ, contribuind la degradarea peisajului și implicit la scăderea potențialului turistic.

Poluarea apelor subterane este legată în primul rând de posibilitatea de infiltrare a poluanților din sol sau ai celor rezultați din descompunerea deșeurilor menajere (depozitate în „gropi de gunoi” care nu au nimic în comun cu depozitele controlate de deșeuri care ar trebui să existe).

O situație fara rezolvarea am întâlnit-o și sub podul în zona Bosnia – Dărănești, unde funcționează o gradiniță și un azil de bătrâni. Chiar dacă este amenajat un loc de colectare, singurii care-l folosesc sunt cei de centrul social. În rest, deșeurile menajere sunt aruncate atât de localnici, cât și de persoane aflate în trecere direct în Jiul de Est ori pe malul apei (fig.3).

Pâna și campingul pe malul râului s-a transformat într-un atentat împotriva mediului inconjurător. În urma celor care ies la camping rămân deșeuri menajere pe maluri, fiind antrenate în perioadele cu exces de precipitații sau rafale de vânt, în albia râului formându-se acumulări mai mari sau mai mici în albia cursurilor de apă.



Fig. 4. Zona Bosnia – Dărănești

### 3. Analiza calității apei Jiului de Est

#### 3.1. Stabilirea punctelor de prelevare a probelor de apă

Pentru analizele comparative privind modificarea calității apei râului Jiu ca urmare a desfășurării diferitelor activități antropice din zona studiată, s-au stabilit două puncte de probare, respectiv la intrarea Jiului de Est în zona rezidențială (P<sub>1</sub>) și la ieșirea sa din cadrul tronsonului care face obiectul studiului (P<sub>2</sub>).

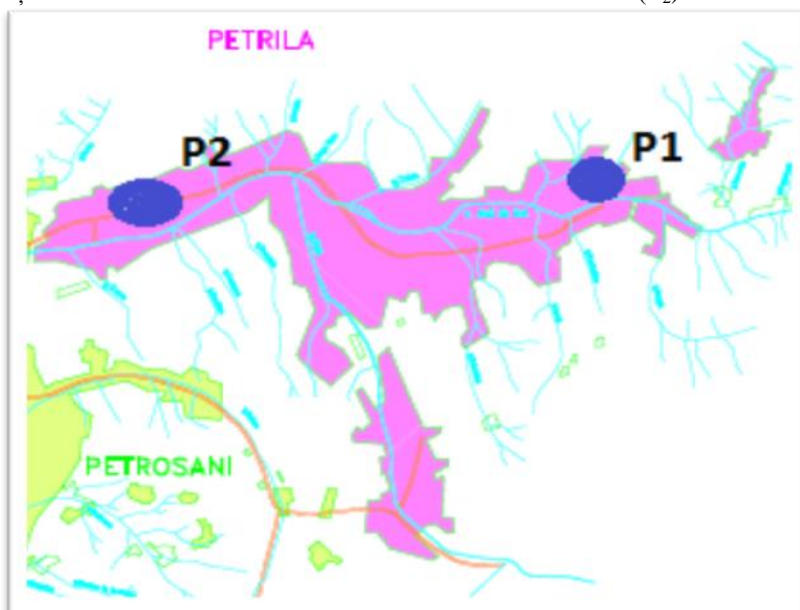


Fig.5. Stabilirea punctelor de prelevarea a probelor : P1- amonte Cimpa; P2 - Dărănești

#### 3.2. Parametri de calitate a apei

Pentru studiul comparativ au fost luați în considerare principalii parametri de calitate a apei, respectiv:

- pH
- COB5
- nitrați
- nitriti
- susupensi solide
- oxigen dizolvat

**pH-ul** prin noțiunea de pH se exprimă cantitativ aciditatea (sau bazicitatea) unei substanțe, pe baza concentrației ionilor numiți hidroniu ( $H_3O$ ).

**COB5** - consumul biochimic de oxigen este cantitatea de oxigen consumată de microorganisme într-un interval de timp, pentru descompunerea biochimică a substanțelor organice conținute în apă. Timpul standard stabilit este de 5 zile la temperatura de 20° C.

**Nitrații și nitriții** – în apă, nitrații și nitriții ipot proveni din impurificarea cu substanțe care conțin azot, aflate în descompunere, în cursul procesului de autopurificare.

**Oxigen dizolvat** – cantitatea de oxigen dizolvat în apă variază în funcție de presiunea atmosferică, de temperatura apei, de conșinutulde săruri minerale și substanțe organice.

**Susupensi solide** - sunt particule care raman în suspensie în apă, fie datorită mișcării apei, fie ca urmare a faptului că densitatea particulei este mai mică sau egală cu cea apei.

În tabelul nr. 1 sunt prezentate rezultatele analizelor efectuate în cadrul a două campanii de eşantionare efectuate în lunile martie și aprilie ale anului 2014, precum și valorile concentrațiilor maxime admisibile prevăzute de normele în vigoare pentru parametrii luați în considerare.

Tabel nr. 1 Parametri de calitate a apei râului Jiu

Param. Probă	pH		CBO5 mg/l O <sub>2</sub>		NO <sub>3</sub> mg/l N		NO <sub>2</sub> mg/l N		Suspensi solide		OD mg/l O <sub>2</sub>	
	21.03	28.04	21.03	28.04	21.03	28.04	21.03	28.04	21.03	28.04	21.03	28.04
P1	6,87	6,93	1,43	1,36	0,495	0,412	0,002	0,002	25,0	20,8	11,12	11,18
P2	7,19	7,21	2,29	2,48	0,343	0,360	0,007	0,005	22,0	22,8	10,72	10,18
CMA	6,5-8,5		3		1		0,01		25		7	

Din tabelul de mai sus, se observă că, în ceea ce privește caracteristicile chimice și fizice analizate, valorile determinate în laborator nu depășesc valorile reglementate legal, iar problema majoră care se impune a fi rezolvată este legată în special de deversarea deșeurilor solide care încarcă albia râului Jiu.

#### 4. Concluzii

Poluarea râului Jiul de Est s-a diminuat datorită măsurilor ce s-au luat în ultimii ani prin construcția unor stații proprii de epurare și racordarea conductelor de evacuare a apelor menajere la rețeaua de canalizare a Văii Jiului prin intermediul căreia aceste ape sunt direcționate spre stația de tratare de la Dănuțoni, precum și prin extinderea și reabilitarea infrastructurii de apă și apă uzată.

Atât pH-ul, cât și concentrațiile celorlalți parametri își măresc valorile pe măsură ce cursul de apă este afectat de poluanți, totuși acestea nu depășesc valorile C.M.A. O problemă des întâlnită este poluarea apelor prin depozitarea deșeurilor menajere care pe lângă poluarea fizică directă a albiei râului, conferă și un aspect dezagreabil zonelor în care se acumulează contribuind la degradarea peisajului și, implicit, la scăderea potențialului turistic. Chiar dacă sunt amenajate locuri de colectare a deșeurilor menajere, populația alege să arunce deșeurile menajere pe malul râului.

Este necesar să se ia măsuri atât pentru protecția calității apei, cât și pentru reducerea deversării necontrolate a deșeurilor menajere.

#### Bibliografie:

1. Bădulescu Camelia – Tratarea și Epurarea apelor, Note de curs, Petroșani, 2014
2. Lazăr Maria - Hidrologie și hidrogeologie, Ed. Universitas, Petroșani, 2014
3. Lazăr Maria, Rotunjeanu Ilie - Gospodarirea apelor, Ed. Universitas, Petroșani, 2001
4. Matei Aronel – Chimia Mediului, Ed. Edyro, 2003
5. [http://www.minind.ro/ump1/Petrila\\_EMP\\_rom.PDF](http://www.minind.ro/ump1/Petrila_EMP_rom.PDF)
6. <http://www.agir.ro/buletine/204.pdf>
7. <http://www.asvj.ro/>
8. <http://bioclima.ro/ECO.pdf>
9. <http://lege5.ro/Gratuit/hezteobt/normativul-privind-obiectivele-de-referinta-pentru-clasificarea-calitatii-apelor-de-suprafata-din-10122002?pid=&d=2003-03-27>

# POSSIBILITĂȚI DE EPURARE A APELOR DE MINĂ PROVENITE DE LA EXPLOATĂRILE DIN VESTUL BAZINULUI VALEA JIULUI ȘI SOLUȚII DE TRATARE A ACESTORA

**Autor: PANĂ IONELA CLAUDIA<sup>1</sup>**  
[pana.ionela32@gmail.com](mailto:pana.ionela32@gmail.com)

**Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Bold Octavian Valerian<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departament: Management, Inginerie mediului și Geologie

## Rezumat

Condițiile hidrogeochimice diferite de la o zonă la alta a exploatărilor miniere conduce și la variații ale compoziției apelor care însoțesc procesul de extracție a cărbunelui. Nivelul de aciditate al apelor de mină pentru fiecare caz în parte trebuie evaluat, funcție de mineralizațiile prezente în zăcământ. În cazul majorității exploatărilor miniere din Valea Jiului, neutralizarea se poate face cu oxid de calciu CaO (var), hidroxid de calciu Ca(OH)<sub>2</sub> (var stins), sau sodă Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Lucrarea prezintă schema generală aplicabilă pentru neutralizarea apelor care va accelera procesul de epurare și micșora poluarea folosind hidroxidul de calciu.

## 1. Introducere

Cercetările efectuate asupra apelor de mină la exploatarea zăcămintelor de substanțe minerale utile, arată că acestea diferă mult de apele din pânzele freatice, datorită acțiunii unui complex proces hidrogeochimic în lucrările miniere, condiționat de interacțiunea apei subterane cu substanțele minerale supuse exploatării, cu rocile înconjurătoare și cu microclimatul zonei miniere active sau post extracție.

## 2. Formarea apelor din exploatările carbonifere

Cărbunele, rezultat al transformării biochimice și fizico-chimice a materialului vegetal incipient, conține în pondere mai mare sau mai scăzută substanțe minerale anorganice. Cele mai frecvente componente sunt sulfurile, carbonații, sulfații și rocile argilo-nisipoase - întim legate de masa cărbunoasă în stratificare (cenușa inseparabilă prin procedee de preparare mecanică).

Sulfurile și sulfurile organice și eventual cel nativ în contact cu oxigenul intră în reacție chimică formând combinații acide.

Bacteriile, ce au luat parte la transformarea substanțelor organice vegetale în componenți specifici cărbunelui, au o mare influență și asupra conținutului substanțelor minerale anorganice. Într-un mediu acid bacteriile oxidează sulfurile rocilor miniere în sulfați, iar într-un mediu de reducere acțiunea bacteriilor generează procesul de trecere a sulfaților în sulfuri.

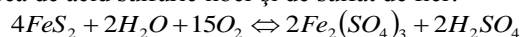
Factorii principali care favorizează formarea apelor acide în minele de cărbuni sunt:

- ✓ gradul mic de carbonizare și conținutul ridicat de cenușă a stratelor productive;
- ✓ prezența șisturilor argiloase în acoperișul stratelor de cărbune;
- ✓ metoda de exploatare adoptată.

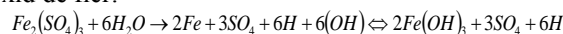
Apariția apelor de mină preponderent cu caracter acid este urmarea circulației apelor de suprafață sau subterane în spațiul exploatat atât în perioada activă cât și după efectuarea lucrărilor de extracție a resurselor existente în zăcământ.

Schema hidrogeologică de principiu a derulării acestor procese poate fi prezentată în felul următor:

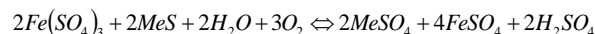
- circulația apei are ca efect o spălare activă a piritei, oxigenul dizolvat, sau și în cazul prezenței acestuia în mediu, rezultând o reacție chimică cu obținerea de acid sulfuric liber și de sulfat de fier:



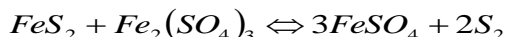
- sulfatul de fier, aflându-se în dizolvări slabe de acid sulfuric sau în ape neutre, hidrolizează cu degajarea sulfaților principali trecând mai apoi în hidroxid de fier:



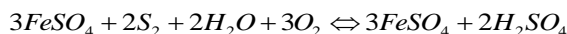
În afară de aceasta sulfatul de fier pe baza oxigenului conținut în el poate oxida alți sulfați rezultând astfel acidul sulfuric liber:



- existența sulfului feros în apa de mină acidă conduce la întărirea procesului de oxidare a piritei. Reacția chimică în acest caz decurge astfel:



și mai departe:



În urma descompunerii piritei se formează o soluție ce conține acid sulfuric în stare liberă și sulfat feros. Următoarea reacție chimică ce are loc în această soluție în prezența piritei duce la formarea sulfatului de fier și la creșterea cantității de acid sulfuric liber.

Analiza efectuată la ape de mină acide a pus în evidență la principalele combinații chimice a unor conținuturi (în g/l):

$H_2SO_4$	4 – 27	acid sulfuric
$Fe_2(SO_4)_3$	0,4 – 21	sulfat feric
$FeSO_4$	0,5 – 8	sulfat feros

În egală măsură cu cantitatea mare de acid sulfuric (până la 27 g/l) în apa de mină se află aproape aceeași cantitate de sulfați de fier, fapt ce se poate explica prin oxidarea piritei în perioada de mișcare a apelor subterane pătrunse în lucrările miniere.

Nivelul de aciditate a apelor de mină și proprietățile lor fizice sunt redată în tabelul următor

**Tabelul nr. 1**

Mărime pH	Nivel aciditate	Proprietăți fizice
0 – 3	puternic acidă	turbure, de culoarea ceaiului tare
4 – 6	slab acidă	turbure, galbenă
7	neutră	semiturbure

### 3. Tehnologiile de tratare a apelor reziduale provenite din industria minieră

În industria minieră se utilizează și se restituie cantități mari de apă, mai ales în activitatea de preparare a cărbunilor. Gradul de poluare al apelor reziduale este diferit în cele două ramuri ale industriei minere: extracția și prepararea producției brute extrase din subteran. Astfel, dacă apele reziduale rezultate în procesul de extracție sunt mai puțin poluate, cele provenite de la uzinele de preparare a cărbunilor sunt puternic poluate atât cu suspensii minerale, sterile cât și cu diferite substanțe chimice sub forma reactivilor de flotație.

Aceste caracteristici presupune acordarea unei atenții deosebite activității de epurare a apelor reziduale rezultate și aplicarea unor tehnologii eficiente de recuperare a impurificatorilor prezenți în cantități deosebit de mari dar și de o diversitate deosebită.

Principalele surse de ape reziduale provenite din activitatea de exploatare a cărbunilor sunt:

- Apa tehnologică utilizată pentru combaterea prafului la perforarea găurilor de mină și la tăierea mecanizată a cărbunelui cu complexe;
- apele freactice și meteorice infiltrate în rețeaua de lucrări miniere;
- ape de la stingerea focurilor de mină prin stații de înnămolire;
- ape provenite de la rambleul hidraulic pentru umplerea golurilor de mină rezultate în procesul de exploatare.

Cantitățile de ape reziduale sunt diferite, acestea variind în funcție de regimul hidrologic al regiunii în care se află zăcămintul, de natura rocilor în care sunt cantonate straturile de cărbuni, de extinderea câmpului minier și de continuitatea operațiilor tehnologice de exploatare.

În subteran, toate lucrările miniere sunt prevăzute cu rețea de canalizare pentru colectarea și transportul acestor ape de mină spre jompuri de colectare de unde sunt evacuate spre suprafață prin pompare.

De la unitățile miniere de exploatare a cărbunilor rezultă o cantitate însemnată de ape de mină care sunt restituite în receptorii naturali, apa provenind în mare măsură din pânzele freactice existente în zonele de exploatare.

În general, apele de mină au caracteristici specifice rezultate în urma străbaterii stratelor de cărbune și a rocilor înconjurătoare de către apele subterane.

Tabelul nr. 2 Caracteristici ale apelor de mină provenite de la exploatarea miniere din Valea Jiului

Caracteristici	U/M	Domaniul de variație
Debit evacuat	l/s	30 – 160
Suspensii solide	mg/l	125 – 17.800
Reziduu fix	mg/l	3.000 – 17.000
pH	-	6,9 – 7,5
CO <sub>2</sub>	mg/l	422 – 1.022
O <sub>2</sub> dizolvat	mg/l	7,4 – 8,1



SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	175 – 733
CL (cloruri)	mg/l	7,0 – 21,2
Ca	mg/l	7,6 – 24
Mg	mg/l	4,8 – 60
Și	mg/l	4,0 – 5,7
Fe	mg/l	0,3 – 1,2
Duritate totală	grade	3,7 – 18,5

Din tabelul prezentat se observă că debitele de ape de mină evacuate variază în limite foarte largi (de la 30 la 160 l/s), în funcție de mărimea minei respective.

Majoritatea elementelor constitutive evidențiate în tabelul de mai sus se încadrează în general în limitele admise de standardele în vigoare, mai ales că acestea se amestecă cu efluenți proveniți de la uzinele de preparare care în general au conținuturi foarte scăzute de săruri minerale.

Tehnologiile de tratare a apelor de mină se pot împărți astfel:

- tehnologii de prevenire a formării apelor acide de mină în subteran, astfel încât să fie evitată expunerea sulfurilor la contactul îndelungat cu apa și atmosfera de mină, pentru prevenirea formării acidului sulfuric;
- tehnologii de lucru cu apele deja poluate, cum ar fi injectarea apelor uzate la mare adâncime, redirijarea acestora cu ajutorul unor perdele de protecție din beton;
- diluarea apelor acide până la nivelul realizării unui efluent de o calitate corespunzătoare;
- tehnologii standard de tratare a apelor uzate de mină până la neutralizarea acestora și recuperarea substanțelor solide existente în ape.

Dintre procedeele fizice, cel mai des utilizate sunt:

- decantarea particulelor solide disperse, urmată de limpezirea (decantarea avansată) în instalații specifice acestui procedeu;
- centrifugarea sau hidrociclonarea apelor cu suspensii minerale în vederea separării acestora;
- tratarea magnetică sau electrică a apelor, ceea ce poate accelera viteza de decantare a particulelor solide;

Procedeele fizico-chimice aplicate la tratarea apelor uzate de mină constau de obicei în tratarea acestora cu reactivi coagulanți, urmată de decantarea suspensiilor și deshidratarea – filtrarea îngroșatului în filtre de diferite tipuri.

Ca procedee hibride între cele fizico-chimice și cele chimice se mai aplică o serie de procedee după cum urmează:

- coagularea și flocularea suspensiilor și coloizilor;
- neutralizarea PH-ului;
- precipitarea cationilor și a anionilor impurificatori;
- extracția pe schimbători de ioni;
- flotația ionică;
- procedee speciale bazate pe fenomene electrocinetice (electroosmoza și electroforeza);
- procedee combinate care includ două sau mai multe dintre procedeele amintite.

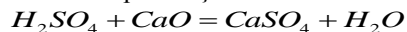
Nu în ultimul rând, în categoria tratamentelor standard a apelor uzate de mină trebuie amintite procedeele biologice de epurare, aplicabile pentru apele de mină cu conținuturi ridicate de fier și sulfuri.

#### 4. Neutralizarea apelor de mină

Tehnologiile utilizate urmăresc reducerea excesului de ioni  $H^+$  (reducerea acidității) sau a excesului de ioni  $OH^-$  (scăderea alcalinității) funcție de compoziția chimică a apelor de mină, fiecare caz în parte trebuind evaluat, funcție de mineralizațiile prezente în zăcământ.

La minele cu afluenți mici de apă, cum este cazul majorității exploatărilor miniere din Valea Jiului, neutralizarea se poate face cu oxid de calciu  $CaO$  (var), hidroxid de calciu  $Ca(OH)_2$  (var stins), sau sodă  $Na_2CO_3$ .

În cazul utilizării varului nestins, procesul are loc după reacția:



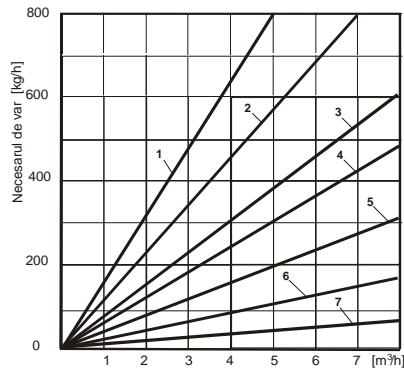
Neutralizarea apei acide cu var cere ca la 98 părți de  $H_2SO_4$  să se introducă 56 părți de  $CaO$ ; în acest caz în condițiile din mină cantitatea de var trebuie să depășească cu 25 – 30 % pe cea teoretică. La calculul necesarului de var (kg/h) pentru neutralizare se poate folosi egalitatea:

$$G = 700 \cdot a \cdot Q$$

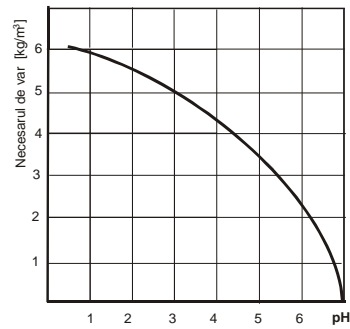
unde:  $a$  – conținutul de apă a acidului sulfuric liber [%];

$Q$  – afluentul de apă [ $m^3/h$ ].

Necesarul de apă pentru neutralizarea acidului prezent în unele ape de mină, poate fi determinat și pe bază de grafic:

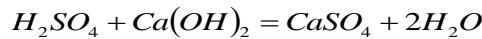


**Necesarul de var pentru neutralizarea apei ce conține acid sulfuric liber**



**Necesarul de var la neutralizarea apei de mină în funcție de pH**

Varul trebuie folosit numai în cazul afluenților de ape acide cu debit mic și nu se recomandă introducerea lui direct în colectorul de apă. Folosirea unor cantități mai mari de var pentru neutralizarea apelor va accelera procesul de epurare și micșora poluarea folosind hidroxidul de calciu. Procesul de neutralizare are loc după următoarea reacție chimică:



astfel la 98 părți de  $H_2SO_4$  se folosesc 74 de părți de hidroxid de Ca obținut după reacția:



Pentru pregătirea hidroxidului de calciu trebuie amestecate 56 de părți de var cu 18 părți de apă sau la 100 kg de var se adaugă 32 l de apă.

În concluzie rezultă că pentru reducerea costurilor procesului de neutralizare pentru acidități sub 0,5% se aplică filtrarea prin strat filtrant de calcar brut sau dolomită având granulația de 5-8 mm. Timpul de filtrare este de cca 5 minute la o viteză de 5 m/h, cu o productivitate a filtrului de 0,04 m<sup>3</sup>/m.min.

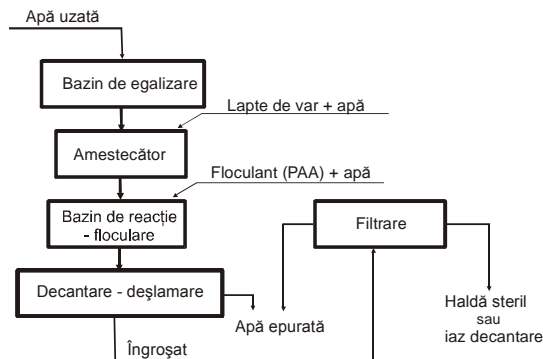
Procesul de neutralizare a apelor acide este urmat de o floculare, reactivul floculant cel mai des utilizat fiind poliacrilamida.

Instalațiile de neutralizare se compun din:

- ✓ depozit pentru înmagazinarea neutralizantului;
- ✓ instalații de pregătire a reactivului folosit pentru neutralizare (de ex. stingerea varului);
- ✓ rezervoare pentru înmagazinarea soluției (lapte de var);
- ✓ dispozitive de dozare;
- ✓ bazine de amestec;
- ✓ bazin de reacție - neutralizare;
- ✓ decantoare sau iazuri de îngroșare – depozitare;
- ✓ terenuri pentru uscarea nămolurilor.

Decantoarele se dimensionează pentru un timp de traversare de 2 h, iar terenurile de uscare a nămolurilor pentru 10 – 15 m<sup>3</sup> nămol/m<sup>2</sup> teren de uscare.

Toate elementele stației de neutralizare, care vin în contact cu apele uzate acide, trebuie construite din materiale antiacide sau protejate contra coroziunii.



**Schema generală de neutralizare a apelor de mină**

### Bibliografie

1. Ianculescu O. ș.a. - *Epurarea apelor uzate*, editura Matrix, București, 2001;
2. Ciocan V., Traistă E., Podariu M. - *Tratatul apelor reziduale*, editura Universitas, Petroșani, 2000;
3. Dokukin A.B. - *Основные проблемы горной науки*, editura ..... Moscova, 1979.

# CONCEPT DE AMENAJARE PEISAGERĂ A INCINTEI E.M. PETRILA ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE

**Autori:** PONICI ANDREEA<sup>1</sup>, BALINT ALEXANDRU<sup>2</sup>  
[poniciandreea@gmail.com](mailto:poniciandreea@gmail.com)

**Coordonator:** **Drd.ing. Dan Valentin**<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Universitatea de Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu” București, Facultatea de Urbanism, specializarea: Peisaj și teritoriu, anul I*

<sup>2</sup> *Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, specializarea: Inginerie Geologică și Geotehnică Ambientală, anul I*

<sup>3</sup> *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Cluj Napoca, Facultatea de Horticultură*

## Rezumat

Petrila este una dintre cele mai sărace localități din depresiunea Petroșani, care a fost măcinată de mai multe probleme dintre care se pot enumera: infrastructura rutieră slab dezvoltată, poluarea mediului datorită exploatărilor miniere și forestiere, lipsa oamenilor calificați și a investițiilor private și publice ș.a.. Amplasamentul analizat se află în procesul de închidere începând cu anul 2011, însă o mare parte din localnici doresc să păstreze această emblemă a orașului care este Exploatarea Minieră Petrila. Prezenta lucrare propune realizarea unui parc cu suprafața de 11 ha în incinta E.M. Petrila prin convertirea funcționalității clădirilor existente, realizarea unui muzeu în aer liber și nu în ultimul rând, oferă posibilități pentru îmbunătățirea aspectului general cu ajutorul vegetației propuse. Printre obiectivele lucrărilor anterior menționate se numără promovarea incintei și istoriei E.M. Petrila în vederea creșterii turismului, îmbunătățirea calității mediului înconjurător și nu în ultimul rând o alternativă viabilă pentru salvarea patrimoniului industrial.

## Introducere

Petrila este una dintre cele șase localități ale Văii Jiului (Depresiunea Petroșani), alături de Petroșani, Lupeni, Vulcan, Uricani și Aninoasa, care a fost atestată în diferite documente atât în anul 1499, cât și în anul 1493. În anul 1858, un consorțiu format din prinții Maximilian și Egon Furstenberg, contele Otto Chotek, baronii Luis și Moritz Haber, obține prima concesiune minieră pe teritoriul moșiei Petrila. Terenul concesionat avea o suprafață de 135.349,2 m<sup>2</sup> și avea să devină anul următor, în 1859, primul perimetru minier din Valea Jiului.[1]

Construită în anul 1931, cu o capacitate de producție de 300 t/h în timpul celui de-al II-lea Război Mondial, Uzina de Preparare Petrila încă rezistă parțial. Uzina de Preparare a fost anexată Exploatării Miniere Petrila, care se află în procesul de închidere începând cu anul 2011, proces care urmează să se finalizeze în anul 2015.

Întrucât zona Văii Jiului, deci implicit localitatea Petrila nu s-a dezvoltat pe alte ramuri industriale, închiderea anterior menționată va avea un imens impact negativ direct și indirect din punct de vedere social și financiar atât asupra localnicilor, cât și asupra bugetului local.

Prezenta lucrare a fost întocmită utilizând o combinație de cunoștințe din domeniul peisagisticii, horticulturii, managementului, ingineriei și istoriei și reprezintă o alternativă a închiderii exploatării miniere, încercând să prezinte o soluție viabilă în vederea reabilitării și conservării zonei de interes, precum și în vederea dezvoltării localității Petrila, creând astfel un precedent la nivel național.

## Situația actuală a amplasamentului

Petrila este un oraș amplasat la o altitudine de aproximativ 675 m deasupra nivelului Mării Negre, de-a lungul Râului Jiul de Est. Fiind localizat în estul Văii Jiului, la poalele Munților Parâng din Carpații Meridionali, este un oraș important din punct de vedere al potențialului turistic și nu numai.

Având un număr de aproximativ 22.692 locuitori (conform recensământului din 2011), Petrila este una dintre cele mai sărace localități din Valea Jiului, care a fost măcinată de mai multe probleme dintre care se pot enumera: infrastructura rutieră slab dezvoltată, poluarea mediului datorită exploatărilor miniere și forestiere, lipsa oamenilor calificați și a investițiilor private și publice ș.a.

În figura nr. 1 este prezentat amplasamentul Exploatării Miniere Petrila.

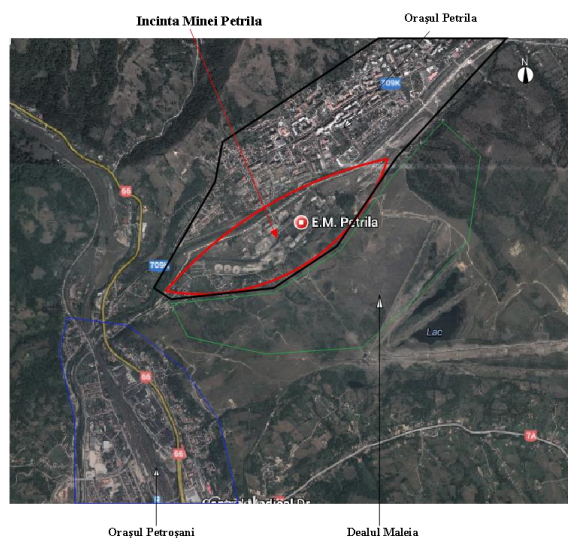


Fig. 1. Amplasamentul E.M. Petrila

Din multitudinea de clădiri existente pe amplasament, au fost selectate o serie de clădiri mai importante, având în vedere starea actuală, istoria și funcționalitatea acestora în cadrul proiectului propus. În acest sens au fost descrise următoarele clădiri:

- **Mina Școală** (fig. 2): este o clădire care a fost construită mult mai târziu față de celelalte, însă a avut un rol foarte important. În această clădire, minerii angajați, învățau și aflau lucruri noi, care erau benefice atât pentru calificarea și avansarea lor, cât și pentru îmbunătățirea securității și sănătății la locul de muncă;
- **Clădirile administrative** (fig. 3): sunt clădirile în care se desfășura activitatea de birou;
- **Dispensarul** (fig. 4): această clădire are un rol esențial în orice industrie. Dispensarele sunt necesare pentru asigurarea securității și sănătății la locul de muncă, mai ales într-un mediu cu un grad foarte ridicat de pericol;
- **Puțul cu schip** (fig. 7): este cea mai importantă construcție de pe amplasament și este cel mai adânc puț din Valea Jiului (943 m); construcția acestuia a început în anul 1987, iar finalizarea acestuia și punerea în funcțiune s-a realizat în anul 2000;[2]
- **Stațiile de descărcare** : prima oprire a cărbunilor după ce erau scoși din subteran, înainte de a ajunge la stațiile de sortare;
- **Sortarea** (fig. 5, fig. 6): este una dintre cele mai importante construcții de pe amplasament pentru prezenta lucrare, având în vedere că în incinta acesteia avea loc separarea cărbunelui de steril.



Fig. 2. Mina Școală



Fig. 3. Clădire administrativă



Fig. 4. Dispensar



Fig. 5. Sortarea

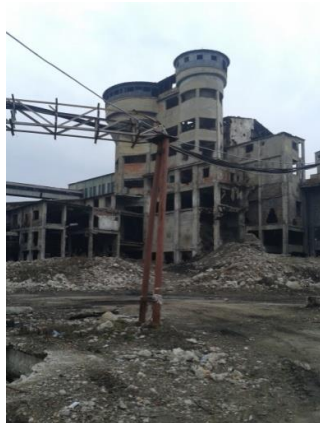


Fig. 6. Stațiile de sortare



Fig. 7. Puțul cu Schip

## Propunerea de amenajare



Având în vedere suprafața mare a incintei E.M. Petrila, a fost considerată o suprafață de aproximativ 11 ha în cadrul prezentei lucrări, reprezentată în figura nr. 8.

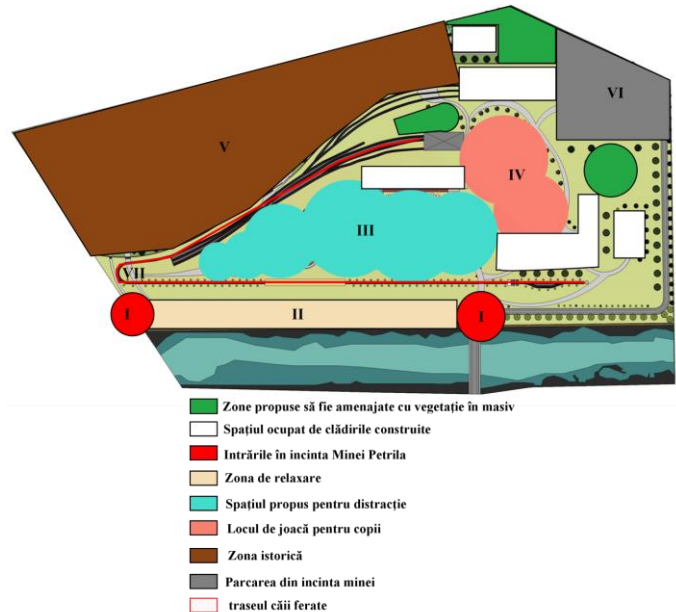
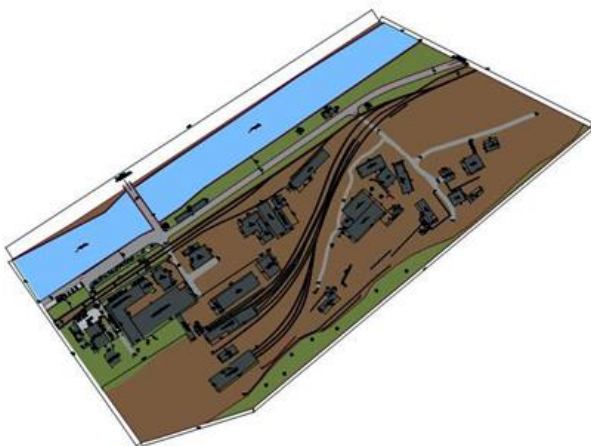


Fig.8. Situația actuală a terenului aferent E.M. Petrila

Fig.9. Propunere pentru zonificarea incintei E.M. Petrila

Stilul amenajărilor propuse este unul mixt, deoarece întreaga compoziție cuprinde atât formele organice, sinuoase, dar și formele geometrice – circulare sau rectangulare. Datorită acestui stil, în parcul incintei E.M. Petrila, sunt prezente atât zone riguros organizate, cât și zone liniștite, mai apropiate de stilul natural.

În apropierea clădirilor s-a folosit stilul geometric (în special cercurile care sunt considerate forme perfecte în geometrie), iar pentru zonele mai îndepărtate ale spațiului verde, s-a utilizat stilul peisager.

Proiectul cuprinde elemente din toate genurile peisagere, însă structurate pe zone diferite după cum urmează: spații care exprimă solemnitate, măreție, ce se conturează pe stilul arhitectonic, caracterizate prin amenajări floricole pe peluze largi, cu vegetație condusă geometric, dar și pe stilul liber.

Propunerea conține toate cele trei armonii care sunt definite și anume: armonia generalității (culori calde și reci), a contrastului (roșu-verde) și a legăturii (culori diferite, pasive, active, complementare).

În acest sens au fost delimitate șapte zone care se pot observa în cadrul figurii nr. 9.

**Zona I** reprezintă intrarea principală și secundară pe amplasament. Ambele intrări permit accesul pietonal, însă automobilele au acces doar pe intrarea principală. Pentru a evidenția intrarea principală, s-a propus amenajarea unei construcții de forma simbolului mineritului (două ciocane). Amenajarea va fi acoperită cu vegetație și va avea următoarele dimensiuni: înălțime – 17 m, lățime – 18 m, grosime – 1,5 m. Simbolul va fi realizat pe schelet metalic, din structuri de tip gabion umplute cu turbă cu amestec de pământ pentru plantarea speciilor decorative prin frunze (ex: *Sempervivum arachnoideum* 'Eliane' de culoare verde, care dă o tentă albă datorită perișorilor pe care îi prezintă și *Sempervivum rubrum* 'Ray', de culoare roșie).

**Zona II** reprezintă un spațiu amenajat pentru persoanele de vârstă a doua. A fost propusă amenajarea spațiului în apropierea celor două intrări, pentru a evita deplasarea persoanelor pe distanțe mari. Zona se propune a fi dotată cu toate elementele necesare: mobilier de ședere, corpuri de iluminat, coșuri pentru deșeuri, WC-uri publice, iar întreaga compoziție este armonizată prin vegetația aleasă.

**Zona III** este dedicată în special adolescenților. În prima parte s-a propus amenajarea cu specii floricole, dotarea cu foșoare din lemn, iar aleile să fie realizate dintr-o combinație de sorturi de pietriș de râu cu pietriș alb ornamental. În jurul acestei zone prezentate, se află arbori ornamentali cu flori parfumate și anume *Magnolia soulangeana*, cu flori de culoare roz. În continuarea acestora sunt prezente covoare florale, care îmbină culorile speciilor propuse – decorative prin flori – dar și zone care se doresc a fi amenajate doar cu gazon și specii arboricole. Cu scop decorativ, s-a propus un „munte” din cărbune cu un târnăcop înfipt în el. În jurul acestei amenajări au fost propuse spre plantare *Junniperus squamata* 'Blue Carpet', o specie târătoare, care acoperă o parte din zona neamenajată. Tot în această zonă au fost propuse spre amenajare un lac de mică adâncime (1,5 – 2 m), un pod metalic pentru traversarea lacului, un amfiteatru în aer liber, precum și vegetație ornamentală pentru spațiile neamenajate (ex: *Salix caprea* „Pendula” și *Hydrangea hortensis*).

Pentru închiderea acestei zone, este propusă în continuare o suprafață amenajată cu exemplare floricole decorative prin flori, dar și arbori cum sunt: *Ageratum mexicanum*, de culoare albastră, care este în contrast cu *Begonia semperflorens* și cu pietrișul de culoare albă, dar și *Yucca filamentosa*, deosebită datorită aspectului frunzelor alungite și a florilor albe, campanulate.

**Zona IV** reprezintă locul de joacă pentru copii, care este propus să fie dotat cu diferite elemente specifice pentru joaca acestora, dar și cu diferite specii arboricole, parfumate, cum ar fi *Tilia tomentosa*, dar și arbustive cum este *Syringa vulgaris*, datorită coloritului florilor și a parfumului acestuia. Delimitarea spațiului se va efectua cu ajutorul gardului viu din *Ligustrum ovalifolium*.



**Zona V** reprezintă zona culturală sau istorică. S-a propus amenajarea unui traseu turistic pentru a prezenta istoria mineritului în zonă, principalele clădiri păstrate, dar și tehnicile și tehnologiile utilizate în timpul funcționării exploatării miniere. Vegetația propusă nu prezintă o gamă largă de culori, pentru a nu eclipsa construcțiile. În acest sens s-a propus utilizarea teiului, care este o specie foarte parfumată, *Taxus baccata* „tisă”, decorativ pentru sezonul rece al anului și *Betula pendula*. În apropierea clădirilor au fost propuse piațete, pentru a preveni supraaglomerarea intrărilor, iar pe alei sunt prezente elemente de mobilier de ședere. În vederea încadrării în tema minieră, a fost propusă specia ierboasă decorativă *Ophiopogon nigrescens*, care are culoarea frunzelor verde-închis, aproape negre. În continuare este propus spre amenajare un muzeu în aer liber, unde pot fi vizualizate diferite tipuri de utilaje folosite în industria minieră, o combinație din strate de cărbuni prezentați într-o manieră ornamentală, precum și panouri informative. Pentru a adăuga culoare zonei V, s-a propus o amenajare cu specii arboricole cum este *Fagus sylvatica* 'Atropurpurea', specii arbustive ca *Prunus laurocerasus* și specii floricole decorative prin frunze *Euonymus fortunei* 'Emerald'n'Gold' în compoziție cu pietriș alb ornamental.

**Zona VI** reprezintă parcare, dotată cu 150 de locuri pentru automobile, 4 locuri speciale pentru persoane cu dizabilități, 10 locuri pentru scutere și motocicletă și un spațiu pentru stația de autobuz.

**Zona VII** este reprezentată de traseul căii ferate pentru un tren de divertisment care străbate o mică parte din amplasament.

Planul propus prin prezenta lucrare se poate observa în stare finită, în figura nr. 10.

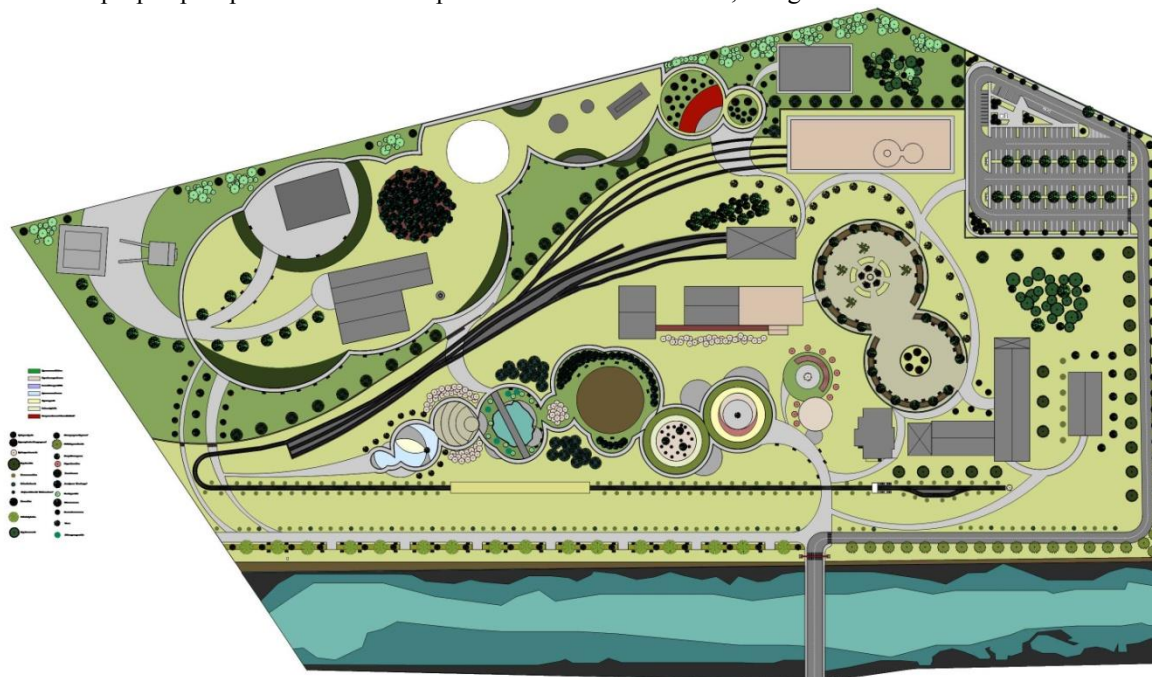


Fig. 10. Planul final al conceptului de amenajare peisageră a incintei E.M. Petrila

## Concluzii

Pentru a putea efectua o comparație cu alte zone similare, se pot considera orașele miniere din Bazinul Ruhr Germania dintre care se pot menționa Essen, Duisburg, Bochum etc., care în urma închiderii exploatărilor miniere, au fost efectuate investiții pentru conservarea acestora, astfel devenind adevărate puncte de interes turistic (ex: mina Zollverein din Essen a fost inclusă în Patrimoniul Mondial UNESCO, fiind considerată cea mai frumoasă mină din lume).

Există foarte multe studii care vizează dezvoltarea localităților tratând aspecte cum ar fi: sănătatea, educația, eficiența energetică, transporturile, industrializarea, măsurile politice, etc., însă acestea trebuie în mod obligatoriu adaptate la nivelul și cerințele specifice pentru fiecare caz în parte. Doar în urma unei analize clare și competente se pot stabili direcțiile de acțiune necesare, prezenta lucrare fiind, așa cum s-a prezentat la începutul lucrării, una dintre aceste direcții posibile în contextul dezvoltării durabile a localității Petrila.

## Bibliografie:

1. JUJAN C., SVOBODĂ T., - Mina Petrila 150 ani de activitate în mineritul industrial, Editura Cetate Deva 2009
2. WOLLMANN V., - Patrimoniul preindustrial și industrial în România, vol. I, Editura Honterus, București, 2010
3. DUMITRAȘ A., ș.a.m.d., - Principii de proiectare și amenajare a spațiilor verzi, Editura AcademicPres, Cluj Napoca, 2008

# IDENTIFICAREA SURSELOR DE POLUARE A RÂULUI BÎC

**Autor: RESMERIȚA EVELINA<sup>1</sup>**

[evelina.rezmeritsa@mail.ru](mailto:evelina.rezmeritsa@mail.ru)

**Coordonatori: Prof.univ.dr.fiz. Aurora Stanci<sup>2</sup>, Drd.ing Andreea Stanci<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, specializarea Ingineria și protective mediului în industrie, anul I*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Departamentul de Management, Ingineria Mediului și Geologie*

<sup>3</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, Departamentul de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi*

## Rezumat

Apa este un factor indispensabil vieții și, totodată, are un rol important în echilibrul ecologic. În această lucrare ne propunem să studiem care sunt principalii factori de poluare a râului Bîc. Râu Bîc străbate 97 localități din Republica Moldova, este afectat de poluarea datorată activităților nechibzuite a oamenilor și anume: captarea izvoarelor, depozitarea deșeurilor prin apropiere, îndiguirea, construirea iazurilor pe cursurile de apă, transmiterea în proprietate privată și valorificarea terenurilor pînă la albie, defrișarea arborilor și arbuștilor de pe malurile acestuia-ce a dus la degradarea lui și la lipsa apei în unele localități precum Bucovăț, Iasnovăț, Vorniceni- transformând riul în pârîiaș.

## 1. Introducere

Poluarea apelor afectează calitatea vieții. Apa reprezintă sursa de viață pentru toate organismele din toate mediile de viață. Calitatea ei, a început din ce în ce mai mult să se degradeze. Resursele de apă sunt incontestabile pentru existența vieții pe pământ, inclusiv cea umană. Iar calitatea apei are o legătură directă cu sănătatea și durata vieții omului. Conștientizarea, de către fiecare om, al acestui fenomen este foarte importantă pentru manifestarea unei atitudini responsabile față de resursele de apă. Situația alarmantă în ceea ce privește calitatea și cantitatea resurselor de apă, denotă iresponsabilitatea fiecărui cetățean și a factorilor de decizie, și demonstrează faptul, că societatea noastră este departe de a conștientiza importanța apei pentru propria existență. Aceste probleme ecologice, cu accent pe cantitatea și calitatea apei, absența informației detaliate privind factorii, ce influențează situația ecologică în bazinul Râului Bîc.

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

## 2. Prezentare generală a bazinului hidrografic Bîc

Râu Bîc este afluent de dreapta al râului Nistru, are o lungime a cursului de 155 km. Suprafața bazinului hidrologic este de 2150 km<sup>2</sup>. Debitul maxim (în timpul revărsărilor) – 220 m<sup>3</sup>/s.

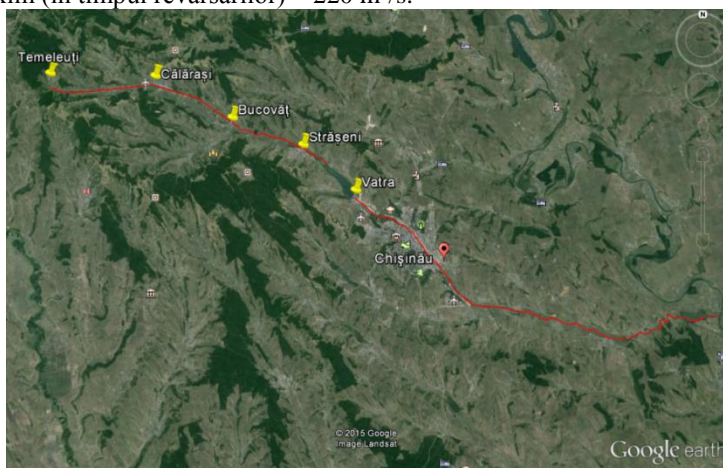


Fig. 1 – Cursul râului Bîc

Bazinul râului Bîc traversează 97 localități situate în 4 raioane (Călărași, Strășeni, Anenii Noi, Ialoveni) și Municipiul Chișinău. Râu Bîc izvorește din zona Temeleuți și se varsă în Nistru în aval de localitatea Gura Bîcului.

Principalii afluenți ai râului Bîc sunt Bucovăț, Iasnovăț și Calintir. De asemenea pe lângă principali afluenți mai există și a serie de râuri de dimensiuni mici fără nume.

## 3. Identificarea surselor de poluare a râului Bîc

Activitățile economice nechibzuite, indiferența consumatorilor față de starea și calitatea apei precum și factorii distructivi au condus la degradarea râurilor și pârâielor, inclusiv și râului Bîc, lipsindu-le de apă, îndeosebi în perioada

caldă a anului. Pe parcursul anilor au fost captate izvoarele râului Bîc, îndiguite și construite iazuri pe cursurile de apă, transmise în proprietate privată și valorificate terenurile în mare măsură până la albie, defrișați arborii și arbuștii de pe malurile acestora.

În segmentul raionului Călărași pe cursul râului Bîc sunt construite 3 iazuri (Temeleuți, Valcineț), ceea ce condiționează în permanență obstacole în alimentarea râului cu apă și menținerii debitului salubru pe cursul inferior. În segmentul localităților Peticeni-Tuzara, râul Bîc de obicei este uscat. Din cele 110 izvoare situate în bazinul raionului Călărași 51 izvoare sunt captate, apa fiind utilizată pentru necesități locale, inclusiv potabilizare. Toate aceste acțiuni au condus la înnămolirea cursurilor de apă, concrescute cu vegetație de stuf. Astfel, râul Bîc în segmentul localităților amplasate în raioanele Călărași s-a transformat într-un pîrăiaș, fiind lipsit de apă, îndeosebi în condițiile de secetă, frecvente în ultima perioadă, parțial alimentat cu apele uzate, tratate insuficient la stația de epurare a orașului Călărași și cele deversate de la unitățile economice necanalizate, gospodăriile particulare.

O situație și mai dezastruoasă se constată în bazinul hidrografic Strășeni. Din cele 94 izvoare amplasate în bazin, 40 sunt captate, lipsind de apă râulețele și pâraiele care alimentează râul Bîc. Pe cursul râului Bîc în segmentul localităților Pănășești-Strășeni s-a construit un dig de protecție contra inundațiilor, iar alăturat de curs un canal pentru acumularea apelor pluviale cu conexiunea canalelor de drenaj. Apele acumulate în canal, anterior, prin 2 stații de pompă se pompau în râu, asigurîndu-l cu apă. Actualmente aceste foste stații sunt distruse complet. Astfel, râul fiind lipsit de surse de alimentare cu apă este uscat, concrescut cu stuf. În preajma orașului Strășeni terenurile ocupate cu stuf s-au extins formînd o zonă umedă cu o rețea de canale în care se acumulează apele de ploi și din alte surse fără conexiune cu râul Bîc.



Fig. 2 - Zona râului Bîc acoperită de stufăriș

De menționat că, într-o stare și mai dificilă se află cursurile de apă situate în perimetrul localităților Vorniceni și Căpriană, care alimentează afluenții râului Bîc, cum ar fi Bucovăț și Ișnovăț. În satul Vorniceni apele uzate în volum de  $40 \text{ m}^3/\text{zi}$  sunt deversate direct în pâraie fără epurare. Stația de epurare, care urma să fie reconstruită și pusă în funcțiune în anul 2007 până la momentul de față nu este pusă în exploatare. Mai mult ca atât, au început lucrări de construcție a unei noi stații, la moment nefinalizate.

În satul Căpriană s-a construit o stație de epurarea apelor uzate formate la mănăstire, care n-a fost recepționată, la moment distrusă. În mediul natural sunt pompate zilnic  $800 \text{ m}^3$  ape uzate neepurate prin stația de pompă din orașul Strășeni, care în consecință nimeresc în lacul de acumulare Ghidighici, zonă de agrement pentru populație, pescuit, apa fiind utilizată parțial pentru irigarea culturilor agricole.

Situația se constată și mai dezastruoasă în segmentul municipiului Chișinău. Dacă cursul superior al râului Bîc este lipsit de apă apoi începînd cu zona industrială Pruncul, municipiul Chișinău, debitul de apă constituie  $200 \text{ l/sec}$ , apă fiind parțial oprită prin îndiguire cu deșeuri de producție și barajele formate, preponderent din sticle de plastic. Pe tot cursul râului pe ambele maluri sunt depozitate/aruncate deșeuri menajere, de construcție, prezente țevi cu diferite diametre, prin care sunt evacuate apele pluviale recepționate prin rețelele orașenești și apele reziduale de la unele unități economice care s-au conectat ilegal la acestea, ducînd la poluarea apei râului Bîc.

Concomitent în râul Bîc se devesează apele celor 6 râulețe și canale, construite pe unele porțiuni în subteran cu un grad sporit de poluare, alimentate din precipitații și cu apele uzate de la unitățile economice necanalizate, precum și un volum mare de ape (circa  $51 \text{ mln m}^3/\text{anual}$ ) de la stația de epurare a municipiului Chișinău.

Nivelul înalt de poluare a apei râului Bîc este condiționat și de apariția spălătoriilor auto în segmentul străzilor Albișoara, Calea Basarabiei, Varnița. Investigațiile efectuate de către Serviciul Hidrometeorologic de Stat demonstrează gradul extrem de poluat al apei râului Bîc, care variază în dependență de cantitatea noxelor deversate cu apele reziduale,



deșeurilor menajere depozitate în albia și zonele riverane de protecție, apelor poluate provenite de la spălarea neautorizată a autovehiculelor, apelor pluvale și celor deversate de la agenții economici.



Fig. 3 – Deșeuri menajere aruncate pe malul afluenților râului Bîc

În urma monitorizării calității apei râului Bîc pe parcursul anului 2012 s-au depistat 52 cazuri de poluare înaltă și 18 cazuri de poluare extrem de înaltă.

În aval de municipiul Chișinău și pe tot cursul inferior în apa râului Bîc este un mediu impropriu pentru dezvoltarea florei și faunei acvatică. Mai mult ca atât, apa cu nivelul extrem de poluat se utilizează în agricultură (irigarea legumelor), adăpatul vitelor și păsărilor.

Situația degradabilă a râului Bîc se manifestă și pe cursul inferior (bazinul hidrografic Anenii Noi) condiționată de lipsa izvoarelor, considerată drept sursă naturală de alimentare cu apă. În schimb râul este alimentat cu apele uzate neepurate în volum de circa 115000 m<sup>3</sup> /anual, evacuate de la stația de epurare din satul Bulboaca, care deservește și orașul Anenii Noi.

De asemenea fără epurare sunt evacuate pe terenurile agricole apele uzate provenite din satul Merenii Noi, pe când comuna Chetrosu deversează apele uzate neepurate într-un canal, apa fiind utilizată pentru irigarea legumelor. În satul Gura Bîcului, apa pentru irigarea legumelor se pompează direct din râul Bîc.

Impact pronunțat asupra apelor are și activitatea complexelor de porcine ÎCS „Funny Pig” SRL (comuna Chirca), SRL „Pucoven” (sat Roșcani), precum și deșeurile depozitate/aruncate în locuri neautorizate, pe terenurile agricole de către populația din majoritatea localităților.

De asemenea calitatea apei râului Bîc este influențată de gradul înalt de poluare a apelor afluenților Calintir și Ișnovăț. În apele râului Ișnovăț sunt deversate apele uzate formate în comuna Mileștii Mici, râul Ialoveni, comuna Bacioi și orașul Sîngera, municipiul Chișinău.

Din cele 97 localități situate în bazinul râului Bîc, 71 dispun de 138 sisteme/rețele de aprovizionare cu apă. Din numărul total de localități, doar 31 dispun de sisteme/rețele de canalizare. Totodată, 8 localități din bazin dispun de sisteme de epurare dintre care doar 4 fiind funcționale. În același timp, stația de epurare a municipiului Chișinău, preia apele uzate de la 9 localități amplasate în apropiere.

De menționat că în localitățile rurale, de regulă rețelele de canalizare există doar la instituțiile preuniversitare și preșcolare, apele uzate fiind acumulate în haznale neermetizate, o parte din apele uzate acumulate, sunt evacuate cu ajutorul autospecialelor, de obicei în locuri neautorizate, pe câmpurile agricole.

Apele uzate formate în sectorul casnic particular, și la agenții economici care activează în localitățile din bazin, sunt deversate direct în mediul natural, parțial acumulate în haznale improvizate/gropi speciale, care în consecință, prin sol, pătrund în apele de suprafață sau subterane.

În bazinul râului Bîc activează numeroși agenți economici, ferme și complexe zootehnice, doar o mica parte din acestea fiind monitorizate.

Surse de poluare pot fi considerate deșeurile animaliere, care se acumulează anual în gospodăriile particulare. Trei dintre gropile de gunoi pentru depozitarea deșeurilor menajere sunt situate în zonele de protecție a râului Bîc, Pojarna, și Ișnovăț. În 30 localități nu sunt atribuite terenuri amenajate/autorizate pentru depozitarea deșeurilor.

#### 4. Propuneri și soluții

Construcția stației de epurare în orașul Anenii Noi și suspendarea activității stației de epurare de la Bulboaca, stației de epurare a apelor uzate formate la complexul de porcine din satul Roșcani (Anenii Noi)

Inventarierea unităților economice amplasate în bazin, referitor la modul de utilizare a apei și de evacuare a apelor uzate, conectarea acestora la sistemul centralizat de canalizare

Modernizarea stației de epurare a apelor uzate a municipiului Chișinău

Finalizarea lucrărilor de construcție și punere a în funcțiune a stațiilor de epurare din satul Vorniceni și Chetrosu  
Finalizarea lucrărilor la stația de pompare a apelor uzate formate în orașul Strășeni și de recepționare a acestora și transportare prin colectorul sub presiune (Vatră) la stația de epurare a municipiului Chișinău, alternativa benefică ar fi construcția stației de epurare în orașul Strășeni  
Evacuarea deșeurilor din albia și zona riverană de protecție a râului Bîc și afluenților lui  
Înlăturarea barajelor și îndiguirilor de pe cursul râului Bîc și afluenților lui  
Respectarea standardelor de protecție a mediului referitoare la depozitarea și utilizarea pesticidelor.  
Gospodărirea bazinelor de apă, îndeosebi cele construite pe cursurile râului Bîc și afluenții lui, pentru asigurarea debitului salubru de apă pe curs  
Conectarea canalelor construite alăturat de râul Bîc în scopuri hidroameliorative (Strășeni, Anenii Noi) în albia râului.  
Plantarea arborilor și arbuștilor în zonele de protecție a râului și afluenților lui  
Curățarea albiei cursurilor de apă în segmentele înămolite și acoperite cu stuf (îndeosebi segmentul Vatra-Podul Căii Ferate din preajma pieții agricole, și municipiul Chișinău)  
Desfundarea, amenajarea și excluderea izvoarelor din circuitul de aprovizionare cu apă pentru consum potabil în schimb cu alte surse de alimentare a populației

## **5. Concluzii**

Râul Bîc a ajuns la starea de degradare cu consumatori indiferenți fiind captate izvoarele lui, îndiguite și construite iazuri pe cursurile de apă, transmise în proprietate privată și valorificate terenurile în mare măsură până la albie, defrișați arborii și arbuștii de pe malurile acestora.

Dispariția apei pe anumite porțiuni este datorată defectării stațiilor de pompare din aceste zone și dispariția lor ulterioară. Încă odată constatăm că omul este cauza pagubelor: influența asupra apelor, mediului, pământului.

## **Bibliografie**

1. <http://www.moldovenii.md/md/section/328/content/9971>
2. [http://www.comunicate.md/upload/6744\\_Raport-sinteza\\_sit-ecologica-r\\_Bic.pdf](http://www.comunicate.md/upload/6744_Raport-sinteza_sit-ecologica-r_Bic.pdf)
3. <http://www.naturalist.ro/viata-si-sanatate/poluarea-apei/>



# GESTIONAREA RESURSELOR ENERGETICE CLASICE – CĂRBUNII

**Autori:** STRETENIE MARIA-CORINA<sup>1</sup>, GRIGORĂȘEL CORINA-ELENA<sup>2</sup>  
[corina\\_m94@yahoo.com](mailto:corina_m94@yahoo.com)

**Coordonator:** Asist.univ.dr.ing. Florin Faur<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul II

<sup>3</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Management, ingineria mediului și geologie

## Rezumat:

Aproximativ 80% din energia utilizată la nivel global (electrică și termică) este produsă prin arderea combustibililor fosili (cărbuni, țiței și gaze naturale). Cărbunii reprezintă una dintre cele mai importante substanțe minerale utile remarcându-se între combustibilii minerali, prin volumul mare al rezervelor sigure, vechimea exploatării și utilizările variate, fiind nu numai o valoroasă sursă de energie primară, ci și materie primă pentru industria chimică.

Lucrarea prezintă o serie de date referitoare la cauzele care conduc la creșterea cererii de cărbune la nivel global și date referitoare la rezervele actuale, tendințe privind exploatarea acestora, ritm de exploatare, durata până la epuizarea zăcămintelor dovedite etc. Totodată sunt prezentate sumar câteva principii și soluții care pot conduce la o gestionare durabilă a acestora.

## 1. Introducere

Problema cea mai acută în privința resurselor energetice o reprezintă ritmul și modul în care acestea sunt exploatare și utilizate.

Plecând de la conceptul dezvoltării durabile a societății umane, înțelegând prin aceasta un tip de dezvoltare care să satisfacă nevoile actualei generații, fără însă a compromite posibilitățile (șansele) de satisfacere a propriilor nevoi pentru generațiile următoare, se impune o analiză a modului în care se poate realiza o gestionare durabilă a resurselor energetice clasice.






Ținând cont că populația mondială se află în continuă creștere, avem nevoie de o societate care să utilizeze resursele mai eficient — o societate care, în loc să provoace daune mediului să facă eforturi pentru a-i aduce îmbunătățiri, scopul fiind acela de a crea valoare adăugată folosind mai puține resurse sau chiar înlocuindu-le cu opțiuni mai favorabile pentru mediu, ori de câte ori este posibil.

## 2. Cărbunele

Este utilizat ca și combustibil solid pentru producția de electricitate și căldură. În prezent, producția mondială se ridică la cca. 7,82 miliarde tone și se așteaptă o creștere a acesteia cu aproximativ 15% (adică până la 9,05 miliarde tone) până în 2030. Procentul în care este utilizat cărbunele pentru producția de energie variază de la o țară la alta (spre exemplu în SUA peste 40% din energia generată se bazează pe arderea cărbunilor în timp ce în UE ponderea medie este de 15%).

În literatura de specialitate există mai multe clasificări (britanică, germană, americană etc.) care iau în considerare o serie de parametrii caracteristici ai cărbunilor și între care există și o corespondență. În tabelul 1 este prezentată clasificarea românească a cărbunilor.

Tabelul 1. Clasificarea cărbunilor

CĂRBUNII				
SUPERIORI		INFERIORI		
Antracit	Huilă	Cărbune brun	Lignit	Turbă
				
- negru - luciu metalic - conținut C 92-98% - putere calorică maximă 35380 kJ/kg	- negru - luciu semimetalic - conținut C 82-92% - putere calorică maximă 34960 kJ/kg	- brun-negricios - fără luciu - conținut C 75-82% - putere calorică maximă 32870 kJ/kg	- brun-negricios - fără luciu - conținut C 60-75% - putere calorică maximă 28470 kJ/kg	- cafeniu închisă - fără luciu - conținut C 50-60% - putere calorică maximă 23000 kJ/kg

Dintre aceștia cei superiori și primele două tipuri de cărbuni inferiori joacă un rol important în producția de energie electrică, turba fiind utilizată în acest scop preponderent în gospodării individuale sau la scară industrială redusă (în țări precum Finlanda sau Irlanda).

### 3. Situația rezervelor și de cărbune

Cu toate că este aproape imposibil de prezentat o situație foarte clară cu privire la rezervele actuale de cărbune, în continuare sunt prezentate datele raportate de diferite organisme internaționale

#### 3.1. La nivel global

La ora actuală (potrivit ultimelor date disponibile din 2012) se estimează că rezervele recuperabile totale de cărbune se cifrează la aproximativ 860 miliarde de tone sau 4196 miliarde de barili de petrol ceea ce la un consum actual de aproximativ 7,5 miliarde tone pe an ar ajunge (teoretic) pentru încă 112 de ani față de cei 147 de ani estimați anterior (în 2007 de către British Petroleum). În tabelul 2 este prezentată situația din 2011 cu privire la cantitățile de cărbune extrase și consumate de către cele mai importante țări și o estimare a duratei de existență a rezervelor (pentru ritmul actual de exploatare).

Tabelul 2. Producția și consumul de cărbune pe țară în 2011 (milioane tone)

Țara	Producția		Consum		Durata de viață (ani)
	2011	Cotă din total	2011	Cotă din total	
China	3520,0	49,5%	3676,1	50,7%	35
Statele Unite	992,8	14,1%	909,7	12,5%	239
India	588,5	5,6%	714,7	9,9%	103
Rusia	333,5	4,0%	237,6	3,3%	471
Africa de Sud	255,1	3,6%	190,5	2,6%	118
Germania	188,6	1,1%	232,2	3,3%	216
Polonia	139,2	1,4%	146,9	2,0%	41
Media globală					112

Așa cum se poate observa din tabelul 2, de departe China este cel mai mare producător și în același timp consumator la nivel global. În ceea ce privește producția de cărbune un rol important pe piață îl joacă și Australia (nu a fost inclusă în tabelul 2 deoarece Australia consumă sub 10% din producție pe plan intern restul fiind destinat exportului).

#### 3.2. Pe plan național

După mărirea rezervelor dovedite, în România, cărbunii ocupă primul loc între combustibilii clasici (tabelele 3 și 4).

**Huilă** - majoritatea zăcămintelor de huilă din România sunt concentrate în bazinul carbonifer al Văii Jiului, puterea calorifică medie a rezervelor sigure fiind de 3650 kcal/kg. Zăcămintele de huilă din România sunt situate în condiții geo-miniere complexe, iar caracteristicile mineralogice, ce influențează calitatea se situează la limita inferioară.

**Lignitul** - cea mai mare parte a rezervelor sigure de lignit (95%) sunt localizate în Bazinul Minier Oltenia (județele Gorj, Mehedinți și Vâlcea), puterea calorifică a rezervelor sigure fiind cuprinsă între 1650 și 1950 kcal/kg, cu o valoare medie de 1800 kcal/kg.

Tabelul 3. Rezervele de cărbuni ale României

Tip cărbune	UM	Perimetre în exploatare	Perimetre neconcesionate	Total
Huilă	mil. t	592	1614	2206
Lignit	mil. t	986	11606	12592
Total	mil. t	1578	13220	14798

Tabelul 4. Producția națională de carbune [tone] 2008-2013

Tip cărbune	Anul					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Huilă	2809925	2199681	2283345	2121574	1876062	1839667
Lignit	34058631	29301153	28837223	33822246	31550016	22902291
Total	36868556	31500834	31120568	36003821	33426078	24741958

Ca urmare a restructurărilor sectoarele minier și energetic din România, în prezent, întreaga producție de huilă este realizată de Divizia Minieră a Complexului Energetic Hunedoara. Deși în ultimii ani producția națională de huilă a avut o tendință descrescătoare, România ocupă locul 7 între producătorii de huilă din țările membre ale Uniunii Europene. Oferta de huilă la nivelul actualilor producători din România este mai mică decât cererea, iar în ultimii trei ani, producția de lignit din s-a diminuat pe fondul reducerii cererii de lignit energetic.

### 4. Cererea de cărbune

Cauzele principale ce conduc la o creștere a cererii de resurse energetice sunt reprezentate de continua creștere a populației (în secolul XX populația la nivel global a crescut de 4 ori față de secolul XIX) și de creșterea standardelor

de viață (producția economică a crescut de 23 de ori ceea ce înseamnă o creștere inerentă a consumului de resurse naturale în general și energetice în particular per locuitor al planetei).

Sub aspectul resurselor energetice, ținând seama de același context, se constată o creștere de 12 ori a consumului de combustibili fosili.

În prezent populația la nivel global crește cu cca. 200.000 de persoane/zi, și se așteaptă ca acesta să depășească 9 miliarde până în anul 2050, iar până în anul 2030 se apreciază că numărul de persoane din “clasa de mijloc” (ca și nivel de consum al resurselor) să crească de 3 ori față de cel actual (în special în țările în curs de dezvoltare).

Previziunile privind evoluția populației urmăresc trei scenarii:

- unul “optimist” (din punct de vedere al resurselor minerale) potrivit căruia populația Terrei va continua să crească până la nivelul intervalului 2040 – 2050, până la cca. 8,1 miliarde locuitori, după care ar urma un trend descendent, astfel că la nivelul anului 2100 aceasta ar fi de cca. 6,1 miliarde (adică sub numărul de locuitori actual estimat la cca. 7,2 miliarde). Teoretic, asta ar însemna mai multe resurse/locuitor al planetei;

- unul “pesimist” potrivit căruia evoluția numărului de locuitori ar urma trendul actual, și astfel la nivelul anului 2050 populația planetei ar fi de cca. 10,6 miliarde locuitori, pentru ca în anul 2100 aceasta ar ajunge la cca. 15,9 miliarde de locuitori;

- scenariul de mijloc potrivit căruia populația Pământului va continua să crească, urmând să atingă 9,5 miliarde locuitori în 2050, respectiv cca. 11 miliarde locuitori în 2100, cu o tendință de stabilizare.

Cea mai îngrijorătoare situație privind creșterea populației este cea de pe continentul african, unde potrivit de scenariului mijloc, populația ar urma să crească de cca. 4 ori în următorii 85 de ani.

Previziunile indică o creștere economică, ceea ce va implica un consum sporit de resurse energetice. Se estimează că, aproximativ un sfert din nevoile de resurse energetice primare, la nivel global, vor fi acoperite în continuare de cărbune. Concomitent cu creșterea consumului de energie va crește și consumul de cărbune.

Piața de cărbuni va cunoaște modificări structurale, pe viitor, în timp ce procentele de creștere economică în țările din lumea a treia vor fi semnificativ mai mari decât cele din țările avansate.

Potrivit unui scenariu de lucru întocmit de către Energy Watch Group în 2007 vârful producției de cărbune va apărea în jurul anului 2025, după care va urma o scădere lentă a producției până în orizontul 2040 (fig. 1).

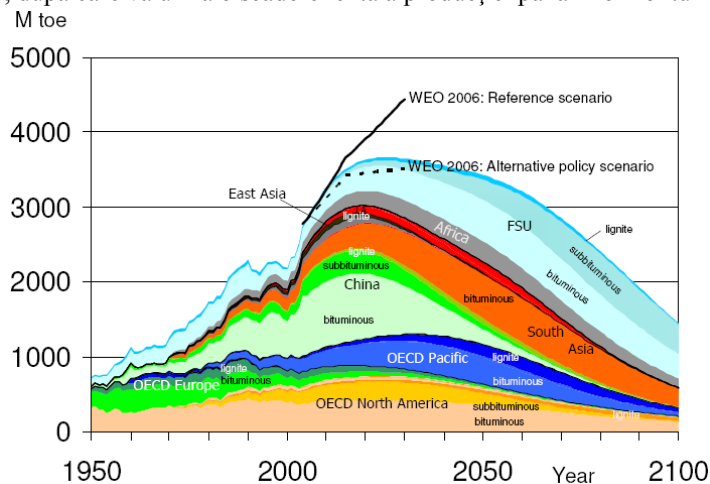


Fig.1. Evoluția producției de cărbuni (în milioane de tone echivalent țiței) apreciată pe baza rezervelor dovedite

Pe plan național, în cazul huilei din totalul rezervelor de bilanț, 55% reprezintă rezervele în exploatare, care pot asigura producția pentru o perioadă de cca. 100 de ani (la nivelul actual de producție), iar pentru zăcămintele de lignit și de cărbune brun din totalul rezervelor de bilanț, 45% reprezintă rezervele în exploatare. Termenul de epuizare a acestor rezerve, în condițiile nivelului actual al producției, este de 66,02 ani.

## 5. Soluții de gestionare durabilă a rezervelor de cărbune

Desigur gestionarea durabilă a acestor resurse, în condițiile în care cererea de energie la nivel global va fi în continuă creștere, este strâns legată de utilizarea surselor alternative de energie (nucleară și din surse regenerabile) și de creșterea eficienței energetice (în sectorul de producție dar și de consum).

În perioada imediat următoare nu se poate pune problema scăderii semnificative a ponderii pe care o au combustibili fosili pe piața energetică globală trebuie găsită o altă cale care să conducă spre raționalizarea exploatării acestor resurse.

### 5.1. Exploatarea rațională a rezervelor

Această cale poate fi reprezentată de o creștere a gradului de recuperare a cărbunilor din zăcăminte (sau altfel spus o reducere a pierderilor din exploatare) dar și un control judicios în ceea ce privește calitatea producției.

În acest sens un exemplu este dat de scăderea calității producției de lignit din bazinul minier al Olteniei, scădere datorată tehnologiei de exploatare aplicată. Astfel potrivit unui studiu publicat în 2012, comparând valorile parametrilor de calitate a lignitului înainte și după extragere, se poate observa că în timpul procesului de extragere se

înregistrează creșteri ale conținutului de cenușă cu 11,74-16,89% și reduceri ale puterii calorifice de până la 476-690 kcal/kg.

Și exploatarea în subteran a cărbunilor este afectată de importante pierderi. Spre exemplu pilierii de siguranță nu înseamnă altceva decât imobilizarea unor importante cantități de cărbune care ar putea fi exploatați utilizând alte tehnologii (extragerea cărbunelui cu rambleierea spațiului exploatat).

## **5.2. Creșterea eficienței energetice**

**Eficiența termocentralelor** - în ultimii ani datorită progreselor tehnologice dar și trecerii la cogenerare (energie electrică și termică, concept aplicat în România încă din anii 80) s-au obținut progrese semnificative și în direcția creșterii eficienței în producerea de energie.

Spre exemplu recent a fost pusă în funcțiune, în Danemarca, termocentralele de ultimă generație (Nordjyllandsværket CHP Plant și Avedøreværket CHP Plant), în care utilizează cărbunele, s-a obținut o eficiență netă privind generarea de energie electrică de 47-49%, iar per ansamblu (luând în considerare și energia termică produsă) eficiența energetică atinge 91-94%.

O altă tehnologie care a fost dezvoltată în fosta U.R.S.S. a revenit în atenție. Este vorba de arderea unui combustibil care este în fapt o suspensie de cărbune în apă (coal-water slurry fuel - CWS), tehnologie care reduce semnificativ emisiile și crește puterea calorifică a cărbunelui.

**Eficiența energetică a proceselor industriale** depinde desigur și ea de performanțele utilajelor sau de dezvoltarea unor tehnologii mai puțin energofage. Există însă o modalitate de economisire a energiei necesară în anumite procese tehnologice (chiar în absența de noi tehnologii sau utilaje performante) și aceasta constă în reciclarea anumitor produse.

### **Eficiența energetică a clădirilor**

Îmbunătățirea clădirilor (în special din punct de vedere energetic) va stimula o scădere a utilizării combustibililor fosili și implicit a emisiilor de gaze cu efect de seră care se estimează că ar conduce la economii de până la 40% din costurile efective.

Creșterea eficienței energetice a clădirilor se bazează pe raționamentul că evoluția consumului de energie pe m<sup>2</sup> sunt influențate în mod direct de către îmbunătățirile tehnice ale sistemelor de anvelopare a construcțiilor și în tehnologia de încălzire.

### **Economia individuală și publică de energie**

Nu trebuie să neglijăm contribuția pe care o putem aduce fiecare în privința reducerii consumului energetic și implicit a raționalizării consumului de combustibili fosili.

Astfel prin economia individuală de energie și prin înlocuirea aparaturii electrocasnice vechi ce implică consumuri relativ mari de energie cu aparatură nouă, performantă din acest punct de vedere se pot face economii semnificative de energie la nivel de gospodărie individuală, care însă cumulate la nivel global devin semnificative în balanța energetică. Aceste măsuri simple trebuie aplicate și la nivelul instituțiilor publice.

## **6. Concluzii**

În condițiile în care, așa cum arătat, pentru perioada imediat următoare nu se așteaptă o scădere semnificativă a ponderii în care cărbunii participă în balanța energetică globală, este greu să vorbim de o raționalizare a exploatării acestora.

Practic dacă avem în perspectivă creșterea previzionată a populației și a necesarului de energie pe cap de locuitor putem trage concluzia că ritmul de exploatare a cărbunilor va fi în continuă creștere, cel puțin în perspectiva anului 2030.

Acest fapt se poate traduce foarte simplu printr-o scădere a perioadelor pentru care rezervele actuale dovedite au fost estimate ca fiind suficiente.

Cu toate că aplicarea unor noi tehnologii, mai performante, presupun costuri mai ridicate odată cu creșterea cererii și scăderea ofertei care va conduce la o creștere a valorii producției astfel de tehnologii vor devenii viabile.

## **Bibliografie**

1. Lazăr Maria, Faur Florin Gheorghe - Considerations on the Influence of Extraction Technology of Lignite in Open Pits Over the Production Quality, Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific Geoconference & EXPO SGEM 2012, Conference Proceedings vol I, Geology, Exploration and Mining, Bulgaria, 2012.
2. British Petroleum - Statistical review of world energy, 2012.
3. European Commission - Roadmap to a Resource Efficient Europe - Analysis associated with the Roadmap to a Resource Efficient Europe, Part II, Brussels, 2011.
4. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat - World Population Prospects: The 2012 Revision
5. U.S. DOE Energy Information Administration - EIA reserves estimates, August 29, 2010.
6. U.S. DOE Energy Information Administration - International Energy Annual – Total Coal Consumption, 2013.
7. \*\*\* - REN21: Renewables 2012, Global Status Report, 2012.

# STUDIU PRIVIND IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ASOCIAT STĂRII ACTUALE A IAZULUI CENTRAL BAIA SPRIE, JUD. MARAMUREȘ

Autori: **ROPOTOAIA RĂZVAN<sup>1</sup>**, **CIORUȚA BOGDAN<sup>2</sup>**  
[bciorutza@yahoo.com](mailto:bciorutza@yahoo.com)

**Coordonator: conf. univ. dr. ing. Coman Mirela<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Universitatea Tehnică Cluj-Napoca - Centrul Universitar Nord Baia Mare, Facultatea de Inginerie, specializarea: Evaluarea Riscului și Impactului pentru Mediu, anul I*

<sup>2</sup> *Universitatea Tehnică Cluj-Napoca - Centrul Universitar Nord Baia Mare, Facultatea de Științe, specializarea: Matematică-Informatică, anul II*

<sup>3</sup> *Universitatea Tehnică Cluj-Napoca - Centrul Universitar Nord Baia Mare, Facultatea de Inginerie, Departamentul de Resurse, Geodezie și Mediu*

## Rezumat

Scopul lucrării de față este acela de a face o trecere în revistă a datelor referitoare la iazurile de decantare din România, și mai cu seamă a Iazului Central de la Baia Sprie. Cel din urmă prin prisma stării actuale de conservare și expunere la factori externi oferă posibilitatea studierii elementelor ce țin de evaluarea impactului și riscului asupra mediului și populației.

## Introducere

Iazurile de decantare rezultate prin depozitarea sterilului apărut din procesarea minereurilor în uzinele de preparare sunt de dimensiuni relativ mari, modificând uneori fundamental morfologia zonală, iar prin conținutul de noxe devin factori și surse de poluare a atmosferei – prin pulberi – și a apei – prin suspensii, reactivi de flotație și prin ioni metalici. Totodată în materialul depozitat în iazurile de decantare se regăsește acea fracție de util din minereurile procesate în uzinele de preparare rezultată din diferența randamentelor tehnologiilor de extracție aplicate. Cunoașterea, din acest punct de vedere, a potențialului pe care iazurile miniere din România îl au, asigură identificarea, de ordin strategic, a tipurilor de substanțe minerale utile, a distribuției lor regionale, a valorii lor utilitare și, în consecință, a posibilităților viitoare de valorificare în toate ramurile economiei naționale.

Pe parcursul lucrării de față a cărei realizare a implicat o documentare generală cu privire la identificarea localizării iazurilor de decantare din România, cu accent pe evidențierea problemelor legate de protecția mediului (stabilitatea depozitelor, potențialul de poluare a solului, apelor și a aerului) și pe corelațiile dintre legislația în vigoare (normative tehnice privind gestionarea depozitelor) și realitatea din teren am încercat să ofer alternative cu privire la reabilitarea ecologică a Iazului Central de la Baia Sprie, iaz care încă pune probleme integrității mediului și siguranței populației din imediata apropiere.

## Iazul Central: date privind amplasamentul și istoricul activității

Iazul Central este amplasat în partea de est a municipiului Baia Mare, la cca. 5 km de centrul acestuia, pe teritoriul localității Baia Sprie. Vecinătățile Iazului Central sunt:

- la nord - terenuri virane și/sau parțial utilizate pentru culturi agricole, câteva gospodării particulare din partea de sud a localității Tăuții de Sus (la distanțe minime cuprinse între 200 m și 300 m față de baza iazului), pârâul Racoș;
- la nord vest - incinta UP Flotația Centrală;
- la vest - incinta UP Flotația Centrală și terenuri virane;
- la sud vest - pășune și Penitenciarul Satu Nou de Sus;
- la sud - pășune și, la o distanță de cca. 800 m gospodării particulare din partea de nord a localității Satu Nou de Sus și la est - iazul E.M. Baia Sprie.

Accesul în perimetru, din localitatea Baia Mare, se realizează pe drumul național Baia Mare - Sighetu Marmației, apoi pe drumul către Satu Nou de Sus și prin incinta depozitelor de concentrate ale UP Flotația Centrală. Accesul la Iazul Central se poate face și direct din localitatea Tăuții de Sus situată pe drumul național Baia Mare - Sighetu Marmației.

Terenul de bază al iazului format din nisipuri și pietrișuri argiloase care constituie terasa pârâului Racoș este într-un echilibru instabil existând pericolul instabilității locale a iazului în zonele cu înălțime maximă, respectiv laturile nord vestică și sud - vestică, unde au avut loc astfel de fenomene. Distanța dintre amplasamentul Iazului Central și limita de est a zonei Baia Mare este de cca. 2800 m. Suprafața iazului de decantare la nivelul digului de amorsare este de 48 ha și are o înălțime (față de cota terenului de la baza digului de amorsare) care variază între 4,2 m și 22,8 m, iar cantitatea de steril depozitată este de cca. 9 mil. tone. Terenul pe care se găsește în momentul de față Iazul Central a fost utilizat, anterior anului 1962, ca și pășune. Iazul Central a servit la depozitarea sterilelor rezultate de la UP Flotația centrală începând din 1962 și până în 1976 când a fost trecut în conservare. Sistarea activității de depozitare a sterilului



pe Iazul Central nu a fost urmată de lucrări de închidere a iazului, iar din anul 1976 până în anul 2004, nu s-au mai desfășurat nici un fel de activități.

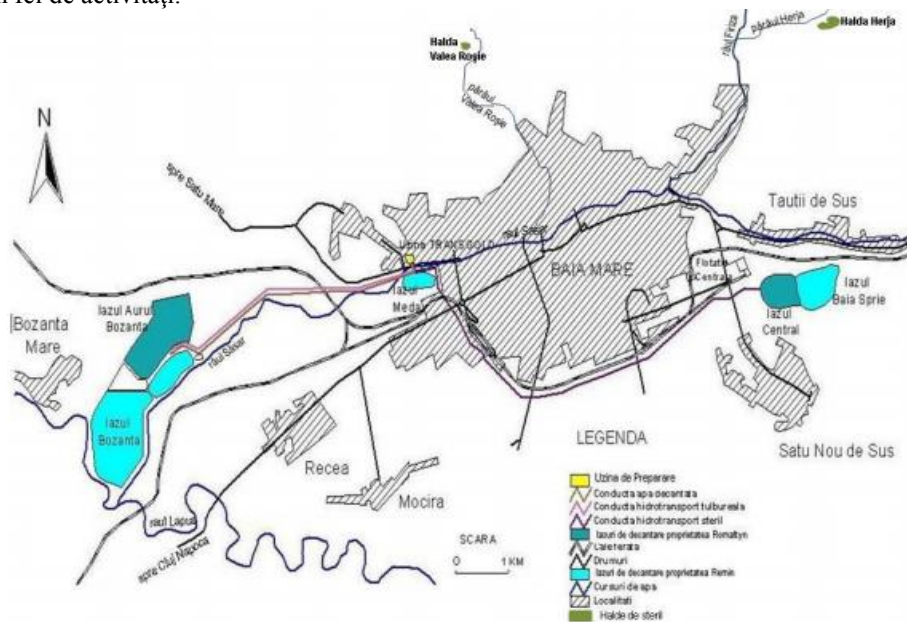


Fig. 1. Schiță de amplasare a perimetrului studiat

Pentru identificarea activităților și instalațiilor care ar putea prezenta un pericol de accident major, au fost analizate fluxurile tehnologice, având în vedere atât natura și cantitatea materialelor utilizate cât și specificul proceselor tehnologice, pentru a anticipa eventualele consecințe ce pot apare în caz de accident. În tabelul de mai jos sunt surprinse principalele elemente definitori pentru cele mai reprezentative depozite de deșeuri ale industriei extractive din județul Maramureș.

Tabel 1. Principalele depozite de deșeuri ale industriei extractive din județul Maramureș și caracteristicile lor

Nr. crt.	Deponit de steril	Anul punerii în funcție	Anul scoaterii din funcție	Suprafața ocupată	Volumul steril depozitat	Proveniența sterilului
1.	Iaz Aurul	1999	2006 <sup>9)</sup>	89 ha la bază	5,3 mil. tone	Steril flotație (exploat. sterilului de pe Iazul Meda)
2.	Iaz Bozânta Nou	1976	2006	105 ha la bază / 60 ha la coronament	43,59 mil. tone	Steril flotație + ape de la mina Săsar; actualmente nămol stația de epurare orășenească
3.	Iaz Bozânta Vechi	1972	1982	15 ha la coronament	8,5 mil. tone	Steril flotație
4.	Iaz Central	1962	1976	48 ha la bază / 39 ha coronament	8,9 mil. tone + 80 mii tone pirite arsenioase	Steril flotație; + pirite arsenioase (în anul 2004)
5.	Iaz Tăuții de Sus	1962	2006	48,6 ha la bază	13,7 mil. tone	Steril flotație; + ape mină Baia Sprie

Sterilul depozitat pe Iazul Central este principala materie primă utilizată în procesul de producere a metalelor prețioase și este un material periculos pentru mediu având în vedere faptul că are în compoziție substanțe periculoase (arsen , plumb, cupru, zinc, cadmiu, mangan, sulf etc).

Prin chiar existența sa Iazul Central prezintă efecte nocive pe termen lung asupra terenului pe care îl ocupă și a terenului adiacent, și afectează calitatea apei subterane din zonă fiind amplasat pe un sol cu permeabilitate ridicată și fiind expus permanent efectului de spălare a sterilului depozitat de către apa din precipitații. Există de asemenea riscul pierderii stabilității digului care în anumite condiții (în special precipitații abundente) poate duce la antrenarea unor importante cantități de steril pe terenurile adiacente și chiar în cursul de apă din apropiere (pârâul Racoș).

În conformitate cu prevederile STAS 4273/83, Iazul Central se încadrează în clasa de importanță IV "construcții hidrotehnice a căror avariere are o influență semnificativă asupra altor obiective social-economice". Activitățile vizând extragerea sterilului prin hidromonitorizare și prepararea turburelii pot genera accidente soldate cu deversarea de turbureală cu conținut de substanțe periculoase pentru mediu, iar consecințele constau în afectarea unor suprafețe de teren limitate la zona adiacentă instalației de preparare și eventual afectarea calității apei de suprafață (pârâul Racoș).

Un alt potențial accident care ar putea avea loc în cadrul acestei activități este producerea unui incendiu la sistemul de alimentare cu energie electrică, dar amplasarea în aer liber, lipsa unor alte materiale inflamabile în zonă precum și faptul că eventuala întrerupere a alimentării cu energie nu afectează alți consumatori fac ca acest tip de accident să aibă consecințe puțin importante.

În imediata apropiere a Iazului Central nu se află zone rezidențiale, persoanele susceptibil a fi afectate sunt cele

care tranzitează ocazional zona, agricultorii care lucrează terenurile agricole și personalul Remin care operează în cadrul UP Flotația Centrală.

### Iazul Central: date privind impactul asupra mediului și populației

Impactul depozitelor de steril asupra mediului este generat pe toată perioada ciclului de viață a depozitelor: înainte, în timpul și după desfășurarea propriu-zisă a operațiunilor miniere. Impactul asupra terenului include: înlăturarea vegetației, executarea drumurilor de acces și a infrastructurii necesare, ocuparea terenului cu cantități mari de steril rezultate din activitățile de valorificare a minereurilor, depuse în halde și iazuri de decantare, utilizarea excesivă a resurselor de apă și generarea apelor acide, distrugerea unor habitate naturale și emisii poluante, sub diverse forme, în ecosistemul înconjurător. Impactul asupra mediului, generat de depozitele de steril, fie ele halde sau iazuri de decantare este asociat:

- terenului de depozitare și caracteristicilor geomorfologice ale acestuia;
- mărimii zonei afectate de depozit și influenței depozitului asupra zonelor adiacente, inclusiv posibile alunecări ale depozitelor;
- emisiei contaminanților în mediu care, fie pe cale aeriană, fie transportați de ape, contaminează solul, subsolul, pânza freatică, apele de suprafață, generând implicit impact asupra biocenozei, dar și asupra sănătății oamenilor.

Contaminanții eliberați în mediu ce provin din depozitele de deșeuri sunt, în primul rând, consecința existenței mineralelor cu conținut de sulfuri metalice pe care aceste depozite le conțin. Depozitele de steril, provenite din exploatarea și prelucrarea minereurilor metalice (Cu, Pb, Zn, Au - Ag, Fe), abundă în minerale sulfuroase, ceea ce determină, inevitabil, expunerea sulfurilor metalice la acțiunea oxigenului atmosferic. Sulfurile metalice sunt expuse mediului aerob, în depozitele de deșeuri miniere, cu consecințele cunoscute: generarea apelor acide (ARD) care eliberează și mobilizează ionii metalici în soluție, determinând, astfel, migrarea lor în mediu. De cele mai multe ori, cauzele producerii accidentelor la depozitele de deșeuri miniere, nu sunt singulare. Există cauza declanșatoare, însă, acestea nu acționează independent, ci asigură doar inițierea evenimentului, în continuare, urmând o înlănțuire de cauze generate de punctele de vulnerabilitate, existente la un moment dat în corpul depozitului sau unor înlănțuiri de cauze naturale, prin care se declanșează accidente tehnologice.

În continuare se descriu scenariile de accidente posibile, condițiile în care acestea se pot produce și o evaluare calitativă a probabilității de producere, precum și a gravității consecințelor pentru cazul concret al Iazului Central.

- 1) **scurgerea de suspensie de steril** antrenat de pe suprafața iazului pe suprafețele de teren din zona stației de pompare, se poate produce în condiții de precipitații mari, când debitele depășesc capacitate de preluare a stației sau în cazul în care aceasta este oprită.
- 2) **avariile majore ale îngroșătorului** soldate cu scurgerea întregului conținut al acestuia. Se poate produce în caz de atac terorist, fisurarea peretelui rezervorului datorită unor solicitări mecanice foarte mari (seism, contracții/dilatări importante ale materialului de construcție al rezervorului la temperaturi anormal de scăzute/ridicate, ruperea ștuțului de golire).
- 3) **avarii sau defecțiuni la sistemul de dozare a laptelui de var** au o probabilitate medie de producere, iar consecințele sunt nesemnificative, corecția de pH a turburelii fiind oricum realizată și în uzină.
- 4) **accidentele de muncă.**

Pentru evaluarea riscurilor asociate activității desfășurate pe amplasamentul Iazului Central, s-a procedat la atribuirea unor valori numerice pentru fiecare nivel de gravitate a consecințelor și de probabilitate a producerii eventualului accident imaginat, riscul asociat fiecărui scenariu fiind reprezentat de produsul dintre cele două valori atribuite.

La stabilirea valorilor asociate nivelelor de probabilitate și de gravitate se ține cont de impactul potențial și de măsurile de prevenire prevăzute.

Pentru o mai sugestivă prezentare a concluziilor rezultate din analiza riscurilor accidentale specifice activității desfășurate pe amplasamentul Iazului Central se prezintă în continuare matricea de cuantificare a riscurilor, întocmită pe baza scenariilor de posibile accidente descrise anterior:

Tabel 2. Matricea de cuantificare a riscurilor existente la nivelul Iazului Central

Nr. crt.	Pericolul	Probabilitate	Gravitate	Risc
<u>a. Iazul Central</u>				
1	Scurgerea de suspensie de steril antrenat de pe suprafața iazului	2	2	4
2	Avarii majore ale îngroșătorului	2	2	4
3	Avarii la sistemul de dozare a laptelui de var	3	1	3
4	Avarii ale sistemului de alimentare și distribuție a curentului electric	3	1	3
5	Întreruperea furnizării de energie electrică	2	1	2
6	Accidente de muncă produse în cadrul lucrărilor de întreținere și reparații	2	2	4

Monitorizarea factorilor de mediu constă în efectuarea de analize continue sau periodice a calității apelor și aerului din zona amplasamentului și verificarea conformării cu standardele de mediu. Rezultatele acestei monitorizări

permit depistarea operativă a unor eventuale avarii sau funcționări anormale și stau la baza unor decizii privind aplicarea de măsuri corective sau chiar la declanșarea procedurilor de alarmare chimică și intervenție.

### **Concluzii**

Având în vedere că Iazul Central reprezintă, conform analizelor efectuate de către specialiști, un risc major pentru mediu, întrucât compoziția deșeurilor depozitate se rezumă la substanțe periculoase precum sunt piritele arsenioase se pune într-adevăr problema de a găsi o modalitate viabilă pentru gestionarea în siguranță a depozitului de deșeuri periculoase considerat. În continuare, se analizează posibilitatea de reabilitare după prevederile normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor aprobat prin Ordinul nr. 757/2004.

### **Bibliografie:**

8. \*\*\* Decizia nr. 2003/33 privind stabilirea criteriilor și procedurilor pentru acceptarea deșeurilor la depozite ca urmare a art. 16 și anexei II la Directiva 1999/31/CE
9. \*\*\* Decizia nr.2009/337/CE privind definirea criteriilor de clasificare a instalațiilor de gestionare a deșeurilor în conformitate cu anexa III la Directiva nr.2006/21/CE privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive
10. \*\*\* Decizia nr.2009/360/CE de completare a cerințelor tehnice pentru caracterizarea deșeurilor stabilite de Directiva nr.2006/21/CE privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive
11. \*\*\* Directiva 1999/31 privind depozitarea deșeurilor
12. \*\*\* Directiva nr.2006/21/CE privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive
13. \*\*\* HG nr. 210/2007 privind depozitarea deșeurilor
14. \*\*\* HG nr. 856/2008 privind gestionarea deșeurilor din industria extractivă
15. \*\*\* Ordin nr.2042/2934/180/2010 privind aprobarea Procedurii pentru aprobarea planului de gestionare a deșeurilor din industriile extractive și a normativului de conținut al acestuia
16. \*\*\* Ordinul nr. 1230/2005 al MMGA pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor

# OBȚINEREA DE SOL VEGETAL (FERTIL) UTILIZÂND STERIL MINIER ȘI DEȘEURI COMPOSTABILE – STUDIU DE CAZ

Autor: POP MARINELA DELIA<sup>1</sup>

[pop\\_marinela\\_delia@yahoo.com](mailto:pop_marinela_delia@yahoo.com)

Coordonator: Asist.univ.dr.ing. Florin Faur<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Evaluarea impactului asupra mediului și reconstrucția ecologică, master, anul I

<sup>2</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Management, Ingineria Mediului și Geologie

## Rezumat:

Scopul prezentei lucrări este acela de a stabili un raport optim între cantitatea de compost și cantitatea de material steril necesare în vederea constituirii unui amestec capabil să întrețină creșterea anumitor plante. Totodată, ideea lucrării a venit din necesitatea reducerii cantității de steril, și anume a particulelor cu diametrul  $d < 0,5$  mm care pot fi foarte ușor antrenate de vânt, deteriorând calitatea ecosistemului înconjurător și a aerului pe distanțe mari.

Prin abordarea acestei teme se are în vedere concentrarea activității de cercetare în domeniul mineritului, dar și al valorificării și compostării deșeurilor menajere, aspect important în realizarea cerințelor dezvoltării durabile a societății.

## 1. Prelevarea sterilului minier și analizarea acestuia

Sunt utilizate diferite unelte de la cele mai simple cum ar fi o lopățiță sau sapă, la secure sau ciocan geologic pentru materiale dure, dispozitive speciale de prelevare pe bază de melc pentru asigurarea unei probe reprezentative a solului.

Obiectivul este de a colecta probe suficiente de reprezentative în zonă, astfel încât să obținem o imagine clară a mediei și a variației proprietăților pe întreaga zonă.

Halda are 2,38 ha, așadar prelevarea probelor de steril minier pentru analizele fizico-chimice s-a realizat din 3 puncte de prelevare, fiecare punct fiind reprezentativ pentru aproximativ 0,8 ha (0,793), (fig. 1.1). S-a realizat recoltarea probelor cu ajutorul unei lopeți, în saci de nailon introduși în saci de rafie, pentru a nu afecta umiditatea și pentru un transport mai ușor.

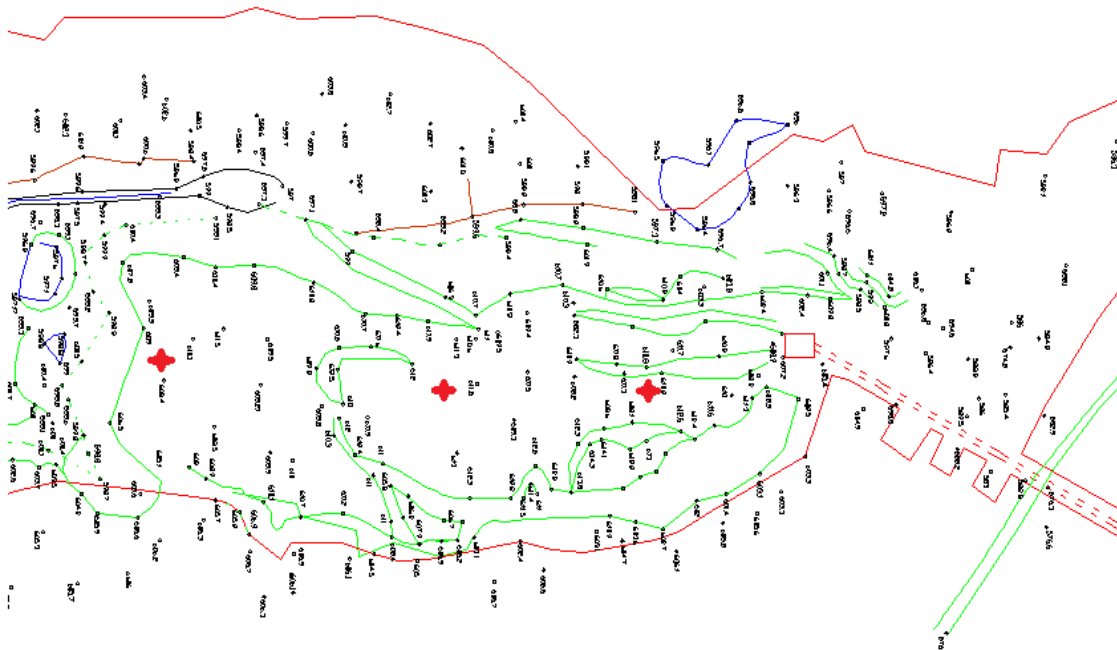


Fig. 1.1. Punctele de prelevare

Pe haldă s-au sortat granulometric probele, deoarece am ales material cu diametrul  $d < 40$  mm. Probele astfel colectate au fost transportate la laboratoarele de geomecanică 2 și chimia mediului unde după sfărâmare, măcinare și clasare au fost supuse următoarelor analize fizico-mecanice și chimice:

- **Analiză granulometrică prin cernere.**

Se folosește pentru rocile fără coeziune, cu dimensiunile particulelor mai mari decât 0,06 mm sau de minim 0,075 mm. Cantitatea de material ce se supune analizei variază în funcție de mărimea particulelor, de la 1 kg pentru pietrișuri până la 0,5 kg pentru nisipuri fine. Întreaga cantitate de material se așează pe un set de site, unde se realizează distribuția pe dimensiuni a particulelor, clasarea. Datele obținute în urma analizei se trec în tabelele 1.1, 1.2, 1.3.

**Tabel.nr.1.1 Proba 1**

Diametrul granulelor d[mm]	Cantitatea rămasă pe sită		% din cantitatea totală (G <sub>t</sub> ) având diametrul mai mic decât "d"
	[g]	[%]	
20	261	26,1	73,9
10	122	12,2	61,7
6,3	99	9,9	51,8
4	129	12,9	38,9
2	210	21,0	17,9
1	73	7,3	10,6
0,5	62	6,2	4,4
Talger	40	4,0	0,4

**Tabel.nr.1.2 Proba 2**

Diametrul granulelor d[mm]	Cantitatea rămasă pe sită		% din cantitatea totală (G <sub>t</sub> ) având diametrul mai mic decât "d"
	[g]	[%]	
20	109	10,9	89,1
10	215	21,5	67,6
6,3	146	14,6	53
4	162	16,2	36,8
2	224	22,4	14,4
1	73	7,3	7,1
0,5	41	4,1	3
Talger	28	2,8	0,2

**Tabel.nr.1.3 Proba 3**

Diametrul granulelor d[mm]	Cantitatea rămasă pe sită		% din cantitatea totală (G <sub>t</sub> ) având diametrul mai mic decât "d"
	[g]	[%]	
20	235	23,5	76,5
10	130	13,0	63,5
6,3	140	14,0	49,5
4	128	12,8	36,7
2	146	14,6	22,1
1	104	10,4	11,7
0,5	72	7,2	4,5
Talger	44	4,4	0,1

- **Greutatea volumetrică**

Reprezintă greutatea unității de volum de sol uscat în așezare naturală. Determinarea greutății volumetrice urmărește volumul ocupat de particulele solide precum și a spațiului poros dintre ele. În mod curent pentru determinarea greutății volumetrice se recoltează probe de sol în așezare naturală cu ajutorul unor cilindrii metalici cu volum cunoscut.

**Tabel 1.4. Greutatea volumetrică**

Nr. Probă	Nr. Epruv.	d <sub>med</sub> (cm)	h <sub>med</sub> (cm)	V (cm <sup>3</sup> )	G <sub>s</sub> (g)	W (%)	γ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	γ <sub>a msd</sub> (g/cm <sup>3</sup> )
1	6	4,08	4,45	58,150	63,242	0	1,087	1,089
	7	4,0		55,892	62,271		1,114	
	12	4,05		57,298	61,228		1,068	



- **Greutatea specifică**

Într-un punct al unui corp este limita către care tinde greutatea specifică medie a volumului ce conține punctul considerat, când acest volum devine mic față de dimensiunile corpului, dar rămâne mare față de dimensiunile elementelor de structură ale corpului. Determinarea greutății specifice se face cu picnometru. Această metodă se bazează pe schimbarea greutății picnometrului umplut cu apă distilată atunci când se introduce o cantitate oarecare din materialul studiat care înlocuiește o parte din apa existentă în picnometru.

Tabel 1.5. Greutatea specifică

Nr. Probă	Nr. Pic.	G''	G'	G <sub>mat</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	γ	Y <sub>med</sub>
1	VII	81,8408	32,5050	49,3358	159,8057	132,0789	2,281	2,28
	II	78,4407	28,0612	50,3795	155,8908	127,5661	2,282	

- **Compoziția chimică a materialului din haldă**

Tabel 1.6. compoziția chimică a materialului steril

Elemente	Al O <sub>2 3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P O <sub>2 5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K O <sub>2</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	V O <sub>2 5</sub>	Cr O <sub>2 3</sub>	MnO	Fe O <sub>2 3</sub>	NiO	CuO	Rb O <sub>2</sub>	SrO	BaO	PbO
Concentrații (%)	8,5996	37,6897	0,2016	6,7536	0,0405	2,0318	1,7263	3,6315	0,0001	0,0294	0,0205	32,8300	0,0102	0,0453	0,0086	0,0131	0,0511	0,0457

## 2. Realizarea amestecului de material mineral și organic

Am urmărit stabilirea unui sistem de fertilizare a sterilului sărăcit în nutrienți, în vase de vegetație, sistem care a cuprins următoarele variante de probe:

- P1 - 100% material mineral (steril)
- P2 - 75% material mineral și 25% material organic
- P3 - 50% material mineral și 50% material organic
- P4 - 25% material mineral și 75% material organic
- P5 – 100% material organic

Cantitatea de amestec dintr-un vas de vegetație este de 220 g. Amestecarea propriu-zisă a fost făcută manual într-un vas mai mare, în funcție de cantitățile necesare.

Materialul organic constă din compost obținut din deșuri menajere, a cărui compoziție chimică este redată în tabelul 2.1.

Tabel 2.1. Compoziția chimică a materialului organic

Elemente	Al O <sub>2 3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P O <sub>2 5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K O <sub>2</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	V O <sub>2 5</sub>	Cr O <sub>2 3</sub>	MnO	Fe O <sub>2 3</sub>	NiO	CuO	Rb O <sub>2</sub>	SrO	BaO	PbO
Concentrații (%)	5,1016	34,9919	1,0000	1,6820	0,0955	1,3325	5,5010	2,7201	0,0001	0,0210	0,0699	37,2721	0,0180	0,0103	0,0105	0,0293	0,0517	0,0770

## 3. Experimente în vase de vegetație pentru diferite proporții de material

Semințele folosite: ovăz, grâu, lucernă și trifoi, 10 pentru fiecare vas de vegetație.

Pe perioada celor 44 zile de experiment am observat că numărul plantelor din vasele de vegetație depinde de cantitatea de compost din fiecare vas de vegetație. Am urmărit perioada de răsărire în fiecare vas, numărul de plante cât și lungimea plantelor.

Fertilizarea reprezintă una dintre principalele pârghii tehnologice pentru conservarea sau refacerea fertilității solurilor, prin reînnoirea permanentă a fondului natural de substanțe chimice și organice necesare pentru creșterea și dezvoltarea plantelor.

În figura 3.1 (a, b și c) sunt prezentate imagini ale plantelor în perioadele de germinare, de maturitate și înainte de recoltare. În perioada de germinare se observă cum plantele încep să crească, în funcție proporțiile de material din vase. În perioada de maturitate și înainte de recoltare se observă cel mai bine dezvoltarea lor, acestea având toate condițiile necesare creșterii.



a) Perioada de germinare – de răsărire



b) Perioada de maturitate



c) Perioada finală - de recoltare

Fig.3.1. Imagini ale încercărilor de laborator în vase de vegetație

Din observații rezultă că trifoiul este cel mai puțin pretențios, urmat de ovăz, lucernă și ultimul, grâul. Înălțimea maximă a plantelor înainte de recoltare, supravegheată în cele 44 de zile este următoarea: ovăz – 40,5 cm, grâu – 25 cm, trifoi – 7,5 cm și lucernă – 5 cm. Observăm că proporția de amestec 50% material steril – 50% compost este optimă pentru creșterea și dezvoltarea plantelor. Am efectuat de asemenea o analiză chimică și asupra acestui amestec.

Tabel 3.1. Compoziția chimică a amestecului

Elemente	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NiO	CuO	Rb <sub>2</sub> O	SrO	BaO	PbO
Concentrații (%)	6,8360	32,0012	0,8460	4,9951	0,0522	1,3965	1,5852	2,4392	0,0002	0,0648	0,0211	40,1985	0,0099	0,0073	0,0136	0,0154	0,0576	0,0066

#### 4. Concluzii:

- Solul fertil are un conținut mai ridicat de materie organică, mai multe substanțe nutritive, o stabilitate a agregatelor mai mare, o densitate mai mică și o distribuție mai favorabilă a dimensiunii porilor;
- compostul se poate utiliza cu succes în procesul de fertilizare a sterilului, evitându-se în acest fel utilizarea fertilizanților chimici;
- Poate fi utilizat în agricultură, cu condiția să nu conțină elemente cum sunt metalele grele, care sunt absorbite de plante și apoi consumate de animale și oameni.

#### Bibliografie:

1. Octavian Bold, Haneș Nicolae – Gospodărirea resurselor secundare, EDITURA INFOMIN, Deva, 2006
2. C. Hirian – Mecanica rocilor, EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAOGICĂ, București, 1981

# STUDIU PRIVIND EFECTELE GENERATE DE CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA UNEI MICROHIDROCENTRALE PE RÂUL TAIA

**Autori:** TURCAȘ EMILIA ANCUTA<sup>1</sup>, GRIGORE IULIA<sup>2</sup>  
[turcasanca@ymail.com](mailto:turcasanca@ymail.com)

**Coordonator științific:** prof univ. dr. ing. Lazăr Maria<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV

<sup>3</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Management, ingineria mediului și geologie

## Rezumat

În lucrarea de față este prezentată forma de conversie a energiei hidraulice a unui râu de mici dimensiuni, cu potențial energetic redus. Scopul acestei lucrări este identificarea impactului asupra mediului și stabilirea efectelor directe și indirecte, sinergice, cumulative, principale și secundare care decurg din implementarea unui proiect de amenajare a microhidrocentralei de pe râul Taia. Evaluarea a fost realizată ținând seama de caracteristicile de mediu din zonă și de activitățile specifice ale proiectului. În lucrare este prezentată o analiză SWOT a proiectului, sunt identificate principalele forme de impact asupra mediului și se prezintă câteva soluții pentru ameliorarea problemelor sau, dacă situația nu permite, menținerea situației actuale fără înrăutățirea acesteia.

## 1. Introducere

Utilizarea apei este cunoscută de mii de ani. De cel puțin două mii de ani apa a fost folosită în foarte multe părți ale lumii, în special pentru măcinarea cerealelor și pentru producerea energiei.

Conversia energiei hidraulice în energie electrică nu este poluantă, presupune cheltuieli relativ mici de întreținere, nu există probleme legate de combustibil și constituie o soluție de lungă durată.

Centralele hidroelectrice au cele mai reduse costuri de exploatare și cea mai mare durată de viață în comparație cu alte tipuri de centrale electrice. Există o experiență de peste un secol în realizarea și exploatarea CHE, ceea ce face ca ele să atingă niveluri de performanță tehnică și economică foarte ridicate.

Proiectul este amplasat în bazinul hidrografic Jiu- Jiul de Est, respectiv o captare în albia minoră a cursului de apă râul Taia și o captare pe cursul pârâului, iar microhidrocentrala în aval de aceste captări, urmărind cursul râului Taia, tot ansamblul situându-se în amonte de prize de captare Taia aparținând SC APA-SERV Valea Jiului S.A. Petroșani, județul Hunedoara (fig. nr. 1).



Fig. 1. Localizare MHC Taia

## 2. Utilizarea potențialului necesar unui sector de râu în vederea amenajării acestuia

Potențialul teoretic (brut) lunar al unui sector de râu, reprezintă energia (sau puterea) maximă care se poate obține pe sectorul respectiv, fără a se ține cont de pierderile care apar prin amenajarea acestuia. Potențialul teoretic lunar este o mărime invariabilă în timp și independentă de condițiile tehnice sau economice. De aceea, deși prezintă dezavantajul de a nu fi o mărime fizică reală, potențialul hidroenergetic teoretic este folosit pentru studii comparative.

Potențialul tehnic amenajabil reprezintă acea parte a potențialului teoretic care poate fi valorificat prin transformarea energiei hidraulice a cursurilor de apă în energie electrică prin amenajarea hidroenergetică a sectorului de râu analizat

Într-o MHC energia potențială disponibilă sau căderea brută este convertită în energie electrică prin intermediul principalelor componente ale sistemului hidroenergetic. O microhidrocentrală poate fi descrisă sub forma a două mari categorii: lucrări civile (construcția propriu-zisă) și echipamente mecanice și electrice.

Construcția poate fi din beton, din lemn, din cărămizi, din materiale locale sau dintr-o combinație a acestor materiale. În continuare se depun eforturi considerabile pentru a scădea costul barajelor și stăvilarelor pentru proiectele microhidrocentralelor, deoarece deseori, costul acestuia poate face un proiect nerentabil.

Principalele componente ale unei MHC sunt reprezentate de acumulare (constituie o formă de stocare a energiei potențiale disponibile), sistemul de transfer (include priza de apă echipată cu grătar și circuitul de transfer format din canal, conducta forțată, galerii și evacuare) unde o parte din energia disponibilă este convertită în energie cinetică. Turbina hidraulică este componenta centralei unde energia apei este convertită în energie mecanică cu ajutorul rotorului generatorului, energia mecanică transmisă conduce la producerea de energie electrică, conform legilor electromagnetice. Linia de legătură la rețea este o altă componentă prin intermediul căreia MHC este conectată la rețea pentru a furniza energie electrică consumatorilor.

Amenajările pe firul apei se referă la modul de operare în care hidrocentrala folosește doar apa disponibilă din curgerea naturală a râului. Amenajările pe firul apei sugerează că nu există acumulări de apă sau inundări, iar puterea fluctuează odată cu debitul râului.

O centrală pe firul apei poate acoperi toate nevoile de electricitate ale unei comunități izolate sau ale unei industrii dacă debitul minim al râului este suficient pentru a întâmpina cerințele vârfului necesar de energie electrică.

Microhidrocentralele "pe firul apei" pot implica necesitatea devierii traseului râului. De regulă, pentru a devia debitul către priza de apă este necesar un stăvilar.

În cele de mai sus s-au evidențiat câteva elemente principale care trebuie avute în vedere la promovarea unor noi obiective pentru a examina rentabilitatea proiectului respectiv, în condițiile apariției unor schimbări în elementele de bază luate în considerare în evaluările inițiale, respectiv, trebuie examinate riscurile care pot apărea și modul cum ele pot interveni în modificarea indicatorilor tehnic-economici și a rentabilității proiectului.

### 3. Analiza SWOT asupra microhidrocentralei pe râul Taia

Procesul de identificare a formelor de impact, respectiv ale tuturor efectelor și interacțiunilor semnificative între amenajarea hidroenergetică în ansamblul său și mediul înconjurător este deosebit de dificil datorită complexității sistemelor aflate în legătură și diversității efectelor directe, indirecte și cu diferite grade de certitudine, imediate sau temporare. Analiza face posibilă evaluarea punctelor slabe, dar și forte, totodată face posibilă evaluarea punctelor forte pentru a se exploata oportunitățile și scoate în evidență diverse amenințări externe.

Analiza SWOT reprezintă un fel de scanare a mediului ce permite stabilirea impactului până în prezent și dă șansa stabilirii strategiilor de management al resurselor de apă pe viitor.

Prin utilizarea metodei de analiză SWOT s-a încercat inventarierea cât mai completă a efectelor induse de amenajarea microhidrocentralei de pe valea Tăii asupra mediului.

În tabelul următor, conform tehnicii de analiză SWOT, sunt prezentate punctele de analiză pe cele patru aspecte.

Puncte tari (strengths - S)	Puncte slabe (weaknesses -W)
<ul style="list-style-type: none"> <li>-alimentarea cu apă</li> <li>-producția de energie electrică</li> <li>-apărarea împotriva inundațiilor</li> <li>-dezvoltare turistică</li> <li>-costuri avantajoase</li> <li>-spațiu montan neafectat</li> <li>-existența unor importante suprafețe de pădure cu rol deosebit în asigurarea echilibrului ecologic în zonă</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-modificarea regimului natural de curgere</li> <li>-modificarea morfologiei albiilor</li> <li>-întreruperea continuității râului</li> <li>-modificarea calității apei</li> <li>-modificarea peisajului</li> <li>-existența unor zone protejate în apropiere</li> </ul>
Oportunități (opportunities -O)	Amenințări (threats -T)
<ul style="list-style-type: none"> <li>-energie electrică ieftină și nepoluantă</li> <li>-dezvoltarea turismului</li> <li>-locuri de muncă</li> <li>-lucrări de infrastructură edilitară</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-riscul de rupere și avarie</li> <li>-colmatarea și eutrofizarea</li> <li>-impactul asupra florei și faunei</li> </ul>

Efectele produse asupra mediului sunt numeroase și profunde, atât benefice cât și negative și afectează toate componentele mediului (relief, climă, vegetație, faună). Efectele pozitive sunt cele cu referire la domeniul socio-economic prin producerea de energie electrică, asigurarea cu apă a utilizatorilor casnici și industriali, irigarea terenurilor agricole. Efectele negative se resimt în componențele mediului prin modificarea regimului natural de curgere, modificarea albiei, fiind posibilă și dispariția unor specii de plante și animale.

Amenajările hidrotehnice modifică în mod semnificativ atât morfologia zonei, profilul longitudinal și regimul de curgere al apei. Prin construcția barajului se realizează ridicarea nivelului apei și inundarea zonelor limitrofe albiei. Având în vedere necesitatea valorificării apei prin intermediul funcțiilor complexe pe care le au, efectele sunt cu



siguranță în proporție foarte mare pozitive pentru societate. Prin intervenția antropică echilibrul mediului natural suferă modificări importante și de data aceasta în special negative. Printr-o analiză riguroasă a efectelor, indiferent de metoda de analiză (fie ea Directiva Cadru sau analiza SWOT) se stabilesc punctele nevralgice și se caută soluții pentru ameliorarea problemelor sau, dacă situația nu permite, menținerea situației actuale fără înrăutățirea acesteia.

#### **4. Analize privind impactul construcției și funcționării microhidrocentralei**

Analiza impactului produs de amenajarea hidrotehnică asupra mediului este complexă și cu multe posibilități de abordare. În lucrarea de față se analizează impactul asupra mediului din două perspective. Prima este aceea a obligativității țării noastre de a respecta legislația europeană în domeniul apei, deci din prisma Directivei Cadru 2000/60. Cea de a doua abordare are ca suport Analiza SWOT, metodă adoptată din domeniul economic, dar foarte eficientă în stabilirea situației reale și a perspectivelor.

Directiva Cadru în domeniul apei a fost adoptată de către Parlamentul European în 23 octombrie 2000 și a fost pusă în aplicare începând cu data de 22 decembrie 2000, când a fost publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene. Obiectivul central al Directivei Cadru în domeniul apei este acela de a obține o „stare bună” pentru toate corpurile de apă, atât pentru cele de suprafață cât și pentru cele subterane, cu excepția corpurilor puternic modificate și artificiale, pentru care se definește „potentialul ecologic bun”. În articolul 5 al Directivei Cadru se abordează necesitatea analizei presiunilor antropice și impactul acestora, articol care precizează că „fiecare Stat Membru trebuie să asigure trecerea în revistă a impactului activităților umane asupra stării apelor de suprafață și subterane”. Acest proces de evaluare al presiunilor antropice și al impactului acestora la nivelul corpurilor de apă conduce la identificarea acelor corpuri de apă care riscă să nu atingă obiectivele Directivei Cadru, pentru aceasta se parcurg următoarele etape importante:

- Identificarea activităților antropice și a presiunilor;
- Identificarea presiunilor semnificative;
- Evaluarea impactului;
- Evaluarea riscului neîndeplinirii obiectivelor de mediu.

Principale presiuni antropice analizate sunt surse punctiforme de poluare (industria, așezările umane, agricultura), surse difuze de poluare, presiuni hidromorfologice, poluările accidentale și balastierele.

Pentru râul Taia presiunile semnificative sunt cele hidrogeomorfologice având în vedere intense modificări ce constau în :

- lucrări de barare transversală a cursurilor de apă – baraje, stăvilare, praguri de fund;
- lucrări în lungul râului – îndiguiri, lucrări de regularizare și consolidare maluri;
- lucrări de captare și evacuare a apei de la folosințe.

Presiunile hidromorfologice au ca efect:

- modificarea habitatelor datorită alterărilor fizice: baraje, praguri de fund, diguri, canale, prize de apă, etc care influențează fauna și flora acvatică.
- modificarea regimului hidrologic al apei și sedimentelor datorită regularizării scurgerii, prelevărilor sau restituțiilor de debite.

#### **4.1 Impactul potențial asupra factorului de mediu apă în perioada de construcție**

În timpul implementării proiectului nu vor fi emisii care să determine poluări ale apelor freactice sau de suprafață. În etapa realizării lucrărilor de captare va crește turbiditatea râului datorată antrenării în masa apei a nisipului și pietrișului din albie. De asemenea, în faza de amplasare a conductei de aducțiune se pot înregistra creșteri ale turbidității apei râului Taia, în condițiile unor ploi torențiale care să antreneze în albia acestuia particule de material pământos și rocă dislocată pentru această operațiune.

Pe suprafața amplasamentului se pot produce doar poluări accidentale ale factorului de mediu apă prin scurgeri de uleiuri minerale sau hidrocarburi de la mijloacele de transport utilizate în transportul materialelor. Cantitățile de hidrocarburi și uleiuri minerale care pot ajunge în mod accidental în apă sunt reduse, astfel încât nu vor provoca impurificări semnificative ale apei de mediu.

Amplasarea componentelor amenajării hidroenergetice nu va influența calitatea apei subterane deoarece adâncimea săpăturilor nu intersectează freaticul.

#### **4.1.2 Alimentarea cu apă**

În faza de construcție nu este necesară alimentarea cu apă. Pentru apa potabilă societatea va asigura apa plată necesară îmbuteliată în recipiente de plastic.

Funcționarea microhidrocentralelor se va face conform proiectului, în funcție de debitul existent și cu asigurarea debitului de servitute. Debitul uzinat se va restitui integral în albia râului Taia prin canalele de fugă ale centralelor. În perioadele cu debite minime, amenajarea permite prin automatizări funcționarea cu debite reduse, asigurându-se astfel o funcționare de durată. În perioadele de viituri se va proceda la o supraveghere suplimentară și atentă a amenajării.

#### **4.1.3 Managementul apelor uzate**

În perioada de construcție nu rezultă ape uzate tehnologic astfel încât nu este necesară implementarea unui sistem de canalizare și evacuare a apelor tehnologice.



Pentru asigurarea apei menajere utilizate pentru satisfacerea necesităților fiziologice ale muncitorilor care vor fi implicați în lucrările de execuție ale microhidrocentralelor se vor amplasa câte o toaletă ecologică la fiecare tronson de lucru (fiecare toaletă va fi dotată cu rezervor de apă și rezervor de colectare a apelor uzate).

#### **4.2 Impactul potențial asupra factorului de mediu apă în perioada de funcționare**

În procesul tehnologic al producției de energie electrică prin conversia potențialului dinamic al apei nu intervin procesări auxiliare ce ar utiliza substanțe poluante. Turbina hidrolică, cea care uzinează debitul, precum și tubulatura de conexiune este etanșă pe tot traseul hidrolic, de la admisie până la punctul de efluență, pentru microhidrocentrală.

Puținele componente care utilizează derivații petroliere (lagăre, multiplicatorul de turație, acționarea hidrolică) nu au și nu pot avea prin construcție, în regim normal, contact direct cu fluxul de apă (în conformitate cu HG 351/2005).

În regimurile de revizii, reparații programate sau accidentale, lucrările se vor efectua de către și sub supravegherea personalului instruit în vederea evitării incidentelor cu rezultat poluant. Fiabilitatea mare a echipamentelor micșorează și mai mult riscurile producerii acestor incidente.

Trebuie să menționăm că microhidrocentrala nu are depozit local de lubrifianti, cantitatea mică utilizată neimpunând acest lucru. Ambalajele acestor produse, după utilizare vor fi colectate centralizat.

Centrala funcționează în regim automat, cu supraveghere unitar-centralizată, fără posibilitatea intervențiilor incidental-umane neprogramate, în fluxul tehnologic, efluentul evacuat neputând fi influențat calitativ.

După ieșirea din hidrocentrală apa este preluată de bazinul de liniștire care va uniformiza debitul acesteia, astfel încât să nu producă creșteri importante ale turbidității apei la revenirea în cursul râului Taia.

### **5. Concluzii**

Lucrările de construcție vor avea impact negativ asupra peisajului, dar pe o perioadă cu durată limitată și se consideră că teritoriul va intra într-o nouă stare de homeostazie, cu altă dinamică, după încheierea lucrărilor.

Impactele identificate sunt ne semnificative și nu modifică starea de conservare a speciilor/habitatelor de interes conservativ.

În etapa de funcționare nu sunt necesare măsuri pentru protecția calității apelor de suprafață sau subterane deoarece microhidrocentralele nu produc poluări ale acestui factor de mediu. Pentru protecția calității apelor de suprafață și subterane, în faza de construcție, se impun următoarele măsuri:

- manipularea și stocarea materialului util sau a pământului decopertat în așa mod încât să nu fie antrenat de ape;
- amplasarea unei toalete ecologice și vidanșarea acesteia pe perioada executării săpăturilor;
- eliminarea deșeurilor prin colectare în europubele sau containere pentru colectare selectivă;
- instruirea angajaților care deserveșc utilajele în vederea exploatării corecte a acestora și de acțiune în cazul apariției de poluări accidentale;
- instruirea angajaților în vederea raportării imediate a oricărei defecțiuni apărute la utilajele folosite.

Pentru menținerea condițiilor de dezvoltare a faunei și florei la nivelul condițiilor actuale se va avea în vedere ca în aval de captare să fie lăsat să se scurgă liber debitul minim de servitute, iar pe timpul viiturilor stocul de apă să fie folosit pentru spălarea captării de eventuale depuneri de material solid.

Oportunitatea investiției este pusă în evidență de cerințele actuale de valorificare a resurselor regenerabile, în cazul de față cu indicatori tehnico-economici avantașoși.

Investiția asigură o parte din furnizarea de energie electrică necesară orașului Petritla, poate crea bazele unei viitoare dezvoltări în domeniul agrementului local și de asemenea, mica acumulare creată asigură protecția împotriva inundației.

Impactul negativ care se implementează asupra mediului înconjurător, implicit asupra anumitor componente ambientale, a vegetației și a faunei din zonele vizate, nu este semnificativ în cazul de față, însă dacă acesta ar fi fost major, iar modificările produse asupra mediului ar fi fost agresive, alternativa de nerealizare a proiectului ar fi fost soluția optimă (prin creșterea eficienței energetice și îmbunătățirea microhidrocentralelor existente putem produce energia verde de care avem nevoie).

### **Bibliografie**

1. Lazăr M., Dumitrescu I., Impactul antropic asupra mediului, ed. Universitas, Petroșani, 2006;
2. Lazăr M., Faur F., Identificarea și evaluarea impactului antropic asupra mediului înconjurător, ed. Universitas, 2011;
3. Rotunjanu I., Lazăr M., Hidrologie și hidrogeologie minieră, ed. Universitas, Petroșani, 2014;
4. Sârbu R., Marchiș D., Dezvoltarea durabilă și conexiunile sale, ed. Universitas, Petroșani, 2010 ;
5. H.G. nr. 918/2002 privind stabilirea procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului și pentru aprobarea listei proiectelor supuse acestei procedurii;
6. Ord. nr. 860/26.09.2002 pentru aprobarea procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și de emitere a acordului de mediu;
7. OUG nr. 195/22.12.2005 privind protecția mediului.

# STUDIUL CRITIC AL FUNCȚIONĂRII INSTALAȚIEI DE RECICLARE A DEȘEURILOR MENAJERE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI ȘI SOLUȚII DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A ACESTEIA

**Autori:** TURCAȘ EMILIA ANCUTA<sup>1</sup>, DRĂGOESCU RĂZVAN<sup>2</sup>  
[turcasanca@ymail.com](mailto:turcasanca@ymail.com)

**Coordonator științific:** conf. univ. dr. ing. Bold Octavian – Valerian<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Ingineria și protecția mediului în industrie, anul IV*

<sup>3</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Management, ingineria mediului și geologie*

## Rezumat

Lucrarea de față reprezintă un studiu al funcționării instalațiilor de reciclare a deșeurilor menajere din municipiul Petroșani și sunt prezentate serviciile de salubritate a acestuia. Compoziția, cantitatea sau calitatea sunt o parte din factorii studiați pentru o depozitare în condiții care să faciliteze cât de mult posibil procesul de reciclare. Au fost expuse soluțiile de rezolvare care se pot obține doar în cadrul unui *Management Integrat al Deșeurilor* luându-se în considerare toți factorii implicați, fiind subliniată necesitatea de reciclare a deșeurilor, cât și minimizarea producerii lor. Atât soluțiile cât și concluziile au la bază înființarea unui complex integral (integrat) de sortare și selecție a deșeurilor, la standarde europene.

## 1. Introducere

Ținta unui management integrat al deșeurilor este minimizarea producerii de deșeuri. Aceasta țintă poate fi atinsă prin transformarea populației din « producători de deșeuri » în « operatori activi de mediu », prin educarea cetățenilor și agenților economici în direcția unei atitudini active în rezolvarea problemelor de mediu aferente propriului habitat.

Pentru a putea aplica în momentul actual, în țara noastră, o asemenea abordare apreciez ca trebuie luate în considerare pentru fiecare localitate sau zona următoarele:

- caracteristicile deșeurilor pe zone de locuit și temporare.
- cantitățile produse în timp și spațiu.
- specificul local geografic, economic, social, gradul de educație și responsabilitate a populației.
- tehnologiile disponibile ca nivel tehnic și economic în zonă.
- suportabilitatea de către populație a costurilor pentru implementarea sistemului care întotdeauna sunt mai mari decât în situațiile anterioare.
- amplasamente posibile și disponibile pentru instalațiile de procesare finală.
- infrastructura urbană existentă: rețea stradală, sisteme de transport, canalizare etc.
- orice alte aspecte sau situații relevante.

## 2. Reciclarea deșeurilor – o practică necesară

- “Re-reutilizarea” este utilizarea din nou a unui produs folosit, pentru același scop pentru care a fost conceput, fără a i se aduce modificări.
- “Continuarea reutilizării” este utilizarea din nou a unui produs folosit, pentru un scop diferit de acela pentru care a fost conceput.
- “Continuarea reutilizării” este utilizarea din nou a unui produs folosit, pentru un scop diferit de acela pentru care a fost conceput.
- “Continuarea valorificării” este folosirea materialelor uzate și a deșeurilor din producție, respectiv a materialelor auxiliare și a combustibililor într-un proces de producție nou.

## 3. Prezentarea serviciilor de salubritate a municipiului Petroșani

- Elaborarea bilanțului presupune culegerea de date și informații (fără prelevare de probe și analize de laborator) în vederea includerii aspectelor de mediu și luarea unei decizii privind dimensiunea impactului potențial sau efectiv de pe amplasament.
- La solicitarea A.P.M. Hunedoara, titularul activității (S.C. Gospodărie Prest Com S.A., actual Primăria Municipiului Petroșani) trebuie să prezinte un bilanț de nivel I, II și evaluarea riscului (după caz) împreună cu propunerea de program de conformare, pentru diminuarea impactului produs asupra mediului.
- Regimul de lucru:  
8ore / zi, 5 zile / săpt., 260 zile/an
- Număr personal:

Total personal: 203 din care

2– șef de sector

14– șoferi

- 16– încasatori
- 151 – muncitori
- 10 – personal tehnic

- Pentru colectarea deșeurilor unitatea dispune de:

643 buc. recipiente tip Europubelă (recipient zincat, pe roți, cu capacitate între 1,2 – 1,5 mc);

50 buc. containere cu o capacitate de 4 mc.

- În prezent, la colectare nu se realizează o selectare pe tipuri de deșeuri, astfel încât întreaga cantitate de reziduuri este transportată și depozitată la rampă. În consecință nu este realizat un sistem de procesare a reciclării unor categorii de deșeuri (sticlă, plastic, etc).
- Transportul se realizează pe traseul Petroșani - Petrila - rampă, utilajele parcurgând o distanță de aproximativ 11 km.
- Depozitarea se realizează pe platforma rampei după care aceasta se nivelează cu buldozerul.
- Tehnologia de realizare a rampei constă în împingerea, nivelarea și compactarea deșeurilor menajere în straturi de 1,5-2 m grosime. Fiecare strat compactat se stropește cu soluție diluată de lapte de var, după care se acoperă cu un strat impermeabil de pământ de 20-30 cm.
- În decursul unui an, sunt depozitate la groapa de gunoi aproximativ 55.000 mc de deșeuri.
- Rampa de gunoi ocupă o suprafață de 4.5 ha. Volumul de gunoi estimat a se depozita este de cca.675.000 mc, din care cca. 80% este ocupat în prezent.

### 3.1 Reciclarea deșeurilor în conformitate cu directiva cadru a deșeurilor

- În paralel, reciclarea materialelor recuperabile conținute în deșeurile urbane (care acum se face doar în proporție de 1 %) va crește datorită colectării selective până la:
  - 10 % până în 2005
  - 30 % până în 2010
  - 45 % până în 2015
  - 60 % până în 2020.

Ca rezultat al realizării indicilor de reciclare prognozați (tab. 3.1), cantitățile de deșeuri urbane depozitate vor fi:

Tab. 3.1 Prognoza gestiunii deșeurilor urbane

Tipul acțiunii	Valoarea medie 1995-2000	2005	2010	2015	2020
Generare - mil. tone	6,62	8,32	9,37	10,28	11,40
Reciclare - mil. Tone (%)	0,06 (1 %)	0,83 (10 %)	2,8 (30 %)	4,63 (45 %)	6,87 (60 %)
Depozitare – mil. tone (%)	6,56 (99 %)	7,49 (90 %)	6,56 (70 %)	5,65 (55 %)	4,56 (40 %)

- Necesitatea implementării colectării selective a deșeurilor menajere este o cerință a apartenenței noastre la Uniunea Europeană și chiar la lumea civilizată. Acest lucru l-au avut în vedere edilii municipiului Petroșani când au demarat Proiectului "Modernizarea Sistemului de colectare a deșeurilor de pe raza municipiului Petroșani". Proiectul a fost câștigat și implementat, transformând cei peste un milion de euro în zece platforme betonate, o hală de colectare a deșeurilor, două containere, precum și 643 de containere și peste 4700 de pubele.
- Punerea în practică a proiectului a necesitat și o campanie de constientizare care a avut ca punct primordial școlile și grădinițele din municipiul Petroșani. La Petroșani, colectarea selectivă se va face pe trei componente. Hartia și cartonul vor fi depozitate în containerele cu capac albastru, deseurile de plastic și PVC vor putea fi depozitate în containerele galbene, iar deșeurile menajere vor putea fi depozitate în celelalte containere.
- Deși orașul a fost dotat cu pubele pentru plastic, hartie sau sticlă, populația continuă să arunce gunoiul de-a valma. S-au investit bani grei, s-au făcut proiecte de informare și constientizare a populației și concluzia e aceeași: nimeni nu colectează deșeurile selectiv.

### 3.2 Cantitatea și calitatea deșeurilor colectate de la populația municipiului Petroșani

- Deșeurile menajere sunt reziduurile provenite din sectorul casnic sau asimilat cu acesta, care pot fi preluate cu sistemele curente de pre-colectare sau colectare. Ele constau din deșeuri de dimensiuni reduse, prezentate serviciului de colectare în recipiente destinate acestui scop după cum urmează:
  - deșeurile provenind de la prepararea mâncării și de la curățenia locuințelor și a birourilor, cenuși reci, frunze, cârpe, etc.
  - deșeurile stradale rezultate din curățirea căilor publice, a scuarurilor, parcurilor, spații de sărbători publice, etc, adunate în vederea evacuării lor.
  - deșeurile provenind de la instituții publice (administrație, instituții de învățământ, cantine școlare, cazărni, spitale etc.).
  - produsele rezultate în urma curățirii halelor, târgurilor, piețelor alimentare, cimitirelor, adunate în vederea evacuării lor.

### 3.2.1 Evaluarea Cantitativă A Deșeurilor Urbane

Spre exemplificare se prezintă situația cantităților de deșeuri produse în perioada 2012 – 2013 în localitățile din Valea Jiului.

Determinarea cantității zilnice de deșeuri menajere ( $Q_{med}$ ):

$$Q_{med} = 41,178 \text{ t/zi}$$

Determinarea cantității zilnice de deșeuri asimilabile celor menajere ( $Q_a$ ):

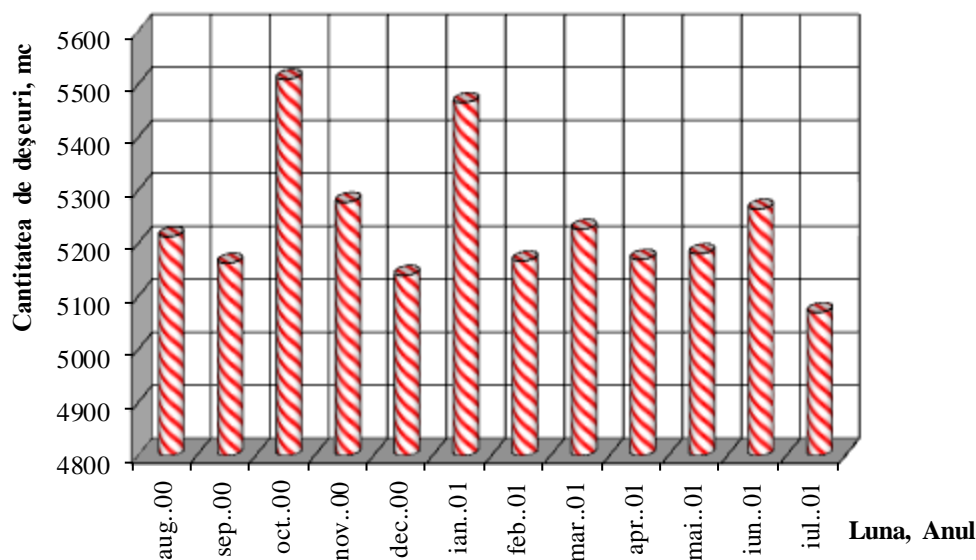
$$Q_a = 42 \text{ t/zi}$$

Determinarea cantității zilnice de deșeuri rezultate din construcții ( $Q_c$ ):

$$Q_c = 14 \text{ t/zi}$$

Determinarea cantităților de deșeuri voluminoase ( $Q_v$ ):

$$Q_v = 0,017 \text{ t/zi}$$



Determinarea cantităților de deșeuri stradale ( $Q_s$ ):

$$Q_s = 2,49 \text{ t/zi}$$

Determinarea cantităților de deșeuri urbane zilnice ( $Q_u$ ) se face prin

însurarea tuturor cantităților de deșeuri, pe categorii, produse zilnic în municipiul Petroșani:

$$Q_u = 3120 \text{ t/lună} = 37440 \text{ t/an}$$

În perioada 2009 – 2012 s-a preluat de la populație următoarele cantități de la populație, pe care le prezint sintetic în tabelul 3.2 și grafic în figura 3.3.

tabelul 3.2

Anul	2009 [t/an]	2010 [t/an]	2011 [t/an]	2012 [t/an]
Petroșani	23.776	24.138	22.935	22.810

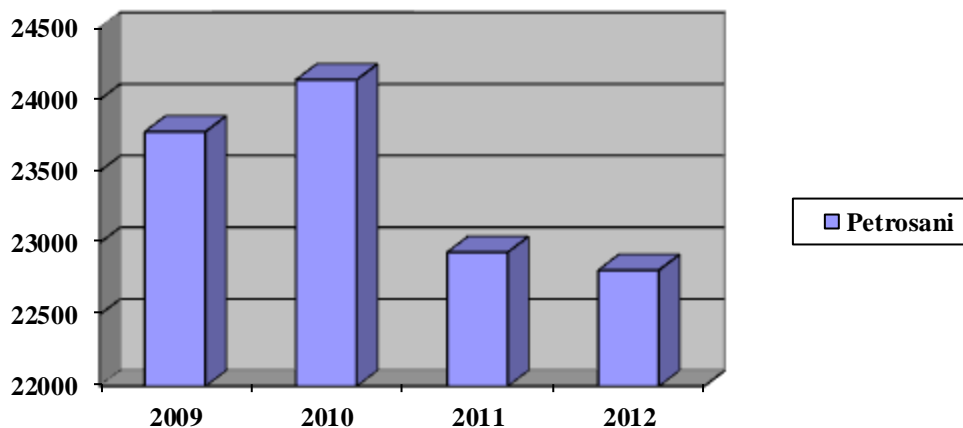


figura 3.3

### 3.3 Compoziția deșeurilor colectate

Principala caracteristică a deșeurilor menajere este aceea că sunt foarte eterogene, cu variații mari de la o zonă a orașului la alta, în funcție de anotimp, poziție geografică, mărimea și caracterul localității, frecvența colectării, sistemul de încălzire al locuințelor, modul de viață și nivelul de trai, gradul de educație al populației etc.

Compoziția deșeurilor	Hartie, carton [%]	Sticla [%]	Metale [%]	Plastice [%]	Textile [%]	Organice biodegradabile [%]	Altele [%]	Total
Valori medii	11	5,1	4,4	9,9	6,6	61	2	100%

### 4. Posibilități de aliniere a instalației de reciclare a deșeurilor menajere existentă pe raza municipiului petroșani la standarde europene

- Soluția prezentată are la bază înființarea unui complex integral (integrat) de sortare și selecție a deșeurilor în materie organică – „udă” și materie neorganică - „uscată” .
- Complexul trebuie să cuprindă următoarele elemente principale:
  - Unitate mecanizată de sortare între materia „udă” și cea „uscată”;
  - Unitatea de compostare (producere de compost din materie organică „udă”;
  - Unitate mecanică de prese și ambalare a materiei anorganice „uscată” și pregătirea calupilor formați pentru producția de blocuri folosite ca materie primă la infrastructura unor lucrări de construcții civile sau îngroparea acestora în gropi ecologice.
  - Opțional, unitate paralelă a unității de presare, pentru finisarea blocurilor de betoane;
  - Opțional, unități de sortarea materialelor care urmează să fie reciclate, dacă cantitatea și cererea o justifică.
- Din punct de vedere tehnologic, acestea cuprind:
  - ❖ Unitatea de sortare și selecție a deșeurilor menajere.
  - ❖ Stația de compostare a materiei organice.
  - ❖ Unitatea de tratare a materiei anorganice.
  - ❖ Sortarea materiei anorganice pentru reciclare.

### 5. Concluzii și propuneri finale

- Având în vedere complexitatea consecințelor produse de deșeurii în lume, s-a ajuns pe plan mondial la concluzia că soluțiile de rezolvare nu se pot obține decât în cadrul unui **Management Integrat al Deșeurilor** care trebuie să ia în considerare toți factorii implicați.
- Pentru a putea aplica în momentul actual, în municipiul Petroșani, o asemenea abordare apreciez că trebuie luate în considerare următoarele:
  - caracteristicile deșeurilor pe zone de locuit și temporare,
  - cantitățile produse în timp și spațiu,
  - specificul local geografic, economic, social, gradul de educație și responsabilitatea populației,
  - tehnologiile disponibile ca nivel tehnic și economic în zona luată în studiu;
  - suportabilitatea de către populație a costurilor pentru implementarea sistemului care întotdeauna sunt mai mari decât în situațiile anterioare;
  - amplasamente posibile și disponibile pentru instalațiile de procesare finală = reciclare + tratare complexă;
  - infrastructura urbană existentă: rețea stradală, sisteme de transport, canalizare etc.
  - orice alte aspecte sau situații relevante.

### Bibliografie

1. Bold, O – V., Mărăcineanu, G – A. - *Depozitarea, tratarea și reciclarea deșeurilor și materialelor*, Editura MatrixRom, București, 2004, ISBN 973-685-807-3;
2. Bold, O – V., Ionescu, Cl. - *Depozitarea, tratarea și reciclarea deșeurilor și materialelor – Îndrumător de lucrări practice*, Editura Universitas, Petroșani, 2004, ISBN 973-8260-45-0;
3. Bold, O – V, Haneș, N. - *Gospodărirea resurselor secundare*, Editura Infomin, Deva, 2006, ISBN 973-7646-01-0;
4. Bold O - V, Morar Mărioara, Magyari Andrei. - *Procedee și utilaje folosite în procesarea și valorificarea deșeurilor orășenești*, Petroșani : Universitas, 2007, ISBN 978-973-741-104-4;



# POSSIBILITĂȚI DE ECOLOGIZARE / VALORIFICARE A MATERIALULUI STERIL CANTONAT ÎN IAZURILE DE DECANTARE TELIUC

Autori: **UNGUR DANIELA<sup>1</sup>, BOLD MELINA<sup>2</sup>**  
[danna.ungur@yahoo.com](mailto:danna.ungur@yahoo.com)

**Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Bold Octavian Valerian<sup>3</sup>**

<sup>1, 2</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, CMCM, anul I*

<sup>3</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Management, ingineria mediului și geologie*

## **Rezumat:**

Depozitele de deșuri rezultate din activitatea de extracție, preparare și procesare metalurgică a minereurilor din împrejurimile municipiului Hunedoara, reprezintă pe de o parte o sursă de schimbare a microclimatului în zonele de depozitare prin ocuparea unor suprafețe aferente agriculturii sau fondului silvic, pe de altă parte o sursă de poluare a mediului înconjurător zonei (apă, aer, sol) și cheltuieli pentru construcție și stabilizare precum și pericole reale în cazul apariției unor fenomene naturale peste limitele luate în calcul.

Depozitele industriale provenite din activitatea minieră și cea metalurgică nu au făcut obiectul unor studii și aplicării unor tehnologii pentru valorificare în România, astfel se poate face constatarea doar a unor utilizări zonale de mică anvergură, situându-se între 1-5% din producția curentă. În lucrarea elaborată prezint preocupări legate de extragerea unor componenți utili din materialul cantonat în iazuri, în condiții de laborator.

## **Introducere**

Din punct de vedere al conținutului de fier, zăcămintele de minereuri din țara noastră se situează în general în categoria minereurilor sărace.

Utilizarea rațională a capacității furnalelor și obținerea unor indicatori tehnico-economici superiori în procesul de elaborare a fontei, fiind condiționate, în primul rând, de calitatea minereurilor, s-a impus, de la început, introducerea pe scară largă a operațiilor de preparare a minereurilor.

Majoritatea cercetărilor ce s-au desfășurat nu au avut în vedere întreaga gamă de elemente utile ce se găsesc și ce pot fi extrase din aceste produse depozitate.

Compoziția chimică a produselor depozitate diferă funcție de zona de proveniență și a diversității caracteristicilor fizico – mineralogice ale acestora.

Tehnologiile de valorificare se constituie din procedee fizice reprezentate prin separări în câmp gravitațional și magnetic și prin flotație, în vederea obținerii unor concentrate cu conținuturi de metale prețioase și metale grele, silico-aluminați și alți silicați denoxați utilizabili pentru materiale de construcții, la fabricarea cimentului, a agregatelor pentru betoane, a terasamentelor rutiere și a produselor ceramice.

Prin realizarea acestor tehnologii se asigură reintroducerea în circuitul economic a metalelor prețioase, a metalelor grele și a altor componenți chimici, ce se găsesc în minereuri sau cărbuni și care se concentrează în cenuși în urma proceselor de preparare, a celor metalurgice ori de ardere, metale care în depozite sunt considerate ca principale surse de poluare a solurilor a apelor freatice precum și a aerului.

Relevanța temei este determinată de importanța care se acordă reducerii impactului asupra mediului generată de deșeurile industriale și de elucidarea potențialului de resurse secundare valorificabile prin aplicarea unor tehnologii adecvate de reintroducere în circuitul economic.

Scopul principal al lucrării elaborate este atât de a identifica, cât și de posibilitățile de valorificare/neutralizare a principalelor resurse secundare cantonate în iazurile de decantare din zona Teliuc.

Importanța temei abordate rezidă din:

- studiul bibliografic al cercetărilor efectuate la procesarea sterilelor feroase din zona Teliuc;

- stabilirea impactului pe care aceste materiale din iazuri le au asupra principalelor componente de mediu;

- recuperarea unor fracții de material util, respectiv a unui concentrat magnetic care să poată fi utilizat în siderurgia fierului în amestec cu altele și a unui steril cu posibilitate de fi utilizat la fabricarea materialelor de construcții sau ca ameliorator de sol;

- studiul posibilității de ecologizare a zonei iazurilor și redarea lor circuitului natural.

## **Descrierea caracteristicilor materialului cantonat în iazuri**

Importanta cantitate de fier din sterilul depozitat în iazul de la Teliuc, ținând cont de scăderea evidentă a rezervelor de minereu, primește o valență deosebită și determină un interes în alegerea căilor posibile de valorificare.

Iazul, (fig. 1.2), este amplasat pe malul drept al râului Cerna, pe teritoriul comunei Teliuc, la cca 4 km de municipiul Hunedoara Acesta a intrat în funcțiune în 1965, fiind construit pe valea Cărbunelui, depunerea făcându-se subacvatic; este format prin amorsare cu un dig filtrant, un dig de închidere a văii. Depunerea sterilului în iaz s-a făcut cu trepte succesive, cu înălțimi de cca 4 m, unghiul general de taluz al iazului fiind de aprox.  $12^{\circ}30'$  și a fost înălțat în amonte. Înălțimea iazului este de aproximativ 62 m.



Fig 1 Vedere a taluzului sudic al iazului

Analizele pun în evidență un agregat complex cu aspect nisipos alcătuit din cuarț, oxizi de fier, silicați și sulfuri. Datorită acțiunii limitate și neuniforme a agentului termic, utilizat la prăjirea magnetizantă a minereului primar, se constată prezența unor minerale noi formate pe seama altora (magnetit, maghemit-limonit pe seama sideritului) cât și diverse stadii de transformare siderit-oxizi de fier sau oxizi de Fe: magnetit, maghemit-limonit. Astfel de stadii care traversează și un interval amorf prezintă concreșteri variate ajungând la forme foarte înaintate submicroscopice, apreciate doar prin manifestări optice. O parte din carbonații de tipul dolomitului, ankeritului și calcitului prezintă fenomene de degradare de la forme incipiente de prăbușire structurală până la disociere completă cu formare de oxizi de Ca și Mg, aspect atestat și de neconcordanța cantitativ stoichiometrică între proporțiile arderii la calcinare și aceste elemente. Sunt astfel create condiții pentru apariția sporadică a feriților de Ca și Mg.

La probarea iazului s-a folosit sonde manuale și s-au colectat probe pe porțiunile de pe taluze.

S-au făcut două rânduri de probări:

- în primul caz, probele s-au luat în număr de 20, fiecare rezultând din însumarea probelor parțiale recoltate în dreptul liniilor indicate pe planul de situație. Recoltarea probelor parțiale s-a făcut din toate punctele centrale, atât ale porțiunilor orizontale, cât și ale porțiunilor în pantă ale taluzelor. La aceste probări s-au folosit sonde de 2 m lungime.

- în al doilea caz, probările s-au făcut cu sonde de 3 m lungime și separat pentru fiecare taluz în parte, recoltarea probelor parțiale făcându-se din 5 în 5 metri.

Fiecare probă colectată a cântărit între 15–25 kg. S-au făcut și trei probări pe suprafața platoului, în linie dreaptă, la mijloc spre centrul platoului, la intervale de câte 20 m de la margine.

După prelucrarea probelor (uscarea, ciuruirea, omogenizarea, reducerea, măcinarea) s-au realizat analize chimice.

Sterilul apare în proporție relativ ridicată sub formă de cuarț și de aluminosilicați de K, Ca, Mg (tab. 2.1).

Tab. 2.1. Repartizarea mineralogică a fierului:

Număr probă	% FeO	% Fe sub formă de silicați	% Fe total
1	9,58	1,07	11,3
2	9,77	1,18	8,6
3	9,95	0,90	11,7
4	9,58	1,24	14,5
5	9,04	1,30	14,4

Din cele 5 de probe am format o probă medie. Din fiecare probă s-au cântărit cantități identice, de cca 5 kg și s-a realizat amestecarea și omogenizarea cantităților (tab. 4.2).

Tab.4.2 Rezultatele analizelor chimice efectuate pe cele cinci probe colectate din iazurile Teliuc

Minerale	Formula chimică	Conținut [%]			
		Zona I	Zona II	Zona III	Medie
Magnetit	$Fe_3O_4$	65 - 70	50 - 55	60 -65	60 -65
Maghemit	$\gamma - Fe_2O_3$				
Hematit	$Fe_2O_3$	5 - 10	6 - 11	10 - 15	8 - 12



A + C = 20,25 B = 7,62 % Extracția % Fe: A + C = 47,7 B = 52,3	A + C = 20,0 B = 7,3 Extracția % Fe: A + C = 49,3 B = 50,7	A + C = 18,56 B = 7,10 Extracția % Fe: A + C = 53,20 B = 46,80	A + C = 17,0 B = 7,08 Extracția % Fe: A + C = 57,8 B = 42,2	A + C = 16,0 B = 6,82 Extracția % Fe: A + C = 61,6 B = 38,4	A + C = 15,85 B = 6,18 Extracția % Fe: A + C = 68,1 B = 31,9
--	--	--	---	---	--

Pentru continuarea cercetării s-au reluat încercările cu cantități de câte 500 g. S-a lucrat tot la același aparat și în condițiile anterioare de lucru. Produsele magnetice s-au analizat separat.

### Posibilități de ecologizare a iazurilor

Posibilități de utilizare a sterilului rezultat de la concentrarea magnetică la fabricarea materialelor de construcții tip bca

Un agregat corespunzător trebuie să îndeplinească o serie de cerințe generale: suficientă rezistență la compresiune, rezistență la îngheț-dezghet, să fie curat, durabil și să nu conțină substanțe chimice de natură a influența comportarea betonului proaspăt și întărit (inclusiv durabilitatea acestuia). În cazul preparării betoanelor pentru aplicații specializate, agregatele folosite mai trebuie să posede rezistență la abraziune, la acizi sau la alte substanțe corozive.

Agregate obținute în urma procesării mineralelor utile, agrementate tehnic și având granulații conforme cu STAS-urile în vigoare (0-4, 4-8, 8-16, 16-25, 25-63, 63-150, etc.), înlocuiesc cu succes agregatele naturale în construcția de drumuri, construcții civile, hidrotehnice, betoane, mixturi asfaltice, etc.

Cercetările întreprinse în această direcție au vizat obținerea unor produse cu caracteristici comparabile cu cele obținute din materii prime convenționale. Parametrii urmăriți au fost:

- densitate volumetrică sub 1000 kg/m<sup>3</sup>;
- porozitate mare și uniformă;
- rezistență la compresiune corespunzătoare utilizării în lucrări de izolare termică și fonică;
- preț de cost redus.

### Concluzii și propuneri finale

Depozitele industriale provenite din activitatea minieră și cea metalurgică nu au făcut obiectul unor studii și aplicării unor tehnologii pentru valorificare în România, astfel se poate face constatarea doar a unor utilizări zonale de mică anvergură, situându-se între 1-5 % din producția curentă.

Ca direcții de valorificare se pot enumera:

- utilizarea în rambleerea spațiilor subterane;
- în industria materialelor de construcții fie ca înlocuitor parțial al nisipului în producția de semifabricate din beton, fie ca înlocuitor parțial al argilei în producerea cimentului.

Compoziția chimică a produselor depozitate diferă funcție de zona de proveniență și a diversității caracteristicilor fizico – mineralogice ale acestora.

Tehnologiile de valorificare se constituie din procedee fizice reprezentate prin separări în câmp gravitațional și magnetic, în vederea obținerii unor concentrate cu conținuturi de metale relative vandabile și utilizabile pentru materiale de construcții și a terasamentelor rutiere.

Prin realizarea acestor tehnologii se asigură reintroducerea în circuitul economic a metalelor, a metalelor grele și a altor componenți chimici.

Depozitul din iazul de decantare Teliuc are componenți mineralogici cu proprietăți magnetice, care pot fi recuperați și valorificați în tehnologiile siderurgice, deși conținuturile în concentrat sunt sub nivelul limitei de comercializare, deci un preț relativ scăzut de vânzare, care însă poate acoperi parțial valoarea lucrărilor de reabilitare ecologică a amplasamentului.

### Bibliografie

1. B. Melina – Lucrare de diploma „Posibilități de valorificare complexă a materialului cantonat în iazul Teliuc și soluții de reconstrucție ecologică” Petrosani, 2014
2. C. Bădulescu, R. Sârbu – Șlamurile sterile și cenușile – o nouă sursă de materii prime, Lucrările științifice ale Simpozionului Internațional „ UNIVERSITARIA ROPET 2000”
3. \*\*\*Studiu privind valorificarea deșeurilor din industria siderurgică, minieră și energetică cu aplicații în siderurgie, Contract Cercetare – ITSM Hunedoara
4. \*\*\*Reabilitarea haldelor de roci sterile și a iazurilor de decantare - anexa 9

## SECȚIUNEA D - INGINERIE ECONOMICĂ ȘI INGINERIA CALITĂȚII

### GENERAȚIA Y ȘI O NOUĂ POLITICĂ DE RESURSE UMANE

**Autor: BOICIUC ECATERINA<sup>1</sup>**

[boiciuc.katea@gmail.com](mailto:boiciuc.katea@gmail.com)

**Coordonator științific: Prof. univ. dr. ing. Irimie Sabina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Specializarea Management, anul III

<sup>2</sup> Universitatea din Petroșani, Departament MIMG

#### Rezumat:

Sociologii, economiștii și nu numai au fost preocupați de gruparea populației pe grupe de vârstă pentru a studia caracteristicile, comportamentele, atitudinea față de muncă, adaptarea la progres tehnologic și la diverse condiții de muncă. Lucrarea prezintă principalele caracteristici ale generației Y și care sunt avantajele integrării în muncă a acesteia.

#### 1. Introducere

În lucrarea lor specialiștii Brillet, Hulin, Leroy & Bourliataux-Lajoinie (2011) redau cele cinci tipuri ale grupărilor de generații de-a lungul timpului făcute de către sociologul Bourhis (2006). Astfel, se disting: generația seniorilor născuți după 1946, generația baby boomers născuți între 1947-1963, generația X născuți între 1964-1977, generația Y născuți între 1978-1992 și generația Z născută după 1993.

Generația Y constituie obiectul a numeroase discursuri în spațiu public, în deosebi cu activitatea, cu așteptările și cu comportamentele sale în organizații. Este generația care include populația de tineri, studenți, masteranzi sau doctoranzi, care sunt la intrarea pe piața muncii sau în carieră. S-au născut în ani 80, au intrat pe piața muncii din 2000 au crescut împreună cu tehnologia și se bazează pe ea, se vorbește tot mai des de generația mileniului, generația Y sau "E generation", deoarece ei cunosc și utilizează Internetul, au sau își dezvoltă abilitățile necesare societății informaționale. Părinții le-au fost din generația X, care în România a coincis cu cea de tranziție de la comunism la capitalism. Frustrați de propriile lipsuri părinții au oferit copiilor tot ce-au putut. Acum tinerii pun pe timpul liber preț mai mult decât pe salariu, vor program flexibil, doresc mai puțin de 40 de ore de muncă săptămânală. Tinerii din generația Y au așteptări noi de la angajatori, deoarece și-au văzut părinții muncind din greu fără să le placă serviciu și neglijându-și viața privată. Studiile de specialitate, sondajele arată că 93% vor să se exprime așa cum își doresc ei. Pe lângă calități aceștia au și defecte (figura 1).

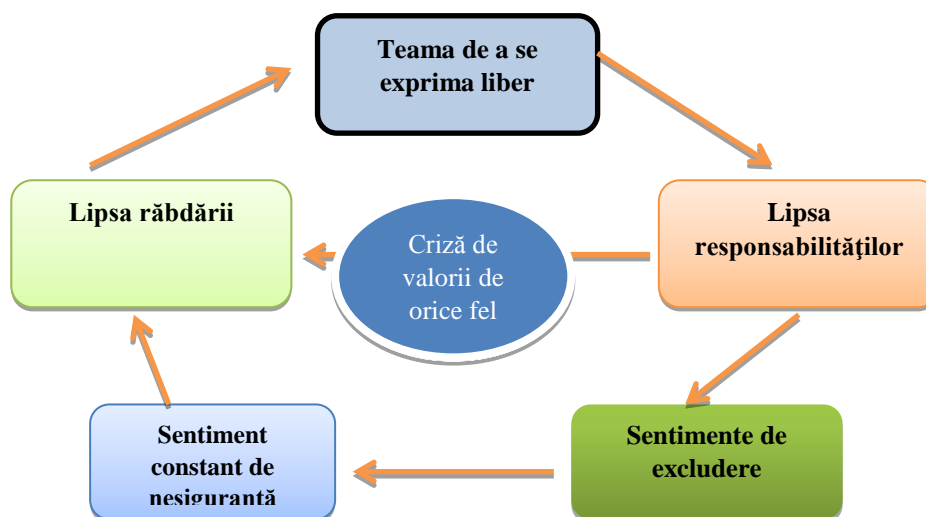


Fig. 1 Generația Y și defectele ei

Peste 100 din 1000 nu-și găsesc serviciu și trăiesc pe spinarea părinților până la 30 ani. Cei cu facultate terminată se trezesc în fața unei dileme "Ce să fac cu viața mea?". Procentul tinerilor care au probleme la angajare și ulterior în jobul lor este peste 80%. Cum școala nu dă nici o direcție, tinerii își aleg profesia ignorând complet potențialul profesional. La școală copiii învață de frică, vor doar să treacă următorul examen, și ajung să fie superficiali în orice proces al dezvoltării lor personale.

În spatele acestor discursuri apare imaginea unui management deseori surprins, șocat, blocat, tulburat și dezamăgit în fața unei noi generații, ale cărei valori și practice contrastează cu cele ale celor mai în vârstă.



Soluția integrării acestor tineri ar consta, într-un management “intergenerațional”, care să-și adapteze practicile la caracteristicile specifice fiecărei generații, o evoluție a mediului tehnologic și a modalităților sale de organizare a muncii.

## **2. Generația Y, o șansă pentru firmele care doresc să-și îmbunătățească potențialul**

Tinerii din Generația Y au crescut cu calculatorul electronic personal și cu toate aplicațiile Internetului, fiind numiți și “native digitali”. Generația Y pune mai mult accent pe flexibilitatea muncii și pe recunoașterea contribuției muncii sale decât pe remunerare, arată cea mai recentă analiză a PwC, London Business School și a Universității South California, bazată pe un sondaj la care au participat peste 44.000 de corespondenți din întreaga rețea de firme PwC, afiți din generația Y cât și din generația X.

Studii făcute ale mai multor organisme de specialitate evidențiază faptul că generația Y va reprezenta între 30-40 % din populația activă a țărilor UE în următorii 2-5 ani. Se estimează că nivelul atins de această generație a fost în SUA de 36% în anul 2014 și va fi de 46% în anul 2020. Deci sosirea lor este inevitabilă, masivă și durabilă, și devine o urgență nu numai în a-i înțelege, dar și a acționa concret pentru a pune energia și creativitatea acestor tineri cu multe calități în serviciul de creare de valoare. Ar trebui, prin urmare, să se reanalizeze activitățile de resurse umane și modalitățile de management prin prisma generației Y pentru a obține rezultate durabile și benefice.

Generația Y reprezintă viitorul imediat în firme, care trebuie să-și adapteze metodele lor de management la acești tineri, pentru a le permite să-și exprime talentul și competențele deosebite pe care le dețin. Pentru a avea acces la numeroase oportunități pe care le poate aduce, este fundamental, în primul rând, să se înțeleagă și să se identifice diferențele care o caracterizează.

Insetați de cunoaștere, deoarece au fost incitați de la o vârstă fragedă să beneficieze de activitățile care îi îmbogățesc din acest punct de vedere, tinerii acestei generații au crescut cu noile tehnologii, cu internet, în cadrul unor rețele sociale. Capabili să găsească instantaneu informația necesară la momentul oportun, ei o consumă în timp real la fel de bine în ceea ce îi pasionează, cât și în subiectele la care lucrează. Acest lucru explică și supranumele de generație “De ce?”, legat de cerințele lor de a înțelege ceea ce fac și pentru ce fac acest lucru.

Prin recunoașterea valorilor lor, a utilității angajatorilor ar fi bine să se înțeleagă necesitatea integrării în muncă a acestor tineri.

S-a considerat întotdeauna că salariații trebuie să fie pe aceeași lungime de undă cu valorile firmei. Cei mai mulți specialiști în management sunt de acord că noul model nu va mai fi cel al unei firme ale cărei valori vor fi impuse neapărat angajaților săi, iar aici trebuie aduse noi soluții.

Noua generație poartă valori care pun la îndoială metodele de management actuale din firme. Majoritatea managerilor caută persoane identice lor, vârstei lor, dar noile tehnologii informaționale și ale comunicării (TIC) au modificat profund societatea și lumea muncii.

Generația Y este cu un pas înainte în ceea ce privește tehnologia. Aproape în mod spontan ei gândesc, lucrează și interacționează într-un mod mai colaborativ, lucrează bine în echipă și au capacitatea de a găsi împreună soluții inovatoare și de a oferi astfel noi perspective. Abilitățile “digitalilor nativi” de a utiliza instinctiv rețele sociale le conferă, de exemplu, un larg avantaj de cunoștințe din domenii în care generațiile precedente sunt mai puțin practice, cum ar fi inovațiile tehnologice, mijloacele mass-media sociale.

Regăsirea lor în mare proporție în domeniul TIC este cu atât mai interesantă, cu cât este vorba de sectoare strategice pentru numeroase firme.

Dar, această integrare și punerea în valoare a generației Y este o adevărată provocare.

Mulți conducători nu-și dau osteneala să furnizeze instrumentele și oportunitățile necesare dezvoltării întregului potențial al salariaților lor, și în primul rând al tinerilor.

Ironic, un nivel de 60% din managerii generali intervievați în cadrul unui sondaj efectuat pentru PwC declară că au unele probleme cu punerea în valoare a resurselor în cadrul propriei lor firme. Efectiv, mai multe companii suferă de o lipsă de susținere la nivelul structurii de resurse umane și a misiunii firmei. În schimb, managerii de resurse umane se regăsesc adesea blocați și nu pot, prin urmare, să ajute întreprinderea să genereze profituri și să contribuie astfel la menținerea pe posturi a efectivelor. Aceasta îi împiedică să utilizeze noile tehnologii cu scopul de a explora noi căi, de a lua decizii bazate pe fapte concrete, dar și de a dezvolta legături cu salariații și clienții care vor conduce la un nivel ridicat de productivitate și de încredere.

Orice companie sau orice manager care va ști să se adapteze și să ofere stilul de viață pe care generația Y îl caută va trimite un mesaj clar de acceptare și de punere în valoare a candidaților potențiali și va avea succes din acest punct de vedere.

Un ghid de management în relația cu generația Y este dificil de întocmit, dar pot fi sugerate câteva idei.

Generația Y nu reprezintă un pericol pentru firmă. Așteptările sale și metodele sale de muncă obligă managerii să facă proba unei transparente depline și să ofere condițiile unei cât mai bune exprimări a potențialilor tinerilor.

Astfel, comunicarea internă și resursele umane trebuie să se confrunte cu o provocare uriașă: dezvoltarea de noi instrumente, adaptate și în concordanță cu comportamentul și cu așteptările tinerii generații.

Generația Y este în căutarea de noutăți și emoții noi în afaceri. Din acest punct de vedere se poate propune un management “atletic”. În fața tuturor acestor aspecte apare întrebarea dacă integrarea generației Y trebuie să treacă printr-o dinamică internă de tip 2.0 împinsă la extreme, iar răspunsul este negativ din acest punct de vedere. Accentuarea la extreme a unor relații umane de tipul 2.0 sau a unor “relații umane virtuale” poate conduce la o distanțiere și o pierdere de repere. Aceiași specialiști sunt la unison în a susține că nu totul trebuie dematerializat, cu atât mai puțin relațiile dintre salariații din firmă.

Studiile și cercetările întreprinse în prezent în UE și în America de Nord sunt de acord asupra marilor direcții în care trebuie să acționeze organizațiile și care pot asigura atragerea și integrarea noii generații într-o piață a muncii aflată în criză.

“Întreprinderea 2.0” este un concept derivat din termenul Web 2.0, pentru a descrie cât de social poate fi un program informatic. Acest concept este utilizat actualmente pentru a transforma Internetul din firmă într-o platformă mai originală, mai colaborativă și mai operațională pentru utilizator.

Generația Y revendică transparența și comunicarea totală, inspirată de concepția dreptului informării totale, spre care se tinde în țările democratice. O bună parte a specialiștilor în management consideră că răspunsul adecvat constă în a alege practici corecte în domeniu, și în aceasta constă utilitatea sa.

Prin cultivarea transparenței și prin introducerea unui sistem informațional de tip 2.0, tinerii pot să știe aproape la fel de mult ca și cei mai în vârstă despre tehnicile, calculele, gestiunea sau reputația firmei.

Diferența este aceea că ei nu au nevoie să știe totul pe de rost, pentru că le accesează instantaneu și în firmă acest lucru schimbă totul.



Fig. 2

### 3. Motivarea, creșterea fidelității și implicării generației Y

Pentru a depăși stadiul unei simple constatări și a reflecta la transformările pe care firmele trebuie să le adopte în alegerea deciziei de a rezista sau a se adapta la punerea în valoare a acestei noi generații, se poate recurge la analiza motivației pe baza modelului lui Maslow, la identificarea unor elemente de înțelegere și căi ale unor soluții.

În teoria motivației lui Maslow între nevoile de bază se încadrează nevoia de securitate.

Circumscrișă normele sociale și ale civilizației, cerința se referă la posibilitatea de a dispune de o serie de resurse necesare continuării activității și rolul pe care un individ îl îndeplinește în societate. La acest nivel se dorește protecția împotriva cerințelor susceptibile să amenințe stabilitatea, a ceea ce exprimă deja.

Generația Y a fost construită pe un fond de criză, într-un context economic tulbure și nesigur. Concurența exacerbată, creșterea șomajului și restructurările frecvente generează îndoială și frică, iar angajatorul nu mai poate garanta rolul său protector. Într-un astfel de context cei din generația Y consideră că trebuie să-și găsească singuri această siguranță. Ea înțelege și acceptă mediul precar în care se regăsește și învață că este important să-și dezvolte autonomia.

Acesta este mecanismul care a determinat dezvoltarea unei atitudini egocentrice în căutarea satisfacției imediate și a unei emancipări față de autoritate ierarhică, de la care așteaptă un comportament responsabil.

Nivelul trei al modelului lui Maslow se referă la relaționare. Acest nivel vizează nevoia de a se simți aprecierea și acceptarea de către grupul de referință. În zilele noastre grupul de referință și cel de apartenență nu mai coincid neapărat. Prelungirea studiilor, aderarea la diverse asociații ale absolvenților și emergența rețelelor sociale informatice au drept consecință o creștere a apartenenței la rețele sociale extraprofesionale și reducerea efortului de acomodare la grupul de apartenență profesional, mai ales în cazul în care acesta nu corespunde identității, valorilor și nu se integrează în proiectul de viață personală.

Absența susținerii din partea responsabilului va fi percepută ca o incompetență managerială, iar managerul care nu ascultă suficient își va pierde credibilitatea și își va slăbi autoritatea.

Nevoia de stimă, realizare presupune ca o persoană să se simtă recunoscută, să se bucurie de considerație și de prestigiu ca parte a grupului din care face parte. Stima de sine este constituită din trei componente: imaginea de sine (păreri și opinii care sunt primite din partea anturajului); încrederea în sine (autoevaluarea capacității proprii de a acționa); iubirea de sine (conformitatea dintre ceea ce ar dori să fie și ceea ce se estimează că este un individ).

Pînă în prezent, imaginea de sine era strîns legată de identitatea profesională, prin intermediul a ceea ce individul are (remunerare) și a ceea ce face (ocupația). Ei doresc să fie apreciați cu obiectivitate, justiție, echitate și "umanitate". Criticile sunt voluntar acceptate, cu condiția că ele să fie fondate și urmate de propuneri de acțiune și ameliorare corespunzătoare. Toți tinerii acestei generații așteaptă că managerul lor să le fie alături în procesul de dezvoltare a competențelor, să-i sprijine în acumularea de noi capacități și să le propună scheme adaptate, personalizate și cizelate de evoluția carierei.

Un astfel de nivel al cerințelor individuale vizează ieșirea dintr-o condiție pur materială, pentru a atinge împlinirea personală. Ceea ce s-a schimbat în termeni de aspirație sunt raportarea la timp, valoarea muncii și interesul în muncă. Generația Y nu are timp de pierdut, ea dorește să se realizeze: "aici și acum" și să fie imediat fericită. De altfel, după ea munca nu mai este nici o sarcină, nici o identitate și nici un mijloc de acumulare a bogăției, ci un element care contribuie la împlinirea sa personală. Aceasta noua generație aspiră la un echilibru între viață privată și cea profesională. Ceea ce motivează astăzi sunt condițiile de muncă, timpul de muncă și imaginea firmei.

Mai multe anchete realizate în anul 2010 în Franța, de către BVA/BPI/L'Express, au relevat că 75% dintre salariații acestei țări se declară satisfăcuți de muncă lor, 41% nu aderă la strategia organizației din care fac parte din lipsa de comunicării, iar 39% se simt detașați de aceasta și aceasta cu precădere pentru cei sub 35 de ani.

O altă anchetă realizată în 2005 de către cabinetul Towers Perrin pe un eșantion de 86.000 de salariați din 16 țări europene, evidențiază că numai 14% se implică total în muncă lor, în timp ce 24% nu sunt deloc interesați de acest aspect. Fidelitatea personalului nu reprezintă, în acestea, un scop în sine. Multe firme au mulți salariați fideli, fie că aceștia nu îndrăznesc să-și încerce șansele în altă parte de teama șomajului, fie că așteaptă o viitoare recompensă. Dar fidelitatea nu asigură și împlinirea în muncă, iar problema principală care rămâne pentru firmă este aceea a menținerii angajamentului lor la efort pe o perioadă lungă de timp.

#### 4. Concluzii

Împărtășirea valorilor este pentru factorul uman o nevoie importantă. Valorile individuale sau preferențiale și valorile întreprinderii, referențiale, care alcătuiesc etica acesteia, sunt esențiale în împlinirea în muncă. În contextul accelerării schimbărilor, managementul prin valori și principii de colaborare devine mai eficace decît cel care utilizează regulii și proceduri.

Condițiile implicării depind de realizarea unei identități cât mai depline între cele două categorii de valori, iar firma are un rol decisiv în acest demers cultural. Valorile culturale sunt din ce în ce mai transparente în cadrul organizației. După destinația lor ele sunt terminale, adică orientate spre clienți, calitatea serviciilor, disponibilitate, frumusețe) și instrumente orientate către salariați (cum ar fi solidaritatea, reactivitate, inovarea, spiritul de sacrificiu).

În actuala confruntare socială, specifică apariției generației Y, acceptarea că firma să fie instrumentul unui parcurs profesional pentru salariații săi este susținută de faptul că acesta îi folosește, la rîndul său, la creșterea propriilor beneficii. După aceeași logică, dacă salariații sunt o "resursă" pentru întreprindere, și aceasta din urma trebuie să fie o "resursă" în realizarea unor cariere individuale.

Managementul care se bazează pe plăcerea de a face este favorabil extinderii perspectivei evoluției profesionale transversale, atît timp cît nivelul cunoștințelor sociale de exercitarea unor noi profesii rămîne accesibil. Este deseori posibil și în realitatea actuală ca un contabil să devină comerciant sau specialist în logistică fără acumulări profesionale dificile.

#### Bibliografie

1. Brillet F., Hulin A., Leroy J. & Bourliataux-Lajoinie S., E-generation, What's New?, Journal of Human Resources Management Research, Vol. 2011 (2011), Article ID 784128, pp. 1-15, DOI: 10.5171/2011.784128
2. Irimie S., Munteanu R., Managementul resurselor umane, Editura BREN, București, Editura Edyro Press, Petroșani, 2004
3. Manolescu A., Managementul resurselor umane, ediția a III-a, Editura Economică, București, 2001
4. Mathis R., Nica P., Rusu C., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 1997
5. Moldovan – Scholz M., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 2000
6. Vărzaru M., Vărzaru DC., Generația Y- o nouă politică de resurse umane, Revista "Raportul de Muncă", nr.5/ Mai 2014, editată de Tribuna Economică, pp. 19-25
7. [http://www.referat.ro/referate/Managementul\\_si\\_analiza\\_resurselor\\_umane\\_598b2.html](http://www.referat.ro/referate/Managementul_si_analiza_resurselor_umane_598b2.html)
8. 18.10 (18.03.2015)
9. • <http://www.manager.ro/articole/analize/generatia-y-pune-mai-mult-accent-pe-flexibilitatea-programului-si-modului-de-lucru-si-pe-recunoasterea-contributiei-muncii-sale-decat-pe-remunerare-45015.html>

# STRUCTURA ORGANIZATORICĂ A FIRMEI CA SUPTOR AL ACTIVITĂȚII

**Autor: POPESCU-BIBANU VASILICA LOREDANA<sup>1</sup>**

[larry\\_bibanu@yahoo.com](mailto:larry_bibanu@yahoo.com)

**Coordonator științific: Prof. univ. dr. ing. Irimie Sabina**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Specializarea: Management, anul III*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Departament: MIMG*

## Rezumat

Lucrarea de față a fost realizată din dorința de a oferi o imagine asupra structurii organizatorice, ca elemente de elaborare și importanța acesteia, principalul element într-o abordare structurală a organizației. Pentru buna funcționare a unei firme este nevoie de proiectarea unei structuri organizatorice adaptate obiectului de activitate, mărimii, procesului tehnologic, nivelului de birocrație, prin care angajații pot asigura îndeplinirea obiectivelor firmei și să își realizeze sarcinile, responsabilitățile eficient. Lucrarea prezintă analiza unei variante de structuri organizatorice, utilă în organizarea unei firme preocupate de calitate și deservire clienți.

## 1. Structura organizatorică – elemente de definire

În general, prin structură se înțelege „atât modul în care sunt ordonate elementele unui sistem cât și relațiile ce se stabilesc între aceste elemente în procesul realizării funcțiilor sistemului respectiv” (Alexandru, 1992, p.33). O altă definiție referitor la structura organizatorică, este dată de M. Dumitrescu care arată că "structura unei întreprinderi se poate defini ca fiind rezultatul organizării unei întreprinderi, respectiv felul în care părțile acestui ansamblu reprezentat de întreprindere sunt corelate între ele" (Dumitrescu, 2006, p.152).

Structura organizatorică reprezintă și totalitatea relațiilor care se stabilesc între compartimentele unei firme pentru ca aceasta să-și realizeze obiectivele propuse.

Structura unei întreprinderi este considerată cadrul, scheletul acesteia. Scopul ei este să reducă și să uniformizeze incertitudinea privind comportamentul salariaților. De altfel, din perspectiva managerială, structura organizatorică a unei firme presupune atingerea următoarelor scopuri :

- Stabilește compartimentele și sarcinile posturilor individuale, precum și responsabilii de realizarea sarcinilor.
- Clarifica ierarhia organizațională, adică cine este superiorul și cine este subordonatul.
- Stabilește canalele de comunicare.

Structura unei organizații prezintă trei caracteristici principale - specializare, coordonare, formalizare:

- specializarea - arată gradul de divizare și omogenitate a muncii în compartimente;
- coordonarea - se referă la modul de asigurare a cooperării între compartimente și indivizi;
- formalizarea - marchează gradul de precizie în definirea funcțiilor și relațiilor.

O structură organizațională optimă trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să reflecte obiectivele și planul de acțiune;
- să oglindească autoritatea în măsură să administreze firma;
- să evidențieze cadrul de desfășurare al activităților;
- să fie alcătuită din persoane foarte bine pregătite.

Principalele componente ale structurii organizatorice, care se regăsesc în orice organizație indiferent dacă are sau nu caracter industrial, sunt: postul, funcția, ponderea ierarhică (aria de control), compartimentul, nivelul ierarhic și relațiile organizatorice. Postul reprezintă cea mai simplă subdiviziune organizatorică a firmei. El poate fi definit ca „ansamblul obiectivelor, sarcinilor, competențelor și responsabilităților care revin unui salariat. Componentele postului formează așa-numitul „triunghi de aur” al managementului: competențe, sarcini și responsabilități.

Totalitatea posturilor care prezintă aceleași caracteristici formează o funcție. Acestea pot fi de conducere sau de execuție.

Ponderea ierarhică reprezintă numărul de salariați conduși nemijlocit de un manager. Acest număr poate varia de la 4-8 subalterni pentru un manager de pe nivelul superior până la 20-30 pentru unul de la baza piramidei organizaționale.

Ansamblul persoanelor ce efectuează sarcini omogene și/sau complementare contribuie la realizarea aceluiași obiective și sunt subordonate nemijlocit unui manager, formează un compartiment. Ele pot fi operaționale și funcționale.

Structurile organizaționale pot adopta una din următoarele două forme:

- structurile ierarhice tradiționale, în care personalul este grupat după funcțiuni, produse, servicii sau amplasare;
- structurile cu linii de subordonare multiple, cum ar fi echipele de proiect sau structura matricială.

Relațiile organizatorice constituie contactele care se stabilesc între funcțiile și compartimentele de conducere sau de producție în procesul desfășurării activității acestora, pe plan intern și extern.

Din punct de vedere al clasificării relațiilor organizaționale se pot distinge următoarele tipuri de relații:

- relații de autoritate;
- relații de cooperare;
- relații de control;
- relații de reprezentare

## 2. Prezentarea firmei S. C. "AQUALAND DEVA" S.R.L.

S. C. "AQUALAND DEVA" S.R.L. a fost înființată în baza Hotărârii Consiliului Local al Municipiului Deva nr. 274 din 21 septembrie 2010, precum și a legii nr. 31/1990, republicată și cu modificările ulterioare.

Sediul social al S.C. "AQUALAND DEVA" S.R.L este în Deva, str. Piața Unirii , nr. 4 , județul Hunedoara (fig. nr. 1).

S.C. "AQUALAND DEVA" S.R.L este persoană juridică, având formă juridică de societate cu răspundere limitată. Aceasta își desfășoară activitatea în conformitate cu legile române, cu statutul său, cu regulamentul de organizare și funcționare și regulamentul de ordine interioară.

Durata de funcționare a S.C. "AQUALAND DEVA" S.R.L este nelimitată, cu începere de la data înregistrării la Oficiul Registrului Comerțului Hunedoara.

Scopul societății este prestarea de servicii în interes public.

SC AQUALAND DEVA SRL are următorul obiect de activitate:

- administrarea complexului Aqualand Deva

Obiectul de activitate al prezentei societăți poate fi realizat la sediul societății, în localuri proprii sau închiriate, prin reprezentanțe, sucursale, filiale, cât și în târguri, piețe, locuri de agrement, ambulant, inclusiv stradal în chioșcuri și tonete sau în alte locuri unde legea permite pe tot teritoriul țării.



Fig. nr. 1. SC AQUALAND DEVA SRL

## 3. Structura organizatorică a firmei

Funcționalitatea structurii organizatorice este condiționată atât de factori endogeni cât și de factori exogeni firmei, analiza acestora constituind o rezervă nelimitată în creșterea eficienței managementului firmei.

Personalul societății SC .AQUALAND DEVA.SRL constă în 48 de salariați, cu contract de muncă pe perioadă nedeterminată. Structura numerică de personal redată în Statul de personal este prezentată în Tabelul nr. 1 și are în componență 3 funcții de conducere și 45 de posturi de execuție.

Tabelul nr. 1 STAT DE PERSONAL LA 01.02.2014

Nr. crt	Nume și prenume	Denumirea funcției cf. prev.legale		Nivelul studiilor
		de conducere	de execuție	
1	F.I	COR 241939 – Administrator SOCIETATE COMERCIALA		studii superioare
2	A.S		COR 213905- INGINER DE SISTEM SOFTWARE	studii superioare



3	N.A		COR 263106- CONSILIER/EXPERT/INSPECTOR/REFERENT/ECONOMIST IN GESTIUNE ECONOMICĂ	studii superioare
4	M.P	COR 112033- DIRECTOR RESURSE UMANE	COR 112033- DIRECTOR RESURSE UMANE	studii superioare
5	C.I	COR 112017- DIRECTOR COMERCIAL	COR 112017- DIRECTOR COMERCIAL	studii superioare
6	B.A		COR 215216 -IMGINER ELECTROMECHANIC	Studii superioare
7	O.N		COR 122949- ȘEF DE SCHIMB ȘI ASIMILAȚI	studii medii
8	T.D		COR 122949- ȘEF DE SCHIMB ȘI ASIMILAȚI	studii medii
9	V.R		COR 122949- ȘEF DE SCHIMB ȘI ASIMILAȚI	studii medii
10	P.B		Magazioner	studii medii
11	U.O		COD COR- 421101- CASIER	studii medii
12	T.C		COD COR- 421101- CASIER	studii medii
13	V.A		COD COR- 421101- CASIER	studii medii
14	A.C		COD COR- 421101- CASIER	studii medii
15	R.G		COD COR- 421101- CASIER	studii medii
16	R.C		COD COR- 421101- CASIER	studii medii
17	C.V		COR 514905- SALVATOR LA STRAND	studii medii
18	A.C		COR 514905- SALVATOR LA STRAND	studii medii
19	S.V		COR 514905- SALVATOR LA STRAND	studii medii
20	M.A		COR 514905- SALVATOR LA STRAND	studii medii
21	S.A		COR 514905- SALVATOR LA STRAND	studii medii
22	M.T		COR 322603- ASISTENT MEDICAL FIZIOTERAPIE	studii medii sau postliceale
23	B.I		COR 322101-ASISTENT MEDICAL GENERALIST	studii medii sau postliceale
24	L.C		COR 322101-ASISTENT MEDICAL GENERALIST	studii medii sau postliceale
25	N.M		COR 322101-ASISTENT MEDICAL GENERALIST	studii medii sau postliceale
26	M.R		COR 322101-ASISTENT MEDICAL GENERALIST	studii medii sau postliceale
27	G.M		COR 721424- LĂCĂTUȘ MECANIC DE ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚIE	studii medii
28	P.E		COR 713605- INSTALATOR REȚELE DISTRIBUȚIE	studii medii
29	C.C		COR 713605- INSTALATOR REȚELE DISTRIBUȚIE COR 515301-INGRIJITOR CLADIRE	studii medii
30	A.C		COR 713605- INSTALATOR REȚELE DISTRIBUȚIE	studii medii
31	D.P		COR 724507- ELECTRICIAN DE ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚIE	
32	F.A- detasa ta		COD COR- 421101- CASIER	studii medii
33	Vacan t		Electrician	studii medii
34	C.S		COR 342906- ASISTENT ÎN RELAȚII PUBLICE ȘI COMUNICARE	studii medii sau postliceale
35	N.N		COR 243103- SPECIALIST MARKETING	studii medii sau postliceale
36	S.M		COR 342206- INSTRUCTOR INOT	studii medii sau postliceale
37	O.R		COR 913201- FEMEIE DE SERVICIU	studii generale
38	A.D		COR 913201- FEMEIE DE SERVICIU	studii generale
39	P.E- detasa ta		COR 913201- FEMEIE DE SERVICIU	studii generale
40	P.I		COR 913201- FEMEIE DE SERVICIU	studii generale
41	S.F		COR 913201- FEMEIE DE SERVICIU	studii generale
42	L.T		COR 913201- FEMEIE DE SERVICIU	studii generale

43	P.A		COR 913201- FEMEIE DE SERVICIU	studii generale
44	C.N		COR 913201- FEMEIE DE SERVICIU	studii generale
45	G.D		COR 515303–ADMINISTRATOR IMOBILE	studii medii sau postliceale
46	M.D		COR 515303–ADMINISTRATOR IMOBILE	studii medii sau postliceale
47	H.P		COR 515303–ADMINISTRATOR IMOBILE	studii medii sau postliceale
48	D.L		COR 515303–ADMINISTRATOR IMOBILE COR 515301–INGRIJITOR CLĂDIRE	Studii medii

Structura organizatorică este prezentată grafic printr-o organigramă funcțională (fig. nr. 2), având 5 nivele ierarhice.

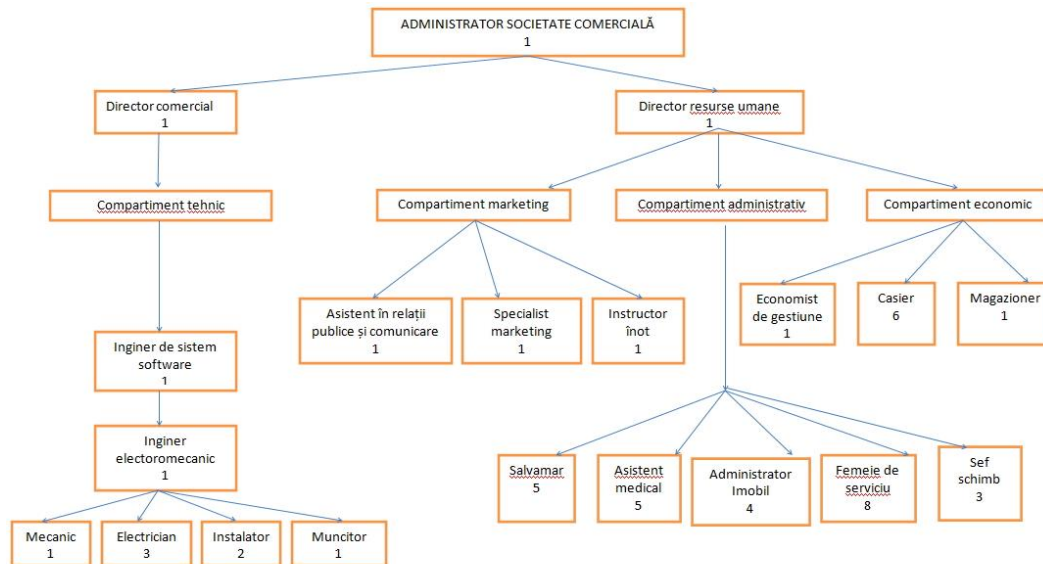


Fig. nr. 2. Organigramă funcțională

#### 4. Concluzii

Structura organizatorică asigură viziunea de ansamblu asupra firmei, este arborescentă și având multe nivele ierarhice este puțin flexibilă. Ca propuneri de îmbunătățire se prezintă următoarele:

- Aplatizarea structurii;
- Respectarea subordonărilor pe funcțiuni: directorul comercial să aibă în subordine compartimentul economic;
- La posturile Șeful de schimb să existe subordonările aferente.

#### Bibliografie

1. Alexandru I., Structuri, Mecanisme și Instituții Publice, Editura Arta Grafică, București, 1992
2. Dan V., Restructurarea organizării și conducerii firmei, Editura Economică, București, 1993
3. Dumitrescu M., în Cristian Haiduc, Managementul Întreprinderilor Mici și Mijlocii – Abordări Conceptuale, Editura Sylvania, Arad, 2006
4. Irimie S., Munteanu R., Managementul resurselor umane, Editura BREN, București, Editura Edyro Press, Petroșani, 2004
5. Lefter V., Manolescu A., Managementul resurselor umane, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
6. Manolescu A., Managementul resurselor umane, ediția a III-a, Editura Economică, București, 2001
7. Mathis R., Nica P., Rusu C., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 1997
8. Moldovan – Scholz M., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 2000
9. Moldoveanu G., Managementul operațional al producției, Editura Economică, București, 1996
10. Raboca HM., Teorie și comportament organizațional, Curs Masterat Administrație Publică, <http://www.apubb.ro/wp-content/uploads/2011/02/Curs-Teorii-Organizational-Master.pdf>
11. Robbins SP., Barnwell N., Organization Theory, Concepts and Cases, 5th eds., Pearson Education Australia, 2006

# PROGRESUL TEHNOLOGIC ȘI PIAȚA FORȚEI DE MUNCĂ

Autor: **BUCEATCHI VICTORIA<sup>1</sup>**

[domencoolga@yahoo.com](mailto:domencoolga@yahoo.com)

Coordonator științific: Prof. univ. dr. ing. Irimie Sabina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Specializarea: Management, anul III

<sup>2</sup> Universitatea din Petroșani, Departament: MIMG

## Rezumat

În condițiile trecerii la mecanizare și robotizare, munca omului este înlocuită de cea efectuată de mașină, însă omul nu este eliminat în totalitate din procesul de producție. Munca este factorul activ și determinat al producției. Factorul muncă se asigură prin intermediul pieței forței de muncă. Lucrarea prezintă conexiunea dintre progresul tehnologic și piața forței de muncă, precum și aspecte priviind viitorul muncii umane.

## 1. Introducere

Piața forței de muncă poate fi definită ca spațiul economic în care se întâlnesc, se confruntă și se negociază în mod liber cererea de muncă (deținătorii de capital, în calitate de cumpărători) și oferta (reprezentată prin posesorii factorului muncă) (figura 1).

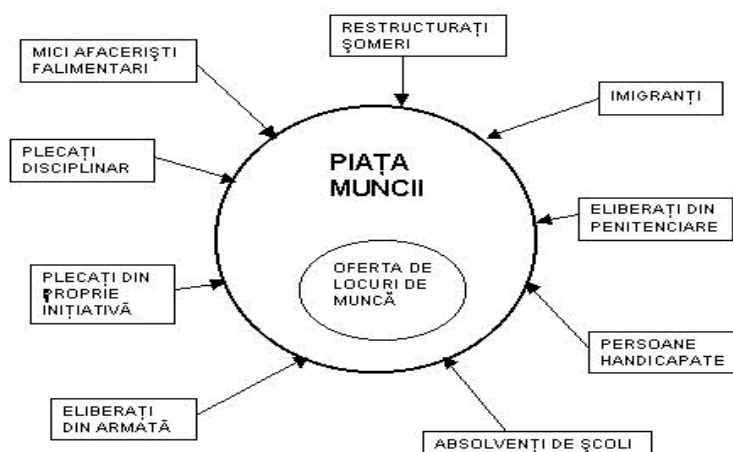


Fig. 1

Asupra funcționării pieței forței de muncă își exercită influența atât factori economici, cât și de natură social-instituțională. Factorii economici și tehnologici își pun amprenta mai cu seamă asupra cererii de forță de muncă.

Fiind un factor de producție, cererea de forță de muncă apare după expresia lui A.Marshall ca o cerere derivată. Aceasta înseamnă că volumul și structura calificată a cererii de forță de muncă sunt determinate de cererea finală de bunuri și servicii, nivelul costurilor salariale, dar și de starea sistemului tehnologic exprimată prin nivelul productivității muncii și al consumatorilor intermediari.

Oferta de forță de muncă este modelată concomitent de factori economici (nivelul salariului, ca preț al acestui factor de producție), dar și de factori cu o coloratură socială sau instituțională. În funcție de prioritatea acordată uneia sau alteia dintre grupele de factori, în literatura de specialitate există o apreciazabilă diversitate de păreri asupra naturii și modelului de funcționare al pieței forței de muncă.

Pornindu-se de faptul că forța de muncă este un factor de producție și că, în mod normal, într-un univers în care acționează forțele pieței acestei forme de capital tind să își maximizeze beneficiile, teoria capitalului uman explică funcționarea pieței forței de muncă prin utilizarea întregului arsenal al concepției neoclasice. Astfel, salariul (venitul) reprezintă elementul-cheie ce condiționează alegerile raționale pe care le fac deținătorii de capital uman.

În consecință, investigațiile individuale pentru sporirea acestei forme de capital cuantificabilă prin nivelul calificării, se fac în funcție de randamentele scontate, deci în strânsă corelație cu anticipațiile privind evoluția salariului real. Nepotrivirile dintre cerințele de calificare impuse de schimbările tehnologice și nivelul de pregătire a celor ce doresc să muncească, dar și alocarea insuficientă a forței de muncă între diferitele activități economice, sunt un reflex al neasigurării condițiilor pentru funcționarea normală a acestei piețe.

## 2. Relația dintre piața forței de muncă și progresul tehnologic

În concordanță cu sistemul instituțional existent la un moment dat în societate, clar și cu raportul de forțe dintre deținătorii capitalului fizic și cei ce posedă capitalul uman, locurile de muncă prezintă o anumită ierarhizare.

De aici, rezultă două consecințe majore în explicarea relației deosebit de complexe ce ia naștere între piața forței de muncă și promovarea progresului tehnologic.

- Salariul nu este expresia reală a prețului forței de muncă, ci se formează pe baza percepției sociale referitoare la nivelul veniturilor, dar și a sistemelor de negociere a veniturilor salariale. Deci, salariul se "fixează" în afara pieței forței de muncă, în funcție de nivelul prezent al prețurilor la bunurile de consum și a anticipațiilor referitoare la evoluția ratei inflației. De asemenea, diferențierea salariilor nu este condiționată doar de nivelul calificării sau de alți factori legați de progresul tehnologic, ci și de pozițiile pe care diferitele ocupații le dețin pe baza convențiilor sociale.

-Cadrul instituțional (sistemul de pregătire a forței de muncă, relațiile de proprietate, sistemul de recrutare și angajare a forței de muncă etc.) exercită o influență deloc neglijabilă asupra gradului de adaptabilitate a forței de muncă la schimbările tehnologice. Concordanța sau contradicția dintre caracteristicile cadrului instituțional și caracteristicile paradigmei tehnologice poate stimula sau bloca procesul inovațional și, implicit, tonusul activității economice. Din acest motiv, ciclul economic boom-recesiune poate fi explicat și prin existența sau nu a concordanței dintre paradigma tehnologică și cadrul instituțional. Generalizarea noii paradigme în ansamblul economiei nu este posibilă instantaneu, ci numai după o perioadă de adaptare a mecanismului economic la cerințele de utilizare a noii tehnologii.

Condiționarea funcționării pieței forței de muncă nu numai de factorii economici puri, ci și de factorii instituționali sau de natura socială are două consecințe majore:

-Piața forței de muncă are un puternic specific național, funcționarea ei fiind determinată nu doar de variațiile cererii și ofertei agregate de forța de muncă, ci și de reglementări legale, structura economiei naționale, sistemul de educație și formare profesională.

-Schimbările tehnologice deși pot să pornească de la același set de cunoștințe științifice se desfășoară și au consecințe diferite asupra ocupării și structurii calificărilor în funcție de condițiile locale.

În țările dezvoltate industrial (cu economie de piață consolidată), se pot deosebi cel puțin trei tipuri de economie de piață în care construirea pieței forței de muncă și viziunea asupra rolului forței de muncă în implementarea schimbărilor tehnologice pornește de la premise diferite. Este o consecință a faptului că același model fundamental de economie îi corespund mai multe tipuri concrete, fiecare economie națională fiind un model irepetabil. Astfel, în economia de piață de tip anglosaxon în care se privilegiază acțiunea pe termen scurt a forțelor pieței, flexibilitatea firmelor este asigurată prin flexibilitatea numerică a lucrătorilor, în special a celor cu niveluri de calificare relativ scăzute. Acest comportament al antreprenorilor în gestionarea forței de muncă derivă tocmai din viziunea de adaptare pe termen scurt a firmei la cerințele pieței. Drept urmare, de cele mai multe ori progresul tehnologic sub diversele sale forme este conceput ca un mijloc de reducere a costurilor și mai cu seamă a celor salariale.

Principiul predominant de organizare a muncii este taylorismul, iar confruntarea este nota dominantă a raporturilor dintre patronat și sindicate. Implementarea unor noi tehnologii tinde să accentueze polarizarea calificărilor nu numai prin filosofia managerială asupra diviziunii muncii sau a sistemului de salarizare, dar și a statutului social conferit diverselor meserii și profesii.

Ca urmare, apare o separație clară între simplificarea până la extrem a conținutului muncii în activitățile de execuție și concentrarea calificării în cazul personalului ocupat în activitățile de control și reglare a producției. Sistemul de salarizare reflectă aceste discrepanțe de calificare. În același timp, se conferă un statut privilegiat celor care desfășoară munci creative. Spre exemplu în SUA, personalul care creează programe de lucru principal noi pentru calculator (software) beneficiază de un statut asemănător oamenilor de artă.

Sistemul economic care funcționează în Japonia pornește de la cu totul altă concepție asupra ocupării forței de muncă și realizării schimbărilor tehnologice. În acest caz, avem de a face cu o economie de piață corporatistă. Ocuparea pe viață în aceeași firmă, ceea ce conduce implicit la rate scăzute ale șomajului, dar și devotamentul nemărginit al angajaților față de valorile și interesele firmei sunt încă părți constitutive ale sistemului. De asemenea, se acordă o atenție deosebită ridicării calificării forței de muncă și dezvoltării relațiilor de colaborare între diferitele categorii de personal. Se practică rotația meseriilor, ceea ce implică o anumită omogenitate a nivelului calificărilor.

Pe această bază, au fost realizate o serie de motivații notabile în domeniul organizațional care pot fi socotite ca unii dintre factorii miracolului economic japonez, pe care specialiștii îl numesc „toyotism”, care în anumite privințe constituie renegare al taylorismului.

### **3. Progresul tehnologic și influențele lui asupra funcționării pieței forței de muncă**

Progresul tehnologic este perceput în principal ca un mijloc de sporirea calității produselor și doar în subsidiar ca unul de reducere a costurilor salariale. Desigur, aparenta lipsă de preocupare pentru reducerea costurilor cu muncă vie este și un reflex al nivelului general relativ scăzut al salariilor.

În aceste condiții, economia japoneză apare ca fiind dezavantajată în termenii staticii comparativi, respectiv și posibilitățile de reducere rapidă a costurilor salariale, ca răspuns la diferite tipuri de locuri de muncă externe.

Dacă lucrurile sunt privite dintr-o viziune dinamică, deci a adaptării pe termen lung la caracteristicile noii faze a progresului tehnologic, respectivul sistem economic prezintă incontestabile atuuri. În acest cadru apare o nouă cultură a firmei bazată pe exploatarea virtuților relațiilor de cooperare între managerii firmelor și salariați, dar și preocuparea pentru a se menține o strânsă legătură între promovarea și acumularea de capital de către personalul firmei, ceea ce stimulează înnoirea tehnologică. Relațiile de parteneriat dintre patronat și sindicate constituie semnul distinctiv al funcționării economiei sociale de piață din țările vest-europene. Ele exprimă atât un grad relativ ridicat de sindicalizare, dar și existența unui echilibru de forțe între cele două părți. Drept urmare, schimbările operate în conținutul tehnologiilor sunt de fapt un rezultat al negocierilor dintre principalii factori ai pieței muncii.

Acest mod de implementare a progresului tehnologic are o serie de avantaje dintre care enumerăm:

- a) adoptarea unor soluții negociate conduc la o implementare activă a organizațiilor sindicale în promovarea schimbărilor tehnologice;
- b) se evită accentuarea segmentării pieței forței de muncă și polarizarea calificărilor, generându-se chiar o nivelare a salariilor;
- c) se poate înlătura opoziția forței de muncă la un ritm rapid al modificării conținutului tehnologiilor și de ordin organizațional.

Experiența unor țări ca Germania și mai ales Suedia arată că pentru a funcționa eficient acest tip de economie este necesară o mobilitate accentuată a forței de muncă, dar și prelucrarea de către stat a unor pârghii care să conducă la o cât mai bună ajustare a cererii și ofertei de forță de muncă.

Principalul dezavantaj al acestui tip de economie îl constituie faptul că așezînd negocierea la baza oricărei modificări tehnologice majore se creează rigidități instituționale. Din acest motiv, se prelungeste timpul de implementare a inovațiilor ceea ce conduce la pierderi de competitivitate.

În ultimii ani, înnoirea tehnologică din țările dezvoltate a avut loc concomitent cu exercitarea de puternice presiuni pentru flexibilitatea pieței forței de muncă în sensul reglementării apariției unor forme „noi” de ocupare mai puțin protejate. În acest fel s-a încercat minimizarea costurilor salariale în cadrul marilor firme, dar și o sporire a mobilității forței de muncă în raport cu cerințele reajustării aparatului productiv.

În același timp, însă, deoarece pe plan mondial ne aflăm încă la începutul unei noi faze a progresului tehnologic, nu este recomandabil să se absolutizeze actuala situație economică pentru a se trage concluzii categorice referitoare la adaptabilitatea diferitelor tipuri de economie de piață la noile condiții.

Pe măsură ce se va avansa în crearea unor noi structuri economice caracteristice unei societăți postindustriale, se va da un răspuns la întrebarea dacă noua fizionomie a forței de muncă va fi de inspirație neotayloristă sau post-tayloristă (toyotistă). Evoluțiile viitoare ale fizionomiei pieței forței de muncă vor fi influențate nu numai de capacitatea unei țări de a-și însuși noile tehnologii, dar și de raportul național-internațional care se naște în noile condiții ale erei postindustriale.

Apariția unor țări noi industrializate determină o intensificare a concurenței internaționale, ceea ce are ca efect în interiorul fiecărei economii naționale sporirea presiunilor pentru reducerea costurilor, dar și pentru flexibilizarea ofertei de forță de muncă. Dar aceste reacții imprimă o viziune pe termen scurt asupra funcționării economiei.

În același timp, însă, noile tehnologii pentru a fi utilizate în integralitatea potențialului lor presupun o viziune dinamică, pe termen lung asupra noilor legături care ar putea apărea în interiorul structurii economice, stimularea creativității, conceperea unor structuri organizaționale mai puțin rigide, dar care să fie în concordanță cu logica procesului inovațional.

#### **4. Progresul tehnologic și viitorul muncii**

În condițiile în care asistăm la schimbarea paradigmelor organizaționale și manageriale, progresul tehnologic are un rol important în dinamica ocupării forței de muncă deoarece:

- din punct de vedere al progresului tehnologic ne „învechim” la fiecare 5 ani sau chiar mai repede, în funcție de sectorul de activitate, și avem nevoie de reinstruire;
- media de viață utilă (performantă) a abilităților dobândite de un angajat este de 3,5 ani sau chiar mai puțin;
- mai mult de o treime până la jumătate din persoanele cu vârsta între 25 și 64 de ani nu au un nivel de instruire corespunzător pentru cerințele muncii și vieții de azi și de mâine.

Conform previziunilor specialiștilor, cca. 80 % din tehnologia existentă va fi înlocuită în următoarea decadă de timp. Una dintre principalele probleme este aceea dacă schimbările tehnologice actuale reduc ocuparea sau, dimpotrivă, pot genera alte locuri de muncă și creștere economică. Noile tehnologii se combină cu noile modele de organizare a muncii, iar munca și profesiile sunt supuse unor mari schimbări. În acest context, istoria viitorului muncii se va scrie în aceste coordonate.

Natura muncii se schimbă, de la mono-sarcină la multi-sarcini. Rolul angajaților se schimbă - de la cel de controlați la cel de împuterniciți. Pregătirea angajaților se schimbă, de la instruire periodică la educare continuă. Măsurarea performanțelor și a recompenselor se focalizează pe rezultate și nu pe volumul de activitate.

Aceasta înseamnă un nou model de muncă, mult mai flexibil și adaptabil, cu mai puține nivele ierarhice, în favoarea lucrului în echipă, bazat pe polivalența competențelor și abilităților și pe o mai mare autonomie.

Noile tehnologii permit firmelor să folosească forța de muncă indiferent de locul unde aceasta este localizată. Managerii declară că angajează numai „creiere bune, indiferent unde locuiesc ele pe glob”. Se pot primi prin computer solicitări de angajare de pe tot globul. „Angajăm oamenii noștri prin computer, ei lucrează la computer și sunt concediați tot prin computer”. În noul context economic ocuparea a devenit o noțiune mult mai dinamică și cere mai multe competențe și mai multă flexibilitate. Aceasta presupune angajări „part-time” sau „pe perioadă determinată” și un nou tip de lucrător și de manager.

Concurența în „noua economie” se desfășoară pe o piață a muncii globală. Pe lângă avantajele sale, globalizarea pieței muncii face ca oamenii să se confrunte cu noi probleme privind locurile de muncă. Globalizarea și TIC (tehnologie informațională și de comunicare) reprezintă noi amenințări pentru siguranța locurilor de muncă și a veniturilor, atât în țările bogate cât și în cele sărace, din cauza dezvoltării piețelor globale, restructurării continue a economiei, a companiilor și a instituțiilor. Mai mult, globalizarea lărgeste diviziunea muncii, iar progresul tehnic contribuie la adâncirea ei. Ca urmare a dezvoltării și introducerii în ritm accelerat a TIC în diferite tipuri de activități și



locuri de muncă, pentru prima dată în istorie, munca prestată de oameni este sistematic înlocuită în tot mai multe procese și sectoare economice. TIC poartă germenul dispariției unor locuri de muncă.

„Dispariția muncii” ca factor principal al procesului în producție a fost însă anunțată cu mai mulți ani în urmă de Alvin Toffler, John Naisbitt sau Peter Drucker. Alți autori (Jeremy Rifkin) au vorbit chiar de „sfârșitul muncii” prestate de oameni în noile condiții ale introducerii TIC, iar Arthur C. Clarke prevedea că aceasta se va întâmpla în anul 2040. Este vorba, de fapt, despre sfârșitul muncii în industrie și despre dispariția unor profesii, în condițiile în care ocuparea în industrie a scăzut constant în toate regiunile lumii, într-o perioadă în care producția industrială a crescut. Mai mult, dacă actualul ritm de scădere a locurilor de muncă din industrie va continua și în anii următori, se estimează că în anul 2020 numai 2% din forța de muncă la nivel global va mai presta o muncă în întreprinderi din industrie, iar până în 2040 vom asista la eliminarea aproape totală a masei de lucrători industriali din procesele de producție.

Această tendință este confirmată de managementul firmelor de înaltă performanță, bazate pe TIC și alte tehnologii noi, care se inovează prin:

- „outsourcing” - delocalizarea și relocalizarea producției, cu impact asupra locurilor de muncă din țările de reședință;
- „downsizing” - redimensionarea firmelor, care poate avea ca efect reducerea locurilor de muncă;
- „re-engineering” - reorganizarea pe baze noi și re tehnologizarea firmelor, au ca efect reducerea consumului de muncă.

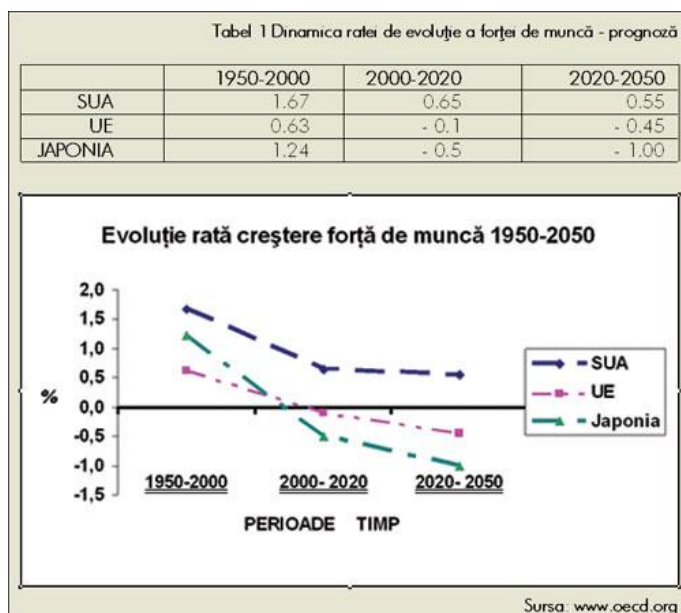


Fig. 2

Aceste tendințe pot conduce la o creștere economică fără locuri de muncă suplimentare, așa numita „jobless growth”. O slujbă pe viață este de acum de domeniul trecutului pentru mulți oameni din toată lumea, iar structura carierelor „obișnuite”, bazate pe un singur tip de cunoștințe/capabilități este în declin. În plus, se estimează că multe dintre profesiile și locurile de muncă de azi, nu vor mai reveni pe piața muncii.

## Bibliografie

1. Barbu Petrescu Gh., Progresul tehnologic și piața forței de muncă, Revista ”Raporturi de muncă” Nr.8 August 2013 editată de Tribuna Economică, p. 29-32
2. <http://ro.wikipedia.org>
3. <http://subiecte.citatepedia.ro/despre.php?p=2&s=tehnologie> (pag.1 accesat in data de 20.03.2015)
4. [http://www.marketwatch.ro/articol/7743/Progresul\\_tehnologic\\_si\\_viitorul\\_muncii\\_/pagina/1](http://www.marketwatch.ro/articol/7743/Progresul_tehnologic_si_viitorul_muncii_/pagina/1)
5. Irimie S., Munteanu R., Managementul resurselor umane, Editura BREN, București, Editura Edyro Press, Petroșani, 2004
6. Manolescu A., Managementul resurselor umane, ediția a III-a, Editura Economică, București, 2001
7. Mathis R., Nica P., Rusu C., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 1997
8. Moldovan – Scholz M., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 2000
9. Radu C., CURS Managementul resurselor umane, Specializarea Administrație Publică, Învățământ la distanță, Universitatea Nicolae Titulescu, Facultatea de Științe Sociale Și Administrative, București, 2009.

# BECURILE – LUMINA SAU ÎNTUNERICUL ZILELOR NOASTRE?

**Autor: CORBEI VASILE<sup>1</sup>,**  
[vasile\\_corbei@yahoo.com](mailto:vasile_corbei@yahoo.com)

**Coordonator: Șef lucrări Dr. Ing. Ec. CSIMINGA DIANA CORNELIA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Universitatea Petroșani, Facultatea de Științe, specializarea: Economia comerțului, turismului și serviciilor (ECTS), anul 3*

<sup>2</sup> *Universitatea Petroșani, Facultatea de Mine, Departament: Management, Ingineria Mediului și Geologie*

## Rezumat

Iluminatul reprezintă azi circa 20% din cheltuielile unei locuințe și asta este dator în special faptului că se folosesc becuri ineficiente energetic.

Prin perfecționarea becurilor și mai ales prin reglementările legislative a-au scos de pe piață, oficial, becurile cu un consum ridicat de energie, cele cunoscute sub denumirea de becuri incandescente (normale sau clasice).

Există mai multe tipuri de becuri, incandescente, cu halogen, cu led, etc., fiecare cu avantaje și dezavantaje însă, când tragem linie și adunăm becurile cu led câștigă detașat, mai ales prin consum, durată de viață și prietenie față de mediu.

Prin înlocuirea becurilor ineficiente, cu becuri eficiente din punct de vedere energetic și mai ales economic, putem face de două ori bine, odată nouă prin economiile făcute și o dată naturii prin micșorarea nivelului de poluare.

## Scurtă istorie a becurilor

Drumul parcurs de becuri de la idee, chiar obsesie pentru unii – Benjamin Franklin și-a vândut posesiunile să facă rost de bani să studieze aspectele electricității și să inventeze paratrăsnetul, a fost lung și anevoios.

Primii pași au fost făcuți de William Gilbert, fizician englez care prin anul 1600 a denumit fenomenul cercetat de el electricitate (din latinescul electricus = ca chihlimbarul). Gilbert studia chihlimbarul și efectele șlefuirii acestuia, studiu ce îl preocupa și pe filozoful Thales din Milet\*.

Cu timpul noțiunea de electricitate a devenit sinonimă cu noțiunea de lumină electrică.

Ulterior munca a fost continuată de către alți savanți, precum Luigi Galvani, Michael Faraday, Nikola Tesla, Thomas Edison sau Lord Kelvin. Aceștia au transformat electricitatea dintr-o curiozitate științifică într-o unealtă esențială<sup>1</sup>.

Cărțile de istorie notează ca principali inventatori ai becului pe Joseph Swan\*\* din Anglia, acesta a inventat lampa cu filament de carbon în 1878, patentată în 1880 și Thomas Halva Edison, din USA, care emite în 1879 principiul balonului vidat. Dintre cei doi Edison a primit titlul de „părinte al electricității”, cu toate că înaintea sa alți 22 de savanți și cercetători au realizat dispozitive similare, și asta datorită unei combinații a trei factori: un material incandescent eficace, o vidare mai bună a bulbului și o rezistență mai mare ce a făcut ca distribuția puterii de la o sursă centralizată să fie mai fiabilă din punct de vedere economic<sup>2</sup>.

Pomind de la becurile lui Swan și Edison, mai mulți savanți și inventatori l-au perfecționat și anume<sup>3</sup>:

- 1906, Carl Auer von Welsbach - filamentul din osmiu și tungsten
- 1909, William David Coolidge - pentru filamentul din tungsten ductil
- 1911, Irving Langmuir - filament spiralat și utilizarea amestecului inert

## Tipuri de becuri

În momentul de față pe piață se găsesc patru mari categorii de becuri<sup>4</sup>:

1. **Becuri cu incandescență sau becuri normale** - sunt becurile cu filament care se găsesc în magazine de zeci de ani. Nivelul de lumină emisă poate fi foarte ușor controlat, pentru că becurile de acest gen se găsesc într-o varietate relativ largă de tipuri (15, 25, 40, 60, 75, 100, 150 W); în plus, bulbii se găsesc în forme diferite și chiar fabricați din tipuri variate de sticlă transparentă, albă, mată și inclusiv colorată.
2. **Becuri fluorescente** - oferă o lumină asemănătoare cu cea naturală, deși nu la fel de blândă și discretă ca cea emisă de becurile incandescente. Se găsesc la prețuri mai mari, dar durează mai mult timp (chiar și 7

\* [filozof grec presocratic](#), care a contribuit la dezvoltarea [matematicii](#), [astronomiei](#), [filozofiei](#). Este considerat părintele științelor.

<sup>1</sup> <http://2012en.wordpress.com/>

\*\* [fizician](#) și [chimist britanic](#). Este considerat unul dintre inventatorii [lămpii cu incandescență](#), invenție pe care a patentat-o la 27 noiembrie 1880.

Locuința sa, a fost prima casă din lume ce a beneficiat de o astfel de sursă de iluminat, iar prima clădire publică iluminată cu ajutorul invenției sale a fost Teatrul Savoy din [City of Westminster](#).

<sup>2</sup> <http://www.cineainventat.ro/becul/>

<sup>3</sup> [http://ro.wikipedia.org/wiki/Bec\\_incandescent#Istoric](http://ro.wikipedia.org/wiki/Bec_incandescent#Istoric)

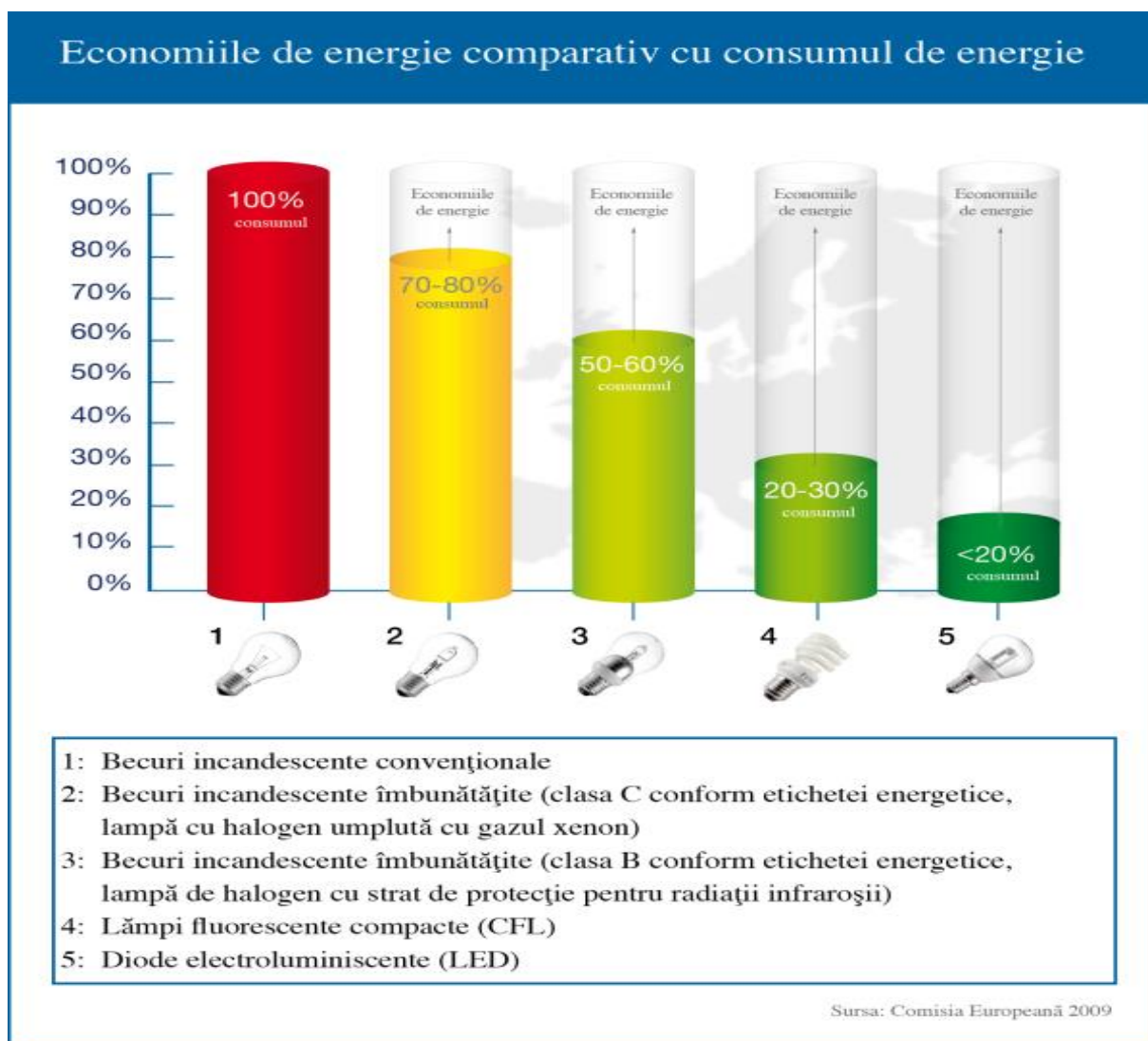
<sup>4</sup> [http://www.lexman-light.com/front-](http://www.lexman-light.com/front-training/page/Marca_Lexman_Totul_despre_becuri_Totul_despre_becuri.xhtml?pgn=ArticleRO&editorialIdSend=be465928-f8cf-4de1-902a-22dcd8c1a8da)

[training/page/Marca\\_Lexman\\_Totul\\_despre\\_becuri\\_Totul\\_despre\\_becuri.xhtml?pgn=ArticleRO&editorialIdSend=be465928-f8cf-4de1-902a-22dcd8c1a8da](http://www.lexman-light.com/front-training/page/Marca_Lexman_Totul_despre_becuri_Totul_despre_becuri.xhtml?pgn=ArticleRO&editorialIdSend=be465928-f8cf-4de1-902a-22dcd8c1a8da); [http://www.incasa.ro/Tipuri\\_de\\_becuri\\_3149\\_657\\_1.html](http://www.incasa.ro/Tipuri_de_becuri_3149_657_1.html); <http://ledmaster.ro/>

ani) și consumă până la 80% mai puțin decât becurile clasice cu incandescență. Uneori aceste becuri necesită mai multe secunde pentru a atinge eficacitatea luminoasă maximă.

3. **Becuri cu halogen** - sunt mai noi decât cele fluorescente și mai ales cele incandescente și emit o lumină dură, albă. Deși au fost concepute pentru a rezista mai mult timp decât celelalte, sunt afectate de praf și uleiuri/grăsime (chiar și grăsimea de pe mâini). Becurile cu halogen se încălzesc foarte mult. Un bec cu halogen conține un gaz numit inert de tip iod sau brom. În raport cu un bec cu incandescență clasică, becul cu halogen emite cu 20% mai multă lumină pentru o durată de viață ce variază între 1000 și 2000 de ore.
4. **Becurile cu LED**. Un LED (Light Emitting Diode) este o diodă electroluminiscentă. Un LED permite obținerea de lumină cu un randament foarte bun (mare parte din energia introdusă în LED va fi convertită în lumină). Becurile LED nu conțin niciun fel de mercur toxic sau vapor de sodiu. LED-urile sunt considerate de către mulți ca tehnologie a viitorului. Consumă cu până la 90% mai puțin decât un bec clasic cu incandescență. Utilizarea mai lungă de 10 ore scurtează viața becurilor cu LED-uri, deoarece interiorul se încălzește la 50-60 grade. Becurile cu LED-uri rezistă foarte bine la temperaturi foarte scăzute chiar și îngheț, între 0 și 30 de grade. După un an de funcționare cu 8 ore pe zi, luminozitatea scade cu 3-5%. La sfârșitul anului doi, luminozitatea scade cu 5-10%, iar în anul al treilea cu 10-15%, dar investiția este deja amortizată.

Fiecare categorie de becuri are un raport de consum de energie-economie de energie propriu. În figura de mai jos, figura nr. 6, sunt prezentate raporturile consum-economie de energie, conform unui studiu efectuat de comisia europeană, la nivelul anului 2009.



**Figura nr. 1 Raporturile consum-economie de energie**  
(sursa: Comisia Europeană 2009)

Se observă cu ușurință faptul că cele mai ineficiente becuri sunt cele cu incandescență iar cele mai eficiente sunt cele de tip LED lucru care a determinat Uniunea Europeană să interzică vânzarea becurilor incandescente încă din anul 2010, întâi cele cu putere mai mare, de 75 și 100 Wați, iar din 2013 a tuturor becurilor clasice cu incandescență.

### Plusuri și minusuri ale diferitelor categorii de becuri

Fiecare variantă de bec, fie el normal sau cu LED au atât plusuri cât mai ales minusuri. În tabelul de mai jos, tabelul nr .1 sunt prezentate avantajele și dezavantajele principalelor categorii de becuri

Tabelul nr.1

#### Avantaje și dezavantaje ale principalelor categorii de becuri

<b>Becuri incandescente (scoase oficial de pe piață)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ preț de achiziție redus</li><li>+ modele variate</li><li>+ consumuri variate – 15,25,40,60,75,100,150 w</li><li>+ de foarte mult timp pe piață</li><li>- doar 5% din energia electrică este transformată în lumină, restul fiind o emisie de căldură</li><li>- pot duce la o decolorare a pereților locuinței</li><li>- se ard repede dacă sunt supuse la șocuri de tensiune</li></ul>
<b>Lămpi fluorescente compacte (CFL) și tuburi fluorescente (supranumite și ecologice)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ consum redus de energie până la 80%</li><li>+ durata de viață de 10-15 ori mai mare</li><li>+ preț de achiziție relativ redus</li><li>+ economii semnificative de costuri pe durata de viață a lămpii</li><li>- durată semnificativă a timpului de încălzire</li><li>- conținut de mercur (4 mg), sodiu sub presiune</li><li>- pot apărea erupții pe piele</li><li>- grăbește apariția cancerului de piele</li><li>- nu pot fi aruncate la gunoi în caz de defectare</li><li>- trebuie să se afle la cel puțin 2 metri distanță de cap</li><li>- pot provoca incendii</li></ul>
<b>Lămpi cu halogen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ preț de achiziție relativ redus</li><li>+ redare a culorilor foarte bună</li><li>+ lumină strălucitoare</li><li>- eficiență scăzută și durată de viață redusă</li><li>- costuri mari de funcționare</li><li>- se încălzesc foarte mult</li><li>- afectate de praf și uleiuri/grăsimi</li><li>- trebuie manevrate cu grija și cu mănuși</li></ul>
<b>LED-uri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ reducerea consumului de energie cu 80-90%</li><li>+ durata de viață de 10-30 ori mai mare</li><li>+ economii semnificative de costuri pe durata de viață a lămpii</li><li>+ eficiență ridicată 1W = 100 lumeni</li><li>+ fără mercur sau alte substanțe toxice</li><li>+ dimensiuni diferite</li><li>+ lumină de intensitate variabilă (se obține închizând și deschizând LED-ul cu frecvențe diferite)</li><li>- cost relativ ridicat de achiziție</li><li>- distribuție diferită a luminii față de lămpile fluorescente compacte</li></ul>

( sursa: <http://www.instalnews.ro/cunoasteti-avantajele-diferitelor-tipuri-de-becuri.html>)

### Ecologic sau NU?

Uniunea Europeana a interzis din 2010 vânzarea becurilor normale incandescente cu putere mai mare de 75 de Watt, iar începând cu anul 2013 a tuturor acestor tipuri de becuri, sub pretextul "reducerii emisiilor de carbon". În locul acestora sunt promovate becurile fluorescente compacte cunoscute sub mai multe denumiri: becuri CFL (Compact fluorescent lamp), becuri economice (datorita consumului de energie mai redus) și chiar becuri "ecologice".

Dacă un bec "ecologic" este spart, împrăștie cantități periculoase de mercur, fluor și metale grele, care odată ajunse în natură și în apa freatică ne pot îmbolnăvi, specialiștii spunând că aceste substanțe afectează grav sistemul renal și creierul.

Când aceste becuri funcționează, becurile de tip CFL, emit și alte substanțe cancerigene. Cercetătorii au precizat că aceste becuri nu trebuie lăsate aprinse pentru perioade lungi de timp sau amplasate lângă capul unei

persoane, întrucât emană substanțe toxice. Becurile economice nu trebuie folosite de adulți la citit sau ținut lângă capul copiilor, mai spun experții (mai bine nu le folosiți deloc în casă sau la birou).

Substanțele chimice emise de becurile de tip CFL sunt sub formă de abur iar printre ele se numără fenolul\*, o otrava injectată de nașiști pentru a omori victimele din lagărele de concentrare, dar și naftalina\*\* și stiren\*\*\*. Degajarea acestor substanțe se realizează sub forma unui smog electric ce apare în jurul becurilor de tip CFL (fluorescente).

Pe scurt becurile ecologice, atât de mult promovate au mai multe minusuri decât plusuri și atunci se pune întrebarea becurile ecologice sunt sau nu ecologice?

### **În loc de concluzie – Sfaturi pentru reducerea cheltuielilor cu electricitatea**

Lumina artificială, electrică, este folosită în primul rând când lipsește lumina naturală deci, o fereastră bine poziționată vă poate asigura lumina dată de sute de becuri pe timpul zilei. Pentru ca lumina din casă să fie mai puternică, se pot vopsi pereții în culori mai deschise, poziționarea unor oglinzi în camere și spălarea geamurilor mai des va crește iluminarea naturală.

Pe lângă utilizarea și valorificarea cât mai mult a luminii naturale, cheltuielile cu electricitatea pot fi reduse și prin următoarele trucuri<sup>5</sup>:

- Pentru a reduce cheltuielile cu electricitatea nu lăsați lumina aprinsă atunci când nu aveți nevoie de ea.
- Nu cumpărați becuri cu consum ridicat dacă locul unde se dorește a se folosi nu are nevoie de prea multă lumină
- Cumpărați becuri cu consum redus pentru lămpile pe care le lăsați aprinse toată noaptea
- Curățarea lămpilor de iluminat asigură o creștere a nivelului iluminării
- Schimbați becurile ineficiente energetice, cele cu incandescență
- Scoateți aparatele din priză ( mașină de spălat, prăjitoare, uscătoare de păr, etc.) atunci când nu sunt utilizate. Aceasta include și încărcătorul telefonului și orice lumină de tensiune mică. Când sunt oprite, toate electronicele folosesc o cantitate mică de curent.
- Schimbați-vă distribuitorul de energie electrică.

### **Bibliografie**

1. <http://atlas.ici.ro>
2. <http://www.cineainventat.ro>
3. <http://www.energeia.ro>
4. <http://www.incasa.ro>
5. <http://ledmaster.ro>
6. <http://www.lexman-light.com>
7. <http://www.lumiteh.ro>
8. <http://ro.wikipedia.org>
9. <http://2012en.wordpress.com/>

---

\* Este un compus solid, cristalin, de culoare albă și volatil. Este ușor acid, fiind denumit și acid carboic și trebuie manipulat cu mare grijă deoarece poate cauza arsuri. Atacă sistemul nervos

\*\* substanță solidă, cristalină, albă cu miros caracteristic pătrunzător. Este toxic. A fost folosit ca și gaz de iluminat

\*\*\* uleios și incolor, care se evaporă ușor și are un miros dulceag, deși în concentrații mai mari mirosul devine neplăcut.

<sup>5</sup> <http://atlas.ici.ro/crefen-site/Cartea/8.pdf>; <http://www.energeia.ro/energie-solara/10-sfaturi-practice-pentru-economisirea-energiei-982/>



# STUDIU PRIVIND RECRUTAREA ON-LINE

Autor: **BETIȘOR DANIELA**<sup>1</sup>  
[danielabetisor@gmail.com](mailto:danielabetisor@gmail.com)

Coordonatori: Prof.univ.dr.ing. Irimie Sabina<sup>2</sup>, Șef lucrări dr.ing.ec. Băleanu Virginia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Specializarea: Management, anul III

<sup>2,3</sup> Universitatea din Petroșani, Departament: MIMG

## Rezumat

The Europe 2020 strategy identifies sustainable development directions of the European Union, establishing five priority objectives in the field of employment, research and development, climate change and energy, education and combating poverty and social exclusion. The paper addresses an important topic in the context of employment objective in Romania - the recruitment process. Based on a study conducted on a total of 504 job announcements posted on a site for online recruitment during the year 2014, the paper highlights the activity areas that provided most employment opportunities.

## 1. Generalități privind procesul de recrutare

Recrutarea reprezintă procesul de localizare, identificare și atragere de potențiali candidați în vederea participării lor în procesul ulterior de selecție și angajare. Procesul de recrutare are o serie de caracteristici, respectiv:

- presupune realizarea interacțiunii între organizație și candidați;
- este un proces bidimensional în sensul că organizația trebuie să fie mulțumită de candidatul implicat în procesul recrutării, iar candidatul de organizație;
- presupune comunicarea între părțile care participă la procesul de recrutare și selecție;
- presupune compromisuri între părțile participante la armonizare cerințelor și preferințelor lor;
- reclamă transparență din partea ambelor părți, în sensul prezentării de date și informații corecte, reale, care pot fi probate în orice moment.

De fapt activitățile pe care le presupune procesul de recrutare vizează următoarele:

- determinarea necesarului de personal;
- obținerea informațiilor necesare despre candidați de pe piața forței de muncă;
- realizarea materialelor aferente procesului de recrutare;
- realizarea programelor de recrutare în colaborare cu managerii organizației și ținând seama de strategiile organizației pe termen mediu și lung;
- atragerea candidaților prin utilizarea diferitelor metode de recrutare;
- analiza eficienței procesului de recrutare.

Procesul de recrutare ar trebui să demareze cu întocmirea unui plan referitor la această activitate. Acest plan se va realiza cu sprijinul managerilor și va avea la bază cunoașterea detaliată a obiectivelor generale ale organizației în cadrul procesului de concepere a strategiei de recrutare se recomandă o investigare completă a problemelor de personal cu care se confruntă acea organizație:

- posibila fluctuație a personalului;
- numărul posturilor neocupate;
- deficitul constant de personal;
- lipsa candidaților corespunzători pentru posturile vacante;
- deficitul de personal care să întrunească condițiile de promovare etc.

Pentru ca o organizație să aibă posibilitatea de a alege persoanele cele mai potrivite pentru ocuparea unui post și pentru a participa la procesul de selecție, trebuie să se aibă în vedere sursele din care urmează să facă recrutarea.

Privită la modul general, recrutarea se poate realiza din următoarele categorii de populație (Tabelul nr. 1).

Tabel 1 Grupele de populație utilizate pentru recrutare

Grupa de populație	Caracteristici de bază ale procesului de recrutare
Populația aptă de muncă	Include toți indivizii posibil a fi recrutați; Oferă cel mai mare număr de posibili candidați Permite folosirea oricărei metode de recrutare
Populația activă	Sursele de recrutare sunt mai limitate Metodele de recrutare depind de sursa la care se apelează Mesajul de recrutare cu privire la cerințe, sarcini, salariu, etc. are o mare influență

Sursa: R. Mathis, P.Nica, C.Rusu, "Managementul resurselor umane", Ed. Economică, București, 1997, p. 86)

De asemenea, ar trebui realizată o analiză a caracteristicilor pieței muncii și a reglementărilor juridice în domeniu. Dacă pe piața muncii sunt disponibile la un moment dat mai multe persoane cu calificarea cerută, procesul de recrutare va fi mai facil dar selecția va dura mai mult și va fi mai costisitoare. Dacă pe piața muncii sunt puține persoane cu calificarea cerută, recrutarea se va desfășura mai greu. Aceasta este situația în care unele firme sunt nevoite să adapteze postul la caracteristicile celui mai bun candidat, sau să creeze special posturi pentru persoane de excepție.

Pornind de la aceste considerente putem deduce că recrutarea candidaților pentru posturile vacante este un proces uneori-dificil și complex care ar trebui să fie flexibil și adaptat schimbărilor continue de pe piața muncii:

În funcție de legătura candidaților cu organizația care intenționează să facă noi angajări, recrutarea poate fi:

A. Recrutare din interiorul organizației;

B. Recrutare din exteriorul organizației;

Recrutarea din interiorul organizației, reprezintă o sursă avantajoasă de recrutare dacă se cunosc calitățile și potențialul actualilor angajați. Recrutarea internă se realizează prin deplasarea resurselor umane atât pe verticală cât și pe orizontală în interiorul structurii organizatorice. Cu toate acestea, trebuie avut în vedere că politica de recrutare din interior poate presupune în mod greșit că angajații auți în vedere dispun de calitățile necesare sau de potențialul corespunzător pentru a fi promovați, în condițiile în care li se întrerupe nejustificat și vechea activitate.

Recrutarea din exterior se poate realiza prin metode informale și formale. Metodele informale se caracterizează prin comunicare/publicitate foarte limitată, recurgându-se la angajații existenți cărora li se cere să încurajeze persoane interesate de angajare, dintre rude, prieteni, cunoscuți, etc. Metodele formale se caracterizează prin diversificarea metodelor și canalelor de comunicare pentru atragerea unui număr mai mare de persoane aflate în căutare de lucru, pe piața muncii, dornice să se angajeze, sau să schimbe locul de muncă pe care îl dețin.

În cazul recrutării externe, metodele și instrumentele utilizabile sunt mult mai variate, cea mai folosită dintre acestea fiind în prezent recrutarea online.

## 2. Recrutarea online

După cum afirma Bill Gates, președintele Microsoft, „Internetul este un val de flux. El va mătura aproape toate sectoarele industriale, înecându-i pe cei ce nu vor învăța să înoate în valurile sale” (Gay, Charlesworth, Esen, 2009, pag.12). Această afirmație s-a dovedit reală și în ceea ce privește evoluția practicilor managementului resurselor umane (MRU), în general și a celor asociate procesului de recrutare în particular.

Internetul a schimbat dinamica în recrutare. În zilele noastre cel puțin o companie din două a recurs la ajutorul internetului pentru a găsi persoanele potrivite pentru nevoile companiei. În ultima perioadă recrutarea online a înregistrat o creștere spectaculoasă, angajatorii preferând să posteze anunțuri de angajare pe propriile pagini web sau pe site-uri specializate în recrutare (<http://www.ejobs.ro/cariera/sectiune-student/articol-TipsTricks/page-Recrutarea-pe-internet>).

Recrutarea a devenit atât de activă online, cel puțin în fazele inițiale ale acestui proces, deoarece oferă câteva avantaje nete față de metodele tradiționale offline, după cum urmează:

→*economia de timp*: atât timpul alocat de angajatori pentru publicarea online a ofertelor, cât și cel dedicat de candidați căutării unui loc de muncă scade semnificativ. De asemenea, căutările după cuvinte-cheie sau criterii personalizate ușurează munca părților implicate în procesul de recrutare sau căutare a unui loc de muncă.

→*reducerea restricțiilor de descriere a posturilor*: conceperea unei descrieri de post nu este atât de ușoară pe cât ar părea la prima vedere. Atunci când există și restricții de spațiu, așa cum se întâmplă în cazul unei publicații offline, redactarea unui anunț de recrutare cât mai complet și eficient devine o adevărată problemă. Anunțurile online însă, chiar și atunci când nu sunt gratuite, nu se plătesc la număr de cuvinte. Prin urmare, angajatorul poate oferi o descriere clară, completă, atât a poziției vacante și a candidatului ideal, cât și a valorilor organizaționale pe care viitorul angajat trebuie să le respecte. Astfel, cresc șansele ca numărul aplicațiilor relevante să fie mai mare decât al celor irelevante.

→*accesibilitatea sporită*. pentru a găsi candidatul ideal, specialistul în resurse umane este de multe ori nevoit să “vâneze” în alte zone decât în cele în care își desfășoară activitatea compania. Internetul facilitează recrutarea, deoarece ofertele de joburi pot fi accesate din orice colț al țării sau regiunii.

În pofida acestor avantaje, nu trebuie să se treacă cu vederea nici peste inconvenientele recrutării online, încercând să se găsească soluții pentru depășirea acestora. Internetul este un spațiu liber și (aproape) gratis: teoretic, oricine poate acționa după bunul plac, când și cum vrea. Caracterul anonim al utilizatorilor și “depărtarea” fizică îi fac pe mulți foarte curajoși, inclusiv când vine vorba de aplicații pentru locuri de muncă. Așa că angajatorul poate fi asaltat de aplicații care nu corespund nici pe departe poziției vacante anunțate.

Dar, există soluții la aceste probleme, care pot fi implementate pe același suport tehnic. Mulți angajatori au optat deja pentru un proces de “screening” al candidaților, prin introducerea unui set de întrebări obligatorii pentru aplicanți. Astfel, cei care nu corespund cerințelor nu vor ști ce să răspundă la întrebări, sau vor fi pur și simplu descurajați de acestea. Se poate apela și la screening-uri mai complexe, care să ușureze și mai mult procesul de recrutare. Astfel, se pot realiza chestionare online, a căror completare la aplicare să fie obligatorie și care să ofere un diagnostic în ce privește adecvarea culturală a candidatului la normele organizației. Aplicantul va alege valorile, principiile și enunțurile care corespund în cel mai mare grad cu opiniile și convingerile sale, iar aplicația va conține și o estimare cantitativă, generată automat, a adecvării acestuia la organizația angajatoare. Acest instrument poate fi de un real ajutor în încercarea de blocare a „aplicațiilor-spam”.

Apariția site-urilor de joburi a contribuit la dinamizarea procesului de recrutare, făcându-l mai rapid și mai eficient. Primul site de recrutare din lume a apărut în 1992, când Bill Warren a înființat Online Career Center (OCC)

care a fuzionat în 1999 cu platforma Monster, fiind redenumit Monster.com. Între timp numărul site-urilor de recrutare s-a extins rapid la nivel mondial, iar România s-a aliniat acestei tendințe intrând pe scena recrutării online în 1999, când s-a lansat eJobs, primul site de recrutare din Europa de Est (<http://www.apr.ro/index.php/ro/resurse/item/723-recrutarea-online-tinem-pasul-cu-vremurile>). Chiar dacă de atunci au apărut multe altele, site-ul eJobs a rămas în continuare unul dintre liderii incontestabili ai pieței românești de recrutare online, motiv care justifică alegerea lui pentru efectuarea studiului ale cărui principale rezultate sunt prezentate în continuare.

### 3. Metodologia cercetării și rezultatele studiului

Aria cercetării a inclus anunțurile de recrutare postate pe site-ul eJobs.ro (<http://www.ejobs.ro>), utilizându-se metodele statistice bazate pe o selecție arbitrară cu moment determinat, respectiv anunțurile postate în ultima zi a lunii de sfârșit din fiecare trimestru al anului 2014 (31 martie, 30 iunie, 30 septembrie și 31 decembrie).

Eșantionul cercetat rezultat în urma selecției a inclus un număr total de 504 anunțuri de recrutare, conținând 1761 de posturi (locuri de muncă). Anunțurile postate la datele înaintea menționate au fost centralizate, iar apoi au fost analizate și grupate statistic după specificul de activitate/tipul posturilor, rezultând repartizarea lor pe 17 domenii, conform distribuției frecvențelor absolute redată în tabelul 2.

Tabel 2 Repartizarea pe domenii de activitate a anunțurilor și a posturilor (distribuția frecvențelor absolute)

Nr.Crt.	Domenii	Nr. de anunțuri	Nr. de posturi
1	V – vânzări	99	315
2	TIC – tehnologii informaționale și de comunicații	67	130
3	IIP – producție, inginerie industrială	55	108
4	MK-PR – marketing, publicitate, media	54	233
5	FCBA – finanțe, contabilitate, bănci, audit	48	67
6	SI – sănătate, îngrijire	34	183
7	AST – administrativ, secretariat, traduceri	29	99
8	ATL – aprovizionare (achiziții), transport, logistică	26	179
9	HoReCa – hoteluri, restaurante, catering	26	141
10	CIS – construcții, imobiliare, servicii aferente	17	85
11	AD – arhitectură, design	10	20
12	RU – resurse umane	10	11
13	C – consultanță	9	10
14	ESC – educație, sport, cultură	9	46
15	E – entertainment	8	121
16	ASP – asigurări protecție, pază	2	12
17	APM – agricultură, protecția mediului	1	1
Total		504	1761

Din analiza distribuției frecvențelor relative ale posturilor pe domenii (ponderea deținută de numărul de posturi aferent fiecărui domeniu în numărul total de posturi) se poate remarca faptul că domeniile cu cele mai mari oportunități de angajare au fost cele asociate activităților de tip comercial, care predomină în economia românească. Astfel, numărul total al posturilor din cele trei domenii de activități asociate în mod tradițional cu funcția comercială a afacerilor (vânzări, marketing și aprovizionare/achiziții-logistică) deține o pondere de 41,3% din totalul celor 1761 de posturi analizate. În figura 1 este redată distribuția frecvențelor relative aferente posturilor din fiecare domeniu, reflectând faptul că în topul primelor cinci domenii care au oferit cele mai mari oportunități de ocupare/angajare (cel mai mare număr de locuri de muncă/posturi) se regăsesc, în ordine:

1. domeniul vânzărilor (315 posturi, reprezentând 17,9% din totalul celor 1761 de posturi vacante, conform anunțurilor de recrutare analizate);
2. domeniul marketing, publicitate, media (233 posturi, respectiv 13,2% din total);
3. domeniul sănătate-îngrijire (183 posturi, respectiv 10,4% din total);
4. domeniul aprovizionare (achiziții), transport, logistică (179 posturi, respectiv 10,2% din total);
5. domeniul hoteluri, restaurante, catering (141 posturi, respectiv 8,0% din total).

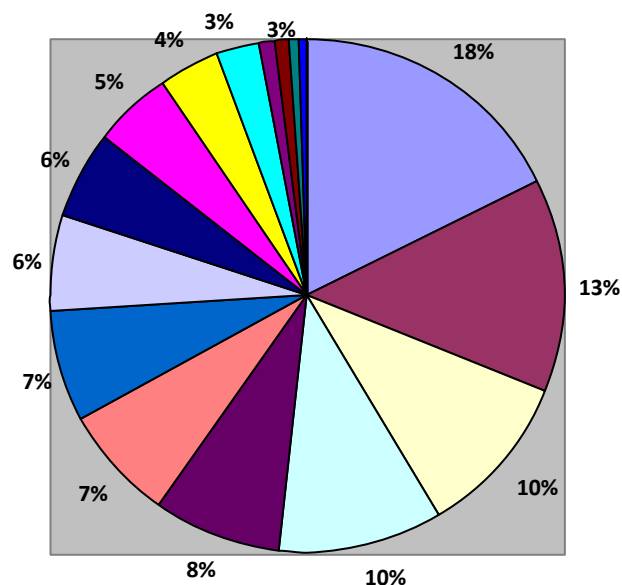


Fig. 1. Ponderea numărului de posturi pe domenii de activitate (distribuție frecvențe relative)

#### 4. Concluzii

Din perspectiva MRU, lucrarea a evidențiat faptul că în ultimele decenii procesul de recrutare a fost facilitat și accelerat în mod considerabil prin utilizarea recrutării online, care oferă avantaje considerabile comparativ cu metodele tradiționale.

Din perspectiva situației recente existente în România în legătură cu obiectivul prioritar asumat al strategiei Uniunii Europene privind ocuparea forței de muncă, rezultatele studiului efectuat asupra anunțurilor de recrutare online postate pe site-ul eJobs în anul 2014 sugerează că domeniile cu cele mai mari oportunități de angajare au fost cele asociate activităților de tip comercial (vânzări, marketing și aprovizionare/achiziții-logistică), care continuă să predomine în economia românească.

#### Bibliografie

12. Gay R., Charlesworth A., Esen R., *Marketing on-line. O abordare orientată spre client*. Editura All, București, 2009
13. Irimie SI, Dumitrescu CD., *Discrimination in the process of human resource online recruitment*, Review of Management and Economic Engineering, Toderco Publishing House, vol.10, no. 4 (42), 2011, pp.93-104
14. Irimie S., Munteanu R., *Managementul resurselor umane*, Editura BREN, București, Editura Edyro Press, Petroșani, 2004
15. Manolescu A., *Managementul resurselor umane*, ediția a III-a, Editura Economică, București, 2001
16. Mathis R., Nica P., Rusu C., *Managementul resurselor umane*, Editura Economică, București, 1997
17. Moldovan – Scholz M., *Managementul resurselor umane*, Editura Economică, București, 2000
18. \*\*\*Comisia Europeană, *Bilanțul Strategiei Europa 2020 pentru o creștere inteligentă, durabilă și favorabilă incluziunii*. Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor. COM (2014) 130 final, Bruxelles, 05.03.2014. ([http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/europe2020stocktaking\\_ro.pdf](http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/europe2020stocktaking_ro.pdf))
19. <http://www.apt.ro/index.php/ro/resurse/item/723-recrutarea-online-ținem-pasul-cu-vremurile>
20. <http://www.ejobs.ro>

# OCUPAREA FORȚEI DE MUNCĂ

**Autor: DOMENCO OLGA<sup>1</sup>**

[domencoolga@yahoo.com](mailto:domencoolga@yahoo.com)

**Coordonator științific: Prof. univ. dr. ing. Irimie Sabina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Specializarea: Management, anul III*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Departament: MIMG*

## Rezumat:

În condițiile trecerii la economia de piață, a crizei financiare, economice și morale, a globalizării, pentru România și Moldova schimbările rapide au o mare influență asupra pieței muncii. Astfel, lucrarea prezintă o trecere în revistă comparativă între indicatorii acestei piețe, cu o dinamică continuă.

## 1. Introducere

Problemele de muncă și de asigurari sociale erau reglementate, în țara noastră, sub diverse forme încă din secolele XII-XIV, când existau bresle și corporații. În jurul anului 1890, apar modificări esențiale în domeniul muncii, prin apariția industriei în România; de aici și apariția unor acte normative cu caracter general, care aveau funcția de a reglementa noile probleme (Regulamentul industriilor insalubre, Legea repaosului duminical, Legea învățământului profesional).

După primul război mondial, statul se vede nevoit ca, în noile condiții socio-economice, să înființeze o instituție care să reglementeze problematica muncii, să ocrotească interesele lucrătorilor. Astfel, prin decretul de lege nr. 1327 din 29 martie 1920, la propunerea președintelui Consiliului de Miniștri, mareșalul Alexandru Averescu, se înființează Ministerul Muncii și Ocrotirilor Sociale, care avea ca unul dintre principalele scopuri ocrotirea și organizarea muncii. În timp, atribuțiile care intrau în sarcina ministerului s-au lărgit, ministerul ocupându-se de întocmirea și aplicarea legislației muncitorești, de organizarea plasării, de problema migrațiunilor și a șomajului, de învățământul muncitoresc. Denumirea acestei instituții a cunoscut de-a lungul timpului mai multe variante: Ministerul Muncii, Sănătății Publice și Ocrotirilor Sociale, Ministerul Muncii, Cooperăției și Asigurărilor Sociale, Ministerul Muncii, Sănătății și Ocrotirilor Sociale, Comitetul de Stat pentru Probleme de Munca și Salarii, dar în esență a avut aceleași atribuții.

Datorită reformei economice, cerințelor societății și importanțelor schimbări socio-economice apărute după 1990, a fost necesară înființarea unei instituții care să se ocupe special de ocuparea forței de muncă, de pregătirea profesională și de îndrumarea persoanelor în căutarea unui loc de munca, dar și de efectuarea plăților bănești pentru populația beneficiară.

În acest sens, în anul 1999, și-a început activitatea Agenția Națională pentru Ocupare și Formare Profesională, instituție publică de interes național, cu personalitate juridică care și-a schimbat denumirea în anul 2000, devenind Agenția Națională pentru Ocuparea Forței de Muncă (ANOFM).

Populația ocupată cuprinde toate persoanele cu vârsta de 15 ani și peste, care desfășoară o activitate economică sau socială producătoare de bunuri și servicii de cel puțin o oră în perioada de referință (o săptămână), în scopul obținerii unor venituri sub formă de salarii, plată în natură sau alte beneficii.

În afara persoanelor aflate la lucru, care au un loc de muncă și care în cursul săptămânii de referință au lucrat ca salariați, ca lucrători pe cont propriu sau lucrători familiali neremunerați, se consideră persoane ocupate:

- persoanele absente de la locul de muncă în perioada de referință, din următoarele motive: au beneficiat de concediu anual sau de studii plătit, concediu de maternitate; boală, accident; au fost în grevă sau conflict de muncă; au urmat cursuri școlare sau de instruire; au avut zile li-bere, sărbători, orar variabil; responsabilități familiale (exclusiv concediul de maternitate); au fost condiții meteorologice nefavorabile exercitării ocupației obișnuite;

- persoanele absente de la locul de muncă în perioada de referință, deoarece erau în concediu fără plată, sau concediu pentru creșterea copilului pînă la 3 sau 6 ani, sau erau în șomaj tehnic, însă toate aceste categorii de persoane aveau siguranța că în mai puțin de 3 luni vor reveni la locul de muncă;

- persoanele absente de la locul de muncă în perioada de referință, care erau lucrători sezonieri salariați și aveau siguranța că în cel mult 6 luni vor reveni la locul de muncă și patronul le plătește salariul în perioada extrasezon;

- persoanele care au un loc de muncă (program de lucru complet sau parțial), aflate în căutarea altui loc de muncă;

- persoanele care în cursul săptămânii de referință au desfășurat o muncă oarecare, plătită sau aducătoare de venit, chiar dacă erau în curs de pregătire școlară obligatorie, erau la pensie sau beneficiau de pensie, erau înscrise la agențiile pentru ocuparea forței de muncă, primind sau nu un ajutor de șomaj;

- lucrătorii familiali neremunerați, inclusiv cei temporar absenți în cursul săptămânii de referință;

- membrii forțelor armate (cadre active și militari în termen).

Ocuparea formală include: lucrătorii pe cont propriu sau patroni care lucrează în întreprinderile sectorului formal; membri ai cooperativelor formale de producție și salariați, pentru care patronul plătește contribuții sociale și care beneficiază de concediu anual plătit, de concediu medical plătit.



## 2. Analiza indicatorului rata de ocupare

În continuare se prezintă situația cantitativă comparativă a indicatorului rata de ocupare de pe piața muncii din Republica Moldova (RM) și România, structurat pe următoarele criterii: -rata totală; -rata de ocupare a populației de peste 15 ani; -rata de ocupare după nivel de instruire; -rata de ocupare în funcție de sectorul de activitate; -rata de ocupare după gen; -rata de ocupare după localizare: urban și rural.

Biroul Național de Statistică din RM (<http://www.statistica.md/newsview.php?!=168&id=4672>, accesat în 18.03.2015 ) a precizat că, în trimestrul IV 2014 populația economic activă (populația ocupată plus șomerii) a țării a constituit 1153,4 mii persoane, fiind în descreștere cu 4,3% (52,4 mii) față de trimestrul IV 2013. Structura populației active s-a modificat după cum urmează: ponderea populației ocupate a crescut de la 95,9% la 96,5%, iar ponderea șomerilor s-a micșorat de la 4,1% la 3,5%.

Disparități importante pe sexe și medii în cadrul persoanelor economic active nu s-au înregistrat: ponderea bărbaților (50,2%) a depășit puțin ponderea femeilor (49,8%), iar ponderea persoanelor economic active din mediul rural a fost mai mare față de cea a populației active din mediul urban: respectiv 52,0% și 48,0%.

Populația ocupată a constituit 1113,1 mii persoane, descrescând cu 3,7% față de trimestrul IV 2013. Ca și în cazul populației economic active, nu au fost înregistrate disparități pe sexe (50,3% femei și 49,7% bărbați). Aceeași situație s-a înregistrat și în repartitia pe medii de reședință (52,4% mediul rural și 47,6% mediul urban) (Figura 1).

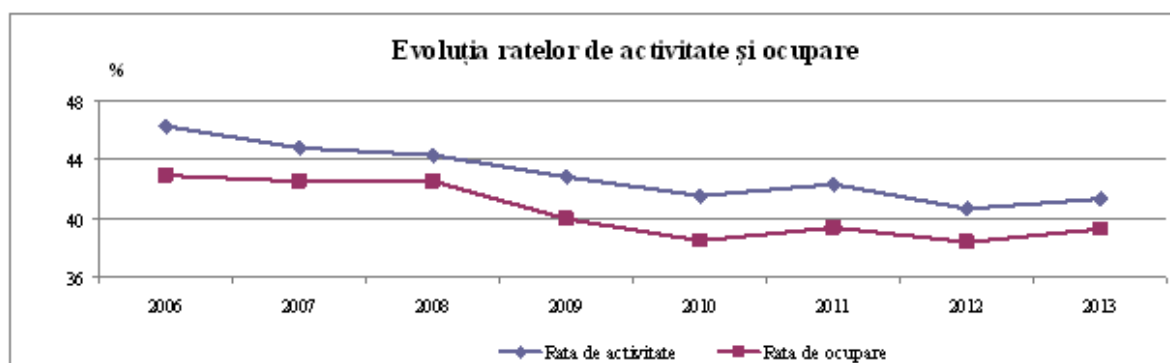


Fig 1

Rata de ocupare a populației de 15 ani și peste (proporția persoanelor ocupate în vârstă de 15 ani și peste în populația totală din aceeași categorie de vârstă) a fost de 37,2%, înregistrând o descreștere nesemnificativă (de 1,5 p.p.) în comparație cu tr. IV 2013. La bărbați ea a fost mai înaltă (39,0%) în comparație cu femeile – 35,6%. În distribuția pe medii de reședință rata de ocupare a avut valoarea 41,3% în mediul urban și 34,2% în mediul rural. Rata de ocupare a populației în vârstă de muncă (16- 56/61 ani) a fost de 43,9%, a populației în vârstă de 15-64 ani – 41,3% și în categoria de vârstă 15-29 ani acest indicator a avut valoarea 26,1%.

În distribuția după activitățile din economia națională se constată că în sectorul agricol au activat 297,7 mii persoane (26,7% din totalul persoanelor ocupate). Față de trimestrul IV 2013 numărul populației ocupate în agricultură a scăzut cu 13,9 mii, sau cu 4,5%. În activitățile non-agricole numărul persoanelor ocupate a fost de 815,4 mii, în scădere cu 29,4 mii sau cu 3,5% față de tr.IV 2013. Ponderea persoanelor ocupate în industrie a constituit 13,4% (12,2% în 2013) și în construcții, respectiv, 5,2% (5,8% în 2013). Numărul persoanelor ocupate în industrie a crescut cu 5,3%, iar în construcții a scăzut cu 14,4%, față de nivelul anului precedent. În sectorul servicii au activat 54,7% din totalul persoanelor ocupate, această pondere micșorându-se cu 0,3 p.p. față de tr.IV 2013, în timp ce numărul absolut al persoanelor ocupate în sectorul serviciilor a scăzut cu 27,3 mii.

Conform repartizării după forme de proprietate 73,1% din populație a fost ocupată în unități cu forma de proprietate privată, 26,9% - cu cea publică.

Numărul persoanelor subocupate (adică acelor persoane care au avut un loc de muncă, însă orele efectiv lucrate în total în timpul perioadei de referință au fost sub 40 ore pe săptămână, totodată doreau și au fost disponibile să lucreze ore suplimentare) a fost de 69,6 mii, ceea ce reprezintă 6,2% din totalul persoanelor ocupate. Numărul persoanelor din această categorie a scăzut cu 7,4% în comparație cu trimestrul IV 2013.

În România, conform datelor publicate de Institutul Național de statistică, în trimestrul IV 2013, rata de ocupare a populației în vârstă de muncă (15-64 ani) a fost de 61,0%. Rata șomajului a fost de 7,0%.

Rata de ocupare a populației în vârstă de 20-64 ani a fost de 65,1%, la o distanță de 4,9 puncte procentuale față de ținta națională de 70% stabilită în contextul Strategiei Europa 2020. Populația activă a României era de 10.162 mii persoane, din care 9.450mii persoane erau ocupate și 712 mii persoane erau șomeri.

Raportul de dependență economică (numărul persoanelor inative și în șomaj ce revin la 1.000 persoane ocupate) a fost de 1.250‰, mai ridicat pentru persoanele de sex feminin (1.595‰), precum și pentru cele din mediul urban (1.278‰).

Rata de activitate a populației în vârstă de muncă (15-64 ani) a fost de 65,7%. Rata de ocupare a populației în vârstă de muncă (15-64 ani) de 61,0% a crescut față de cea înregistrată în trimestrul corespunzător din anul precedent

(+0,8 puncte procentuale). Gradul de ocupare era mai mare pentru bărbați (68,3%, față de 53,7% pentru femei) și pentru persoanele rezidente în mediul rural (62,9% față de 59,5% în mediul urban) (Figura 2).

**Evoluția ratei de ocupare a populației de 15 ani și peste, pe grupe de vârstă**

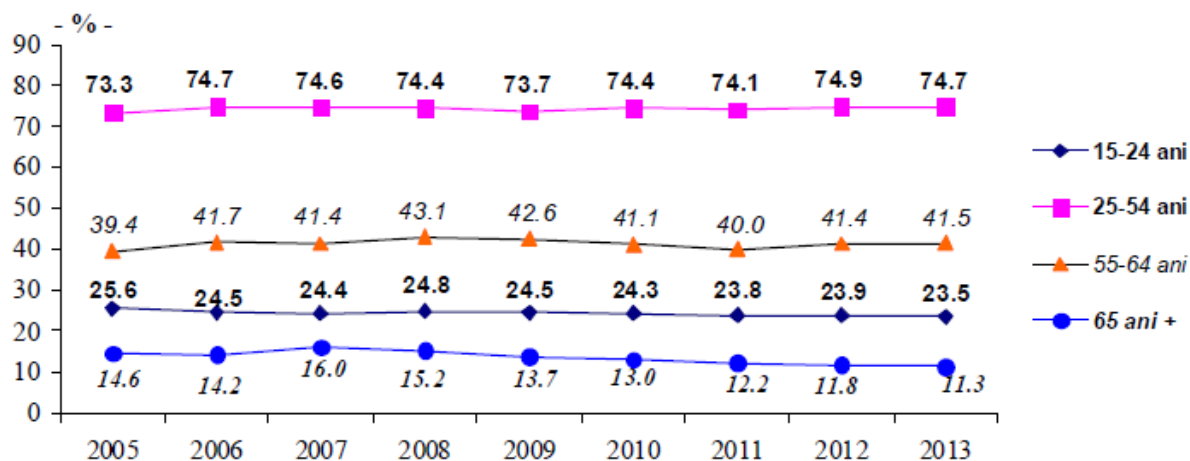


Fig. 2

Nivelul cel mai ridicat al ratei de ocupare pentru persoanele în vârstă de muncă s-a înregistrat în rândul absolvenților învățământului superior (81,7%). Pe măsură ce scade nivelul de educație, scade și gradul de ocupare. Astfel, erau ocupate 62,9% dintre persoanele cu nivel mediu de educație și numai 42,1% dintre cele cu nivel scăzut de educație.

Salariații, în creștere față de anul precedent (+41 mii persoane), dețin în continuare cea mai mare pondere (67,8%) în totalul populației ocupate. În anul 2013 lucrătorii pe cont propriu și lucrătorii familiali neremunerați reprezentau 30,9% din populația ocupată.

Distribuția pe grupe de ocupații relevă faptul că lucrătorii calificați în agricultură, silvicultură și pescuit reprezentau 23,3% din totalul populației ocupate. Ponderi însemnate în totalul populației ocupate dețineau muncitorii calificați (15,4%), lucrătorii în domeniul serviciilor (13,6%) precum și specialiștii în diverse domenii de activitate (13,1%).

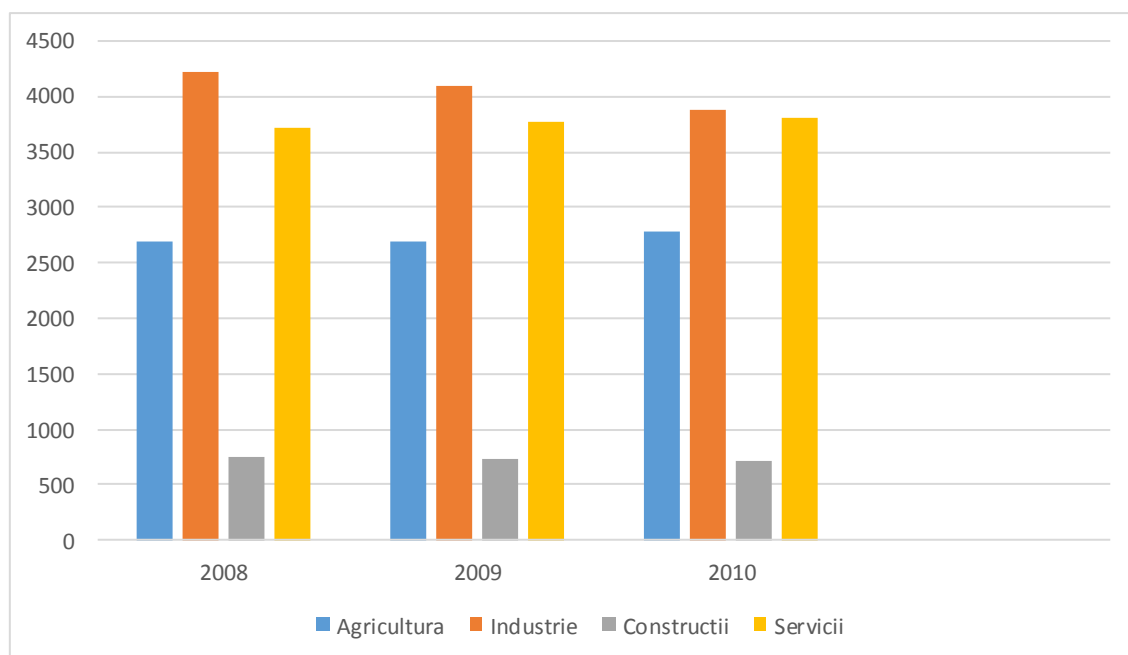


Fig. 3 Distribuția populației ocupate pe sectoare ale economiei (Republica Moldova)

Repartiția populației ocupate pe activități ale economiei naționale arată că 28,5% din totalul persoanelor ocupate erau concentrate în sectorul agricol, 28,6% în industrie și construcții, iar 42,9% în servicii. În activitățile neagricole erau ocupate 6613 mii persoane, ponderi semnificative în rândul acestora fiind deținute de cele care își desfășurau activitatea în industria prelucrătoare (25,5%), comerț (18,3%) și construcții (10,5%).

În anul 2013, durata medie efectivă a săptămânii de lucru pentru activitatea principală a fost de 39,0 ore pe săptămână; 185 mii persoane au desfășurat și activități secundare, lucrând în medie 14,6 ore pe săptămână.

Din totalul persoanelor ocupate în anul 2013 au lucrat cu program parțial 918 mii persoane (9,9%).

O privire asupra ratelor de ocupare pe regiuni arată discrepanțe regionale semnificative cu o diferență de mai bine de 12 puncte procentuale între regiunea cu cea mai mare rată de ocupare a forței de muncă (București-Ilfov: 68,2% în 2013) și regiunea cu cea mai mică rată de ocupare (Centru: 56,5% în 2013).

### 3. Programul de ocupare a forței de muncă al A.N.O.F.M. pentru anul 2015

Anual, Agenția Națională pentru Ocuparea Forței de Muncă întocmește Programul de ocupare a forței de muncă avînd în vedere atribuțiile conferite de legislația în vigoare. Pentru anul 2015, proiectarea programului de ocupare a avut la bază obiectivele Programului de Guvernare 2013-2016, precum și obiectivele strategice ale Uniunii Europene în materie de ocupare în perspectiva Europa 2020 (Europa 2020 este o strategie pe 10 ani a Uniunii Europene, care a lansat o nouă viziune pentru economia Europei, bazată pe o coordonare extinsă a politicilor economice și fiscal-bugetare, avînd ca principal scop crearea unor condiții prielnice creșterii economice inteligente, durabile și favorabile incluziunii), inclusiv acțiuni subscrise schemei de Garanție pentru tineri pentru perioada 2014 – 2015.

Principiul care a stat la baza elaborării programului este accesul egal la servicii de ocupare și măsuri de stimulare a ocupării fără nici un fel de discriminare. Măsurile care se adresează persoanelor aparținînd unor categorii dezavantajate pe piața muncii prevăzute de legislația în materie nu constituie discriminare.

Principalele obiective generale ale Programului de ocupare a forței de muncă pentru anul 2015 sunt:

- a) Creșterea șanselor de ocupare și valorificarea competențelor profesionale ale persoanelor în căutarea unui loc de muncă pe piața internă a muncii;
- b) Prevenirea șomajului de lungă durată;
- c) Facilitarea tranziției de la șomaj la ocupare.

Obiectivele specifice ale programului sunt, în principal:

- a) sprijinirea ocupării persoanelor aparținînd unor categorii defavorizate ale populației;
- b) stimularea șomerilor în vederea ocupării unui loc de muncă;
- c) orientarea șomerilor către ocupații și meserii solicitate pe piața muncii locale și sprijinul de a fi cuprinse la programe de pregătire corespunzătoare;
- d) sprijinirea și stimularea angajatorilor pentru ocuparea locurilor de muncă vacante prin încadrarea persoanelor în căutarea unui loc de muncă, cu accent pe grupurile dezavantajate;
- e) stimularea mobilității forței de muncă în condițiile schimbărilor structurale care se produc în economia națională;
- f) sprijinirea absolvenților de învățămînt superior pentru a dobîndi experiență profesională prin efectuarea de stagii profesionale și, corespunzător, stimularea angajatorilor.

### 4. Concluzii

Din punct de vedere al ratei totale atît în Republica Moldova cît și în România s-au înregistrat diferențe:

În RM ponderea bărbaților este mai ridicată decît cea a femeilor (50,3 % femei și 49,8% bărbați), iar ponderea persoanelor economic active din mediul rural a fost mai mare față de cea din mediul urban (52,0% și 48,0%). Iar în România raportul de dependență economică a fost de 12501‰, mai ridicat pentru persoanele de sex feminin, precum și pentru cele din mediul urban 1278‰.

Rata de ocupare de 15 ani și peste în RM a fost 37,2%, înregistrînd o descreștere ușoară de 1,5 p.p. În timp ce în România a fost de 61,0% și a crescut cu 0,8p.p.

La nivel educațional al persoanelor ocupate atît în RM cît și în România predomină populația cu studii secundare urmate de persoanele cu studii superioare și apoi de cel inferior.

După forma de proprietate a organizației în România cea mai mare pondere îi revine formei private urmată de cea publică și abia apoi de cea mixtă, iar în RM forma privată nu diferă prea mult de cea de mixtă, rămînînd cu mult în urmă cea publică.

Rata de ocupare în funcție de sectorul de activitate: în RM procentajul maxim este deținut de sectorul de servicii și cel agricol cu mult în urmă rămînînd cel industrial și cel de construcții. În timp ce în România procentajul maxim este de ținut de sectorul industrial și cel de servicii urmat de cel agricol și cel mai puțin dezvoltat fiind cel de construcții. Rata de ocupare după localizare și cea după gen: activitățile menite să asigure nevoile specifice de gen ( profesori, medici, etc.) în mediul rural sunt considerate tradițional feminine, astfel ponderea cea mai mare a populației ocupate în mediul rural după gen îi revine persoanelor de gen feminin.

### Bibliografie

1. Irimie S., Munteanu R., Managementul resurselor umane, Editura BREN, București, Editura Edyro Press, Petroșani, 2004
2. Manolescu A., Managementul resurselor umane, ediția a III-a, Editura Economică, București, 2001
3. Mathis R., Nica P., Rusu C., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 1997
4. Moldovan – Scholz M., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 2000
5. <http://statistica.md/newsview.php?!=ro&dc=168&id=4672>
6. Revista „Raporturi de muncă”, editată de Tribuna Economică, ianuarie 2014  
Biroul Național de Statistică, <http://www.statistica.md>

# MANAGEMENTUL PERFORMANȚEI

**Autor: FENEȘAN FLORINA – LIGIA<sup>1</sup>**

[fenesan\\_florina@yahoo.com](mailto:fenesan_florina@yahoo.com)

**Coordonator științific: Prof. univ. dr. ing. Irimie Sabina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Master MRU, II*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Departament: MIMG*

## Rezumat

Orice activitate economică (industrială, agricolă, de servicii) se bazează pe existența organizațiilor – grupuri formale destinate producerii de bunuri și servicii pentru societate. În acest context interdisciplinaritatea în abordarea Managementul performanței ne creează o viziune de ansamblu și totodată ne permite analiza așa ziselor detalii. Lucrarea prezintă conceptul și modele de performanță.

## 1. Introducere

Managementul performanței a fost și este o preocupare permanentă a specialiștilor din diverse domenii, rezultând multe sensuri diferite pentru interpretarea lui, care în esență, privește îmbunătățirea performanței prin intervenții, inițiative de management care se doresc să gestioneze/să obțină mai ușor performanța. Analizată din diverse perspective, de la strategie, comportament organizațional, managementul operațiunilor, economie, contabilitate și la managementul resurselor umane performanța poate fi un indicator, un scop, un obiectiv sau ideal.

Managementul operațional este esențial pentru orice organizație, deoarece numai printr-un management performant al resurselor umane, capitalului, informațiilor, materialelor etc. aceasta își poate atinge scopurile.

Creșterea economică, dar și crizele economice au determinat schimbarea conținutului managementului operațional. Astfel, prin “Management operațional” înțelegem astăzi conducerea și controlul proceselor care transformă intrările în produse finite și servicii. Dacă acceptăm ideea că întreprinderea este un sistem productiv alcătuit din intrări, procese, ieșiri și fluxuri informaționale care conectează întreprinderea la mediul extern, atunci managementul operațional este o parte integrantă a acestui sistem.

Pe de alta parte ”Managementul performanței”, este o strategie bazată pe reducerea costurilor, o abordare pe termen scurt pentru unii (Hutchinson, 2013), politicile și practicile de resurse umane axate pe o preocupare pentru rezultate, program de lucru flexibil și locuri de muncă bine definite.

## 2. Performanța organizațională

Încercând să definim managementul performanței și mai ales să răspundem la întrebarea cum putem să îmbunătățim performanțele prin gestionarea resurselor umane descoperim foarte multe abordări și modele. Den Hartog et al, (2004) consideră managementul performanței ca un proces integrat în care managerii se angajează cu angajații pentru a-și seta așteptări în măsurarea rezultatelor, și sunt de acord cu planurile de îmbunătățire, și, uneori, recompensează performanța.

Managementul performanței la nivel microeconomic urmărește performanța organizațională. Lanțul performanței organizaționale în viziune lui Purcell and Hutchinson (2007) cuprinde următoarele verigi a) Practici destinate; b) Practici actuale; c) Practici percepute și Atitudinea angajaților; d) Comportamentul angajaților; e) Performanța organizațională (figura nr. 1).

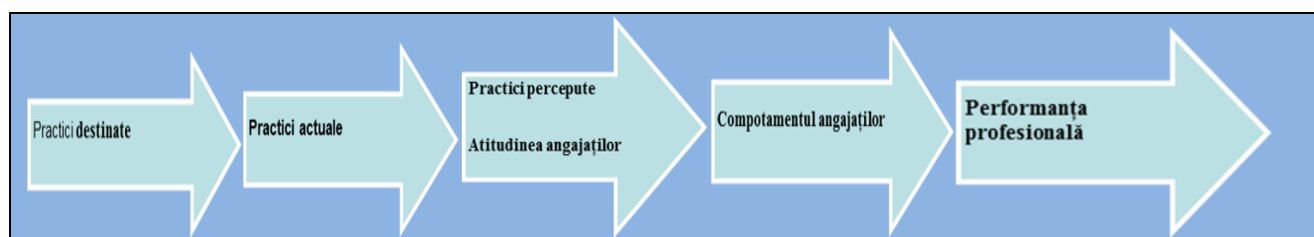


Fig. nr. 1 Lanțul causal al performanței organizaționale influențat de angajați  
Sursa: Purcell and Hutchinson (2007), apud Hutchinson, 2013, p.7

Managementul resurselor umane are o mare importanță în performanța organizațională și conexiunea este evidentă. Aceasta rezultă și din analiza caracteristicilor performanței organizaționale:

- Destinația de practici de resurse umane - sunt politici și practici de organizare și cuprinse în strategie și politici de documente, se referă la capacitatea angajaților, motivația și posibilitatea de a participa;

- Practici de resurse umane reale - sunt practicile care sunt efectiv aplicate sau puse în aplicare la locul de muncă, cel mai adesea de către managerii de linie;

- Perceperea practicilor de resurse umane - reprezintă modul cum angajații percep practicile de resurse umane;
- Rezultatele atitudinale - acestea includ la locurile de muncă satisfacție, implicare, moralul și angajamentu;
- Comportamentale - comportamentele legate de performanță sunt asumate și ele decurg de la atitudini;
- De performanță - acestea sunt observate la o serie de măsuri, cum ar fi profitul, valoarea de piață, cota de piață, vânzări, servicii de calitate, performanța financiară și de satisfacție a clienților, denumite uneori ca rezultatele distale.

Legăturile evaluării performanței cu alte activități ale managementului resurselor umane sunt ilustrate în fig. nr. 2.

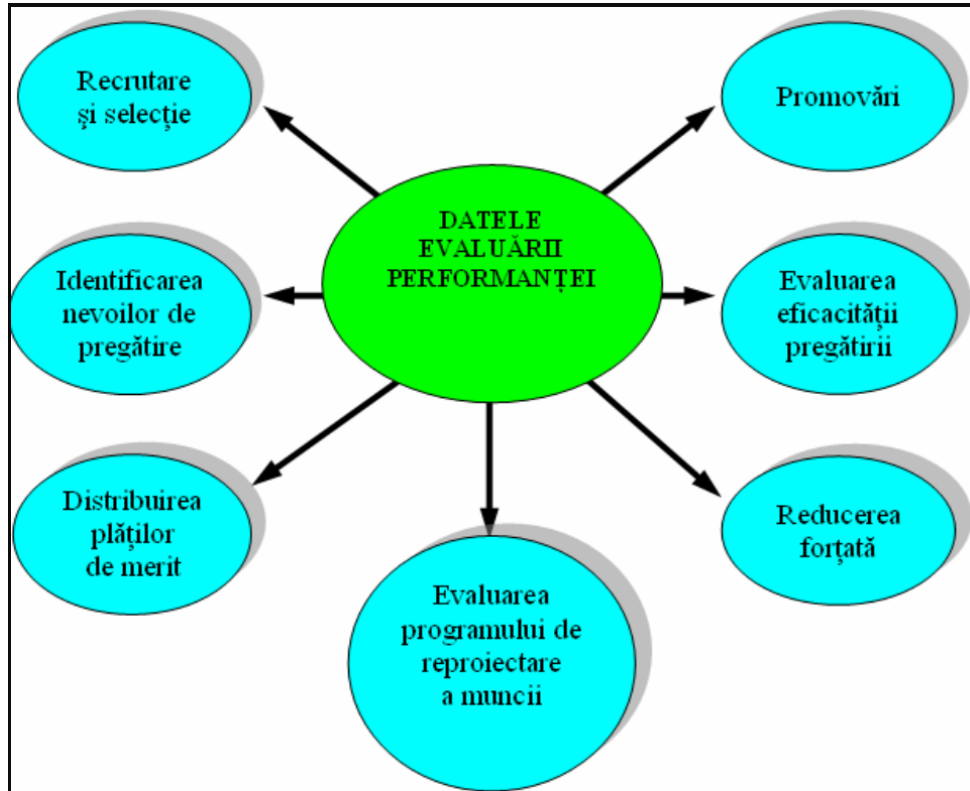


Fig. nr. 2 Legăturile evaluării performanței cu alte activități ale managementului resurselor umane

Sursa: Austin J.T., Villanova P., Hindman H.D., apud Radu C., CURS Managementul resurselor umane, Specializarea Administrație Publică, Învățământ la distanță, Universitatea Nicolae Titulescu, Facultatea de Științe Sociale și Administrative, București, 2009, p.137

Obiectivele critice de resurse umane, fac un caz de utilizare a rezultatelor proximale de performanță în studierea Managementului resurselor umane, incluzând obiectivele de resurse umane, care vizează atât pe cele economice precum și obiectivele socio-politice:

- costul forței de muncă;
- flexibilitate organizațională eficientă;
- legitimitate socială și ocuparea forței de muncă.

De altfel, performanța individuală depinde de dorința angajaților de a depune efortul necesar în muncă, de perfecționarea și instruirea angajaților, precum și de capacitatea lor de a executa ce li se cere.

### 3. Modele ale performanței organizaționale

Organizațiile ar trebui să evalueze atribuțiile resurselor umane în cazul în care doresc să știe de ce politicile lor de resurse umane au sau nu au realizat obiectivele organizaționale destinate. Efectul politicilor și practicilor de resurse umane asupra performanței nu este automat și nu este întotdeauna cum s-a planificat. În schimb, efectul depinde de eficacitatea practicilor de resurse umane și în punerea lor în aplicare un rol important având atitudinile și comportamentele angajaților. Diversitatea personalității, culturii și motivației resursei umane este o cauză a rezultatelor diferite care se obțin, chiar aplicând aceleași politici și practici.

Mirela Sîrbu și Doina Roșca (2009, p.52) subliniază că în triada schimbare - cultură organizațională - performanță „caracteristicile de bază ale direcționării culturii organizaționale în spiritul de înaltă performanță sunt:

- orientarea spre acțiune, în sensul că managerii organizațiilor de succes „fac, stabilesc și experimentează”, adică își orientează valorile spre acțiune;
- promovarea climatului inovativ, ceea ce implică încurajarea creativității, inițiativei, încercărilor, precum și tolerarea eventualelor nereușite. Pentru stimularea acestui climat, managerii trebuie să conducă strategia firmei, dar să nu dicteze asupra modului de realizare a fiecărei operațiuni”.



În ultimii ani numeroase studii adoptă practici de muncă de înaltă performanță (high performance work practices -HPWP), care pot stimula substanțial creșterea valorii create, a productivității muncii și a inovației la locul de muncă. Un model care este aplicabil pentru practica resurselor umane, deci un model specific este modelul AMO (Bailey, 1993; Appelbaum, 2000; Munteanu, 2014).

Practicile de resurse umane contribuie la îmbunătățirea performanțelor angajaților prin dezvoltarea abilităților angajaților (A) și abilități de a face munca lor, îmbunătățindu-le motivația unui angajat (M) pentru efort discreționar, și oferind angajaților posibilitatea oportunitatea (O) să se folosească pe deplin de abilitățile lor și să fie motivați.

- (A) capacitatea poate fi influențată de recrutare și selecție, de a se asigura că angajații capabili sunt selectați ca și cadre competență.

- (M) motivația este influențată de recompense intrinseci și extrinseci, comentarii de performanță, feedback-ul, dezvoltarea carierei, siguranța locului de muncă, precum și echilibrul viață-muncă.

- (O) oportunitatea este influențată de inițiative de implicare, munca în echipă, autonomie, comunicare, design de locuri de muncă și de rotație de locuri de muncă.

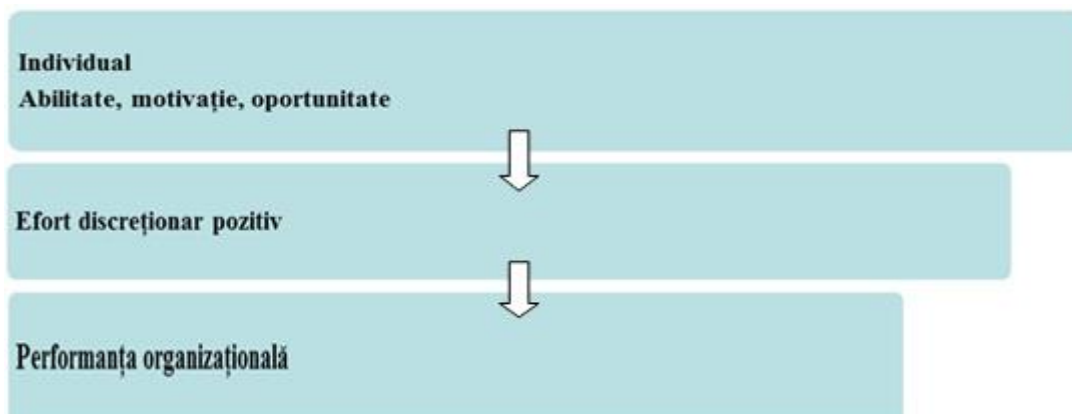


Fig. nr. 2 Modelul performanței organizaționale AMO

Sursa: Appelbaum et al (2000), apud Hutchinson, 2013, p.11

Un alt model cunoscut, aplicat și considerat eficient în opinia lui Hutchinson (2013), este cel al contractului psihologic a cărui structură este redată în Tabelul nr. 1

Tabel nr.1 Modelul contractului psihologic

FACTORI DE BAZĂ	POLITICA INFLUENTĂ	STAREA CONTRACTULUI PSIHOLIC	REZULTATELE
<p><i>Date personale</i>  Vârsta, Sex, Educație  Apartenența sindicală  Nivelul în organizație→  Tipul de muncă  Ore lucrate  Contractul de muncă  Starea civilă  Numărul de copii, Etnie  Posesiune, Venituri  Gradul de invaliditate</p> <p><i>De organizare</i>→  Sectorul  Mărimea organizației  Mărime și stil  Locația</p>	Politicii și practicilor de resurse umane Participarea direct Alternative de locuri de muncă Suport organizațional→ Lucru la nivel central Supravegherea Taxa de organizare Calificare corespunzătoare Promisiunea făcută	Notorietate→ Încredere Livrare la afacere→	<p><i>Consecințe atitudinale</i>  Angajament față de organizație  Satisfacția în viață  Satisfacția muncii  Echilibrul dintre muncă și viață  Securitatea în timpul muncii  Motivația  Stresul</p> <p><i>Consecințe comportamentale</i>  Intenția de a sta sau demisiona  Distribuirea cunoștințelor</p>

Sursa: Guest and Conway (2002), apud Hutchinson, 2013, p.16

Lanțul causal managementul resurselor umane - performanță, cum a fost dezvoltat folosind cele două modele anterior precizate este prezentat în fig. nr. 3 și arată reversibilitatea cauzalității și a rezultatelor/efectelor: înaltă sau slabă performanță.

<u>Practici destinate</u>	<u>Practici actuale</u>	<u>Practici percepute</u>	<u>Atitudinea angajaților</u>	<u>Comportamentul angajaților</u>
Abilitate	Implementarea managementului de linie, conducere și comportament	Contact psihologic	Angajamentul afectiv	Comportament discreționar
Motivație		Încredere	Satisfacție	Coportament organizational civic
Oportunitate		Echitate percepută	Angajament	Cifra de afaceri
				Prezență
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑				
<b>PERFORMANȚA ORGANIZAȚIONALĂ</b>				

#### **SRATEGII ORGANIZAȚIONALE**

#### **VALORI ORGANIZAȚIONALE**

**Alți factori contextuali** (Interni și externi): organizarea muncii, relația dintre angajați.

Caracteristicile individuale dintre angajați: de exemplu, trăsăturile, convingerile, locurile de muncă anterioare, experiență, vârstă.

Fig.nr. 3 Modelul performanței organizaționale AMO

Sursa: Adaptat după Hutchinson, 2013, p.21

#### **4. Concluzii**

Performanța este un proces și un rezultat.

Modelul AMO este un instrument care gestionează angajați la nivel individual reunind o serie de politici și practici de Managementul resurselor umane, care sunt legate între ele, se sprijină reciproc, și poate fi considerat, după Hutchinson (2013), similar cu cel mai bun model de practici. Dacă oricare dintre componentele-cheie (A, M, și O) lipsesc, efortul discreționar este puțin probabil să fie prezent în activitate. De exemplu, un angajat poate avea capacitatea, competențele, precum și motivația de a efectua bine o activitate dacă competența de a lua decizii, de exemplu, nu îi este limitată de descrierea postului său de muncă, sau în cazul în care oamenilor nu li se acordă dreptul la informații, performanța este probabil să fie inhibată și dacă nu li se conferă condiții corespunzătoare - logistica necesară pentru ducerea la îndeplinire a sarcinilor pentru care au fost angajați. Trebuie spus că aceste politici de resurse umane sunt variabile de la un loc de muncă la altul și de la organizație la organizație.

#### **Bibliografie**

1. Appelbaum E., Berg P., High-performance work systems and labor market structures, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2000
2. Bailey T., Discretionary effort and the organization of work: employment participation and work reform since Hawthorne, Columbia University, NY, Teachers College and Conservation of Human Resources, 1993
3. Bousaquet R., Fondamentele de la performanță umană în întreprindere, Les Editions d'Organisation, Paris, 1989
4. Hutchinson S., Performance Management. Theory and practice, CIPD, London, UK, 2013
5. Manolescu A., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 2001
6. Munteanu A.I., High Performance Work Practices for Human Resources - AMO Model, Proceedings of the International Multidisciplinary Scientific Symposium "UNIVERSITARIA SIMPRO 2014", Petrosani, 10-11 October 2014, pp. 569-572
7. Radu C., CURS Managementul resurselor umane, Specializarea Administrație Publică, Învățământ la distanță, Universitatea Nicolae Titulescu, Facultatea de Științe Sociale și Administrative, București, 2009
8. Sirbu M., Roșca D., Despre relația tridimensională: schimbare - cultură organizațională - performanță, Business & Leadership, Nr. 1, 2009, pp. 49-54.

# EFECTELE CREȘTERII ȘI PROGRESULUI ECONOMIC ASUPRA AMPRENTEI ECOLOGICE ȘI DE CARBON DIN ROMÂNIA

**Autor: IONASC ANDREEA<sup>1</sup>**  
[andreea.maria340@gmail.com](mailto:andreea.maria340@gmail.com)

**Coordonator științific: Șef lucrări dr. ec. GHICAJANU MIHAELA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Specializarea Ingineria și Managementul Calității, anul IV

<sup>2</sup>Universitatea din Petroșani, Departament: MIMG

## Rezumat

Lucrarea prezintă impactul dezvoltării economice și a mediului de afaceri asupra potențialului ecologic, al ecosistemelor din România și a gradului de poluare (amprenta de carbon). Conținutul lucrării este structurat în: câteva noțiuni referitoare la indicatorii macroeconomici ce caracterizează situația economică a României, (cum ar fi :Produs Intern Brut, rata șomajului și alți indicatori economici); despre amprenta ecologică (Ecological Fotoprint), amprenta de carbon; evoluția macroindicatorilor din economia României, studiu comparativ dintre situația U.E. și poziția României privind amprenta ecologică și amprenta de carbon.

## 1. Situația economică și potențialul de creștere economică a României

### 1.1. Despre criză și PIB în România

Aceste date sunt extrase din Raportul de țară România 2015, emis de Comitetul European, inclusiv un bilanț aprofundat privind prevenirea și corectarea dezechilibrelor macroeconomice. Studiul recomandă trei piloni principali de politica economică și socială a UE, în 2015: de investiții, reforme structurale, precum și responsabilitatea fiscală.

În cadrul programelor de asistență succesive, dezechilibrele macroeconomice cheie din România cu privire la contul curent și politica fiscală au fost reduse considerabil, iar stabilitatea sectorului financiar a fost menținută. În raportul privind mecanismul de alertă din 2015, Comisia a considerat necesar să se determine dacă dezechilibrele macroeconomice, există în România.. În acest scop, Raportul de țară oferă, de asemenea o revizuire aprofundată a României. Principalele concluzii ale bilanțului aprofundat conținute în acest Raport de țară sunt<sup>6</sup>:

- În timp ce poziția investițională internațională netă din România, indică unele riscuri rămase, dezechilibre importante au fost corectate.
- În ciuda reformelor importante, deficiențe în mediul de afaceri s-ar putea amenința mult investițiile necesare și capacitatea de export din România.
- Datoria privată a fost cuprinsă și stabilitatea sectorului financiar a fost păstrat, dar vulnerabilitățile externe și interne rămân.
- Raportul de țară analizează, de asemenea, probleme macroeconomice și structurale și concluziile sunt:
- Respectarea fiscală rămâne limitată, în timp ce politica fiscală este destul de instabilă. Modificări frecvente ale sistemului de impozitare contribuie la instabilitate în mediul de afaceri.

Dinamica forței de muncă de pe piața arată semne de ameliorare, dar probleme structurale persistă. Sărăcia și excluderea socială continuă să afecteze o mare parte a populației. Deficiențele persistente în administrația publică și în mediul de afaceri global, apasă greu pe economia țării.

Înainte de criză, România a înregistrat rate înalte de creștere a PIB, care sa dovedit a fi nesustenabilă, având în vedere apariția dezechilibrelor. Creșterea anuală reală a PIB a fost în medie 6,5 în 2001-08 (Grafic 1.1), în principal datorită cererii interne puternice. Atât consumul privat cât și investițiile au înflorit, alimentat inițial de adâncire financiară și boomul creditelor.

Creșterea economică a fost din nou pozitivă din 2011 și este prevăzut să rămână așa în 2015-16. De la criza, creșterea PIB a fost determinată de o redresare treptată a cererii interne și a exporturilor puternice. În ciuda unei accelerări recente de creștere economică, PIB-ul este încă sub nivelul pre-criză (Graph 1.2, exprimate în prețuri 2010).

Criza a avut un impact mare și de durată asupra economiei românești. Estimările potențialului de creștere arată că recuperarea ratelor de creștere de dinainte de criză, este puțin probabilă (Grafic 1.4). După o scădere mare în 2009, creșterea potențială a început o recuperare timidă. Se va ajunge la 2,9% în 2019; aceasta fiind cu 0,5% mai mică decât creșterea medie potențială în perioada de pre-criză (de exemplu, 1996-2008). În 2009-12, potențialul de creștere a fost determinată exclusiv de acumularea de capital, reflectând nivelul ridicat al investițiilor în economie.

La rândul său, în 2013 și 2014 investițiile au scăzut brusc.

### 1.2. Evoluția prețurilor și piața muncii

---

<sup>6</sup> Raport de țară România 2015

Inflația a fost persistent ridicată în România, dar a avut o decelerare bruscă. Nivelurile ridicate ale inflației înainte de criză nu au revenit odată cu criza din 2009. După o scădere bruscă în 2014, inflația se preconizează să rămână moderată în 2015-16. După atingerea unui mic istoric de 0,9% în iunie 2014, inflația IAPC a crescut ușor în ultimele luni. Media anuală a inflației a scăzut de la 3,2% în 2013 la 1,4% în 2014, reflectând în principal o reducere a TVA pentru pâine, o recoltă bună și prețuri mai mici la energie la nivel mondial.

Piața forței de muncă prezintă semne de îmbunătățire în 2013 și 2014. Rata șomajului au fost relativ stabile în timpul crizei. Rata șomajului a fluctuat în jur de 7% pentru o perioadă lungă de timp, inclusiv în timpul crizei. Aceasta este sub media și UE dar România înregistrează, de asemenea, o rată mai scăzută activitate Rata șomajului a crescut în 2013 la 7.3%, dar a scăzut din nou la 6,7% în 2014 și este de așteptat să scadă în continuare în 2015 și 2016.

### **1.3. Finanțele publice și sectorul financiar**

Dezechilibrele fiscale s-au derulat treptat pe măsură ce deficitul bugetar a urmat o cale descrescătoare. Înainte și la apogeul crizei, România a prezentat deficite fiscale și de cont curent, ambele de peste 8% din PIB. Cu sprijinul a trei programe consecutive UE / FMI, România a reușit să reducă deficitul bugetar la 1,8% din PIB în 2014 (conform previziunilor Comisiei de iarnă 2015). Deficitul 2015 se estimează a fi de 1,5% din PIB. Acest lucru este estimat a fi în conformitate cu un deficit structural de 1,25% din PIB, ceea ce corespunde obiectivului convenit în balanța de plăți programului pentru România: atingerea obiectivului pe termen mediu a unui deficit de 1,0% din PIB în termeni structurali plus un așa-numit ajustor de fonduri UE de 0,25% din PIB. Partea de cheltuieli include încă ineficiențe semnificative ce apasă potențialul de creștere din România.

Sectorul financiar din România este bazată pe bancă și 80% din băncile sunt în proprietate străină. În general, instituțiile de credit dețin cea mai mare pondere a activelor sistemului financiar (aproximativ 80%). Sectorul bancar românesc a rezistat bine crizei economice și financiare și valorificarea rămâne puternică. Principalele vulnerabilități și provocări cu care se confruntă sectorul bancar s-au atenuat până acum, dar buzunarele vulnerabile rămân.

## **2. Amprenta ecologică**

Încă din jurul anilor '70, când unele organizații internaționale propuneau utilizarea produsului intern brut (PIB) ca principal indicator al nivelului general de dezvoltare al națiunilor, mărimea acestuia a devenit un argument de necontestat în dezbaterile din domeniu. Ca urmare, marile sectoare ale economiei mondiale au început să-și evalueze realizările în funcție de aportul propriu la PIB, ceea ce, în timp, a dus la extinderea fără precedent a activităților fiecărui sector economic, întotdeauna pe seama resurselor de mediu – fapt deosebit de evident, în dimensiunile actuale ale amprentei ecologice globale.

În același timp, consumul global de bunuri și servicii – atât cel al firmelor cât și cel al populației – a avut și are, de asemenea, contribuții extrem de însemnate la acest fenomen. Astfel, s-a ajuns până acolo încât, în ultima vreme, se ridică tot mai frecvent întrebarea dacă nu cumva economia mondială a reușit, în cele din urmă, să devină, într-o măsură mult mai mare, o amenințare la adresa mediului natural și calității vieții, decât susținătorul en titre al bunăstării globale. Cât despre consumul de bunuri și servicii, în fiecare zi se acumulează noi date și informații cu privire la aspectele sale generatoare de mari probleme în sfera calității vieții, a sănătății publice și, nu în ultimul rând, a prezervării mediului natural. În asemenea condiții, mai oferă mărimea PIB-ului o măsură acceptabilă a progresului? Desigur nu, cel puțin nu în vechea accepțiune, dacă se au în vedere exigențele dezvoltării durabile. Mai mult, creșterea PIB-ului pe anumite dimensiuni și dincolo de anumite limite poate fi interpretată chiar ca un puternic factor de risc. De aceea, mai nou, informațiile privind dinamica PIB-ului, pentru a fi relevante, trebuie însoțite de mulți alți indicatori privind evoluția biosferei, a parametrilor de mediu, a rezervelor strategice de materii prime și materiale, a dezvoltării umane, a calității vieții și, nu în ultimul rând, a nivelului etic al relațiilor societale.

*Amprenta ecologică este un indicator obiectiv ce exprimă sintetic presiunea pe care omenirea o exercită asupra biosferei, prin consum.* În crearea amprentei ecologice globale, o mare pondere au: suprafețele agricole, suprafețele marine de pescuit, suprafețele ocupate de construcții industriale, amenajările de infrastructură, așezările umane din urban și rural, suprafețele destinate depozitării și neutralizării unor deșeuri, suprafețele destinate extragerii și depozitării unor minereuri sau hidrocarburi, suprafețele despădurite și cele de curând reîmpădurite ș.a. Conceptul de amprentă ecologică globală și cea de carbon a fost utilizat întâia oară în anul 1992, de către ecologul canadian William Rees de la Universitatea Britanică din Columbia.

*Amprenta ecologică se calculează prin raportarea consumului uman de resurse naturale la capacitatea pământului de a le regenera și se exprimă în hectare globale. Din această perspectivă, în prezent, în lume sunt disponibile 1,8 hag/persoană. Fiecare european utilizează însă 4,9 hag, iar un nord american, de două ori mai mult decât un european. Acest lucru este posibil însă numai prin diminuarea disponibilului de consum al locuitorilor de pe alte continente.*

Printr-un calcul simplu, raportând suprafața Planetei la numărul de locuitori ai acesteia, rezultă o suprafață de teren de care este nevoie, pentru a se asigura necesarul de resurse și pentru a se neutraliza deșeurile generate de consumul nostru. Astfel, se calculează amprenta ecologică (ecological footprint), index ce măsoară presiunea pe care omenirea o exercită asupra ecosistemelor. Pământul are în jur de 13.6 miliarde de hectare de teren și apă, capabile să furnizeze resurse pentru producția de hrană și îmbrăcăminte, energie și locuințe și să absoarbă emisiile de carbon și alte noxe. Cum populația globului depășește în prezent 7 miliarde locuitori, numai 1.8 hectare revin fiecăruia pentru satisfacerea nevoilor zilnice.

Conform ediției din 2014 a raportului Planeta Vie 2014<sup>7</sup>, *cerința umanității este cu 50% mai mare decât capacitatea de regenerare a planetei*. Ar fi nevoie de 1.5 planete pentru producerea tuturor resurselor necesare pentru a răspunde nevoilor actuale ale omenirii. Acest exces global înseamnă, de exemplu, că tăierile de păduri se fac într-un ritm mai rapid decât cresc arborii, pomparea apei dulci se realizează cu o viteză mai mare decât capacitatea de restocare a acesteia în rezerve subterane, iar emisiile de dioxid de carbon depășesc capacitatea de absorbție pe care o are natura.

Cele 10 țări cu cele mai mari amprente pe cap de locuitor sunt: Kuweit, Qatar, Emiratele Arabe Unite, Danemarca, Belgia, Trinidad și Tobago, Singapore, Statele Unite ale Americii, Bahrain și Suedia.

**Legătura cu schimbările climatice.** Raportul Planeta Vie vine la o lună după ce un studiu al Națiunilor Unite avertizează asupra creșterii impactului schimbărilor climatice și oferă dovezi conform cărora clima afectează deja starea planetei. Conform Raportului Planeta Vie 2014, peste 200 de bazine hidrografice care alimentează mai mult de 2.5 miliarde de oameni se confruntă cu deficit de apă cel puțin o lună pe an. Cu aproape un miliard de persoane care suferă deja de foamete, raportul arată cum schimbările climatice, în combinație cu schimbarea categoriei de folosință a terenurilor, amenință biodiversitatea și pot duce la agravarea lipsei de hrană.

O soluție pentru controlul acestor tendințe o reprezintă negocierea constructivă a unei înțelegeri internaționale în ceea ce privește schimbările climatice. Realizarea unui acord global care favorizează o economie bazată pe reducerea emisiilor de carbon este esențială, ținând cont de faptul că utilizarea combustibililor fosili este în prezent factorul cu ponderea cea mai mare în Amprenta Ecologică.

**Amprenta asupra apei.** Pentru confecționarea unui tricou de bumbac sunt necesari 2900 de litri de apă. Pentru un pahar de cafea sunt folosiți, în medie, 200 de litri de apă. Înmulțind aceste cantități cu numărul de tricouri și pahare de cafea care se produc zilnic în toată lumea, ajungem la o cifră exorbitantă. Și nu vorbim decât de tricouri și cafea; traiul nostru zilnic ne determină să cumpărăm mult mai multe lucruri. În acest ritm, nu e de mirare că Planeta se confruntă cu o criză de apă dulce tot mai accentuată. Mai exact, cel puțin 2,7 miliarde de oameni trăiesc în zone care se confruntă cu secetă accentuată cel puțin o lună pe an. Conform previziunilor Națiunilor Unite, până în 2025 aproximativ 2/3 din populația lumii va locui în zone în care apa va fi dificil de procurat. De asemenea, oceanele Planetei sunt grav afectate de poluare și supraexploatare. Pescuitul în oceane a crescut de 5 ori în ultimele 6 decenii, de la 19 milioane de tone în 1950, la 87 de milioane de tone în 2005.

Potrivit Raportului Planeta Vie pe 2012, românii utilizează 2,84 hectare din suprafața globului pentru resurse, la o capacitate a planetei de doar 1,8 hectare de teren și apă. Desigur, amprenta României nu este una la fel de mare precum în zonele mai dezvoltate (Australia are o amprentă de 6,68, Emiratele Arabe Unite 8,44). Dacă am trăi în acest moment așa cum trăiesc locuitorii Statelor Unite, de exemplu, am avea nevoie de resursele a patru planete, mai precizează raportul. Un alt element care contribuie la mărirea amprentelor ecologice este extinderea orașelor care determină creșterea emisiilor de carbon. În prezent, mai mult de 50% din populația globală trăiește în mediul urban. Chiar și în România, 54% dintre locuitori stau în marile orașe.

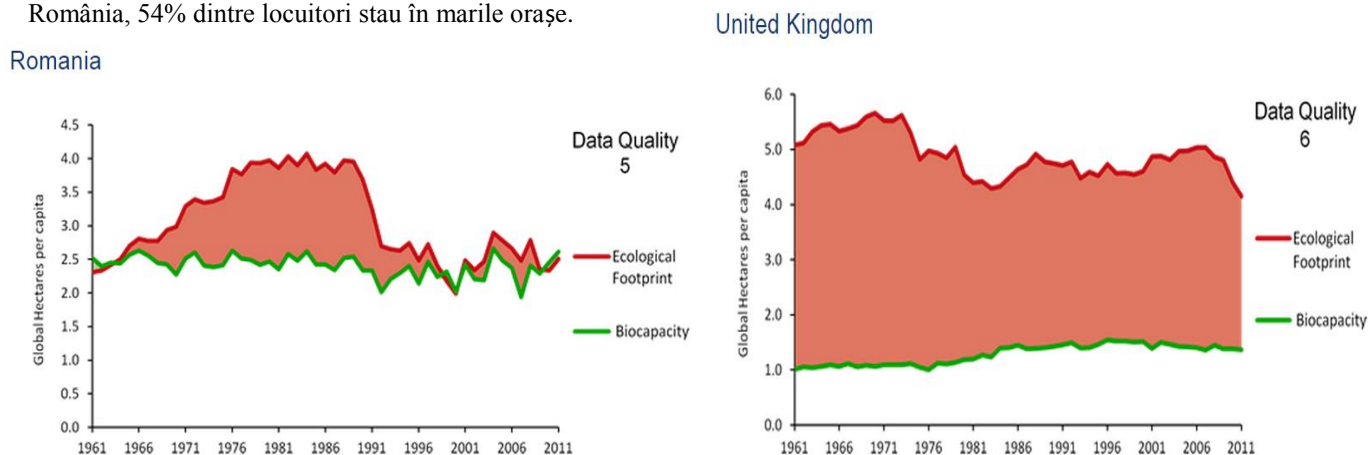


Figura 1. Comparație la amprenta ecologică între România și Maria Britanie

Pentru 2050 scenariul devine și mai sumbru. În condițiile în care, până atunci, populația va atinge cifra de 9-10 miliarde, cererea de resurse va crește la 70%. Pentru a face față unei astfel de cereri, vom avea nevoie de 2,9 planete.

România se află pe locul 46 mondial, și pe locul 13 în cadrul UE la capitolul biocapacitate – adică posibilitatea ecosistemelor din țară de a produce materiale biologice utile și de a absorbi reziduurile (în special CO<sub>2</sub>) produse de cei peste 21 de milioane de locuitori ai săi - arată datele publicate astăzi în Raportul Planeta Vie, un studiu anual al organizației internaționale WWF (World Wide Fund for Nature). Graficul din figura 2 evidențiază *amprenta ecologică* pe-persoană și biocapacitatea în România din 1961, fiind măsurate în hectare globale.

Așadar, suntem una dintre țările „capabile” – încă – din punct de vedere al serviciilor prestate de natură. Solul încă nu e otrăvit și uzat și mai poate produce hrană, pădurile încă nu au fost tăiate și mai pot produce oxigen și absorbi carbon, apele încă mai sunt filtrate de vegetație și de sol, reușind să ne astâmpere setea și să ne ude ogoarele. Mai mult,

<sup>7</sup> Raportul Planeta Vie, ediția 2014 accesat pe <http://romania.panda.org>



amprenta ecologică pe cap de locuitor plasează țara noastră pe locul 70 în lume și cel mai bine din toată Uniunea Europeană. Amprenta ecologică e măsura presiunii pe care omul o pune pe mediu. În fiecare an, ea este calculată în funcție de suprafața productivă de pământ și apă necesare pentru a produce resursele consumate de un individ și pentru a absorbi carbonul generat de tot acest proces. La poziția sa foarte bună în cadrul UE, România are o amprentă ecologică de 1,4 hectare globale per capita (hgc), cea mai mare parte provenită din emisiile de carbon. Dar reprezintă ea măsura unei gestiuni ecologice mai performante decât a marilor consumatori precum SUA (6,5 hgc), sau a unei subdezvoltări.

### 3. Amprenta de carbon

Termenul „amprentă de carbon” a fost introdus în 1992, de către William Rees, și se referă la cantitatea totală de gaze cu efect de seră, măsurată în tone de CO<sub>2</sub>, produse direct sau indirect ca urmare a desfășurării acțiunilor umane. Amprenta de carbon este un mod de a măsura impactul pe care activitățile noastre îl au asupra mediului înconjurător și în particular asupra schimbărilor climatice. Este practic cantitatea de gaze cu efect de seră pe care îl producem în viața noastră de zi cu zi prin arderea combustibililor fosili pentru electricitate, încălzire, transport și altele.

Spre exemplu, când conducem mașina, motorul arde combustibil și eliberează o anumită cantitate de CO<sub>2</sub>, în funcție de modelul mașinii, stilul de condus, tipul de combustibil și distanța. Când încălzim casa cu gaz, lemne, carbuni iar se eliberează CO<sub>2</sub>. Chiar și atunci când folosim energie electrică pentru încălzire, sunt foarte mari șansele ca pentru producerea acesteia să se fi generat o anumită cantitate de CO<sub>2</sub>. De asemenea, când cumpărăm mâncare sau alte bunuri materiale trebuie să știm că producerea lor a emis dioxid de carbon.

Dioxidul de carbon este cel mai semnificativ gaz cu efect de seră creat de om. Pe lângă acesta, mai sunt și alte gaze cu efect de seră importante. Metanul (CH<sub>4</sub>) de exemplu, care este emis în principal în activitățile agricole și depozitele de deșeuri, este de 25 de ori mai puternic decât CO<sub>2</sub> per kg. Chiar mai puternic, dar emis în cantități mai mici este oxidul de azot (N<sub>2</sub>O) care este de aproximativ 300 de ori mai puternic decât CO<sub>2</sub> și este eliberat în principal de procesele industriale și agricole.

Dat fiind faptul că o activitate sau un proces poate genera mai multe tipuri de gaze cu efect de seră, fiecare în cantități diferite, calcularea amprentei de carbon ar putea deveni mult prea complexă și derutantă. Pentru a evita acest lucru, s-a convenit că pentru a calcula amprenta de carbon, toate acele gaze să fie exprimate în echivalentul lor în CO<sub>2</sub>.

Amprenta de carbon este formată din suma a două părți: amprenta primară și amprenta secundară. Amprenta primară: este totalitatea emisiilor directe de CO<sub>2</sub> rezultate din arderea combustibililor fosili, în care sunt incluse consumul de energie domestică și transportul (ex: mașina, avion). Amprenta secundară: este o măsură a emisiilor indirecte de CO<sub>2</sub> din întregul ciclu de viață al produselor pe care le folosim – producerea și distribuția lor. Mai simplu spus, cu cât cumpărăm mai multe produse, cu atât producem mai multe gaze cu efect de seră.

Amprenta de carbon a națiunilor reprezintă efectul direct al acțiunilor fiecărei țări asupra mediului înconjurător. Aceste acțiuni se măsoară prin însumarea emisiilor de dioxid de carbon rezultate în urma activităților de zi cu zi, pe o perioadă de un an calendaristic. Pe primul loc se află China de o dimensiune asemănătoare a amprentei SUA. Amprenta de carbon a României, de dimensiune mijlocie, este reprezentată cu o nuanță de verde închis și este asemănătoare, ca mărimea, cu cea a Belgiei, Venezuelei, Pakistanului sau a Malaeziei.

Câteva date sintetizate referitoare la amprenta de carbon:

- în prezent media globală a amprentei de carbon este de 4.000 kg/an/persoană;
- media amprentei de carbon, pentru țările industrializate, depășește 11.000 kg/an/persoană;
- amprenta de carbon maximă admisă pentru o dezvoltare durabilă este de 2000kg/an/persoană;
- în studiul realizat de World Resources Institute (WRI) în 2002, SUA conducea detașat cu 5773 milioane tone CO<sub>2</sub>/an, urmată de China cu 3783 milioane tone CO<sub>2</sub>/an și Rusia cu 1534 milioane tone CO<sub>2</sub>/an. România se situa pe locul 22, cu 95 milioane tone CO<sub>2</sub>/an;
- în privința emisiilor de CO<sub>2</sub>/persoană/an, pe primul loc în 2002 era Luxemburg cu 21.6 tone/persoană/an, urmat de SUA cu 20 tone/persoană/an și Australia cu 17 tone/persoană/an.

### Bibliografie

1. Raportul de țară, România 2015
2. Raportul Planeta Vie, ediția 2014, ediția 2012
3. [www.stopco2.ro/calculeaza-amprenta-emisiilor-co2/](http://www.stopco2.ro/calculeaza-amprenta-emisiilor-co2/)
4. <http://romania.panda.org>
5. [www.u4energy.eu/c/document\\_library](http://www.u4energy.eu/c/document_library)
6. [neutralizare.ro/ce-este-amprenta-de-carbon/](http://neutralizare.ro/ce-este-amprenta-de-carbon/)
7. <http://www.gandul.info/magazin>
8. [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu)
9. <http://ec.europa.eu/eurostat>
10. <http://www.actionamresponsabil.ro>

# POSSIBILITĂȚI DE REDUCEREA COSTURILOR CU ENERGIA ÎN CADRUL I.M.M-URILOR, PRIN VALORIFICAREA ENERGIEI SOLARE ȘI INTENSITĂȚII LUMINII – PANOURILE FOTOVOLTAICE

Autor: **KERTÉSZ ( BRÎNAȘ ) ILDIKÓ<sup>1</sup>**,  
[kerteszildiko@gmail.com](mailto:kerteszildiko@gmail.com)

Coordonator științific: Șef lucrări dr. ec. **GHICAJANU MIHAELA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitatea din Petroșani, Facultatea de Mine, Specializarea Ingineria și Managementul Proiectelor, anul II, master

<sup>2</sup>Universitatea din Petroșani, Departament: MIMG

## Rezumat

Lucrarea prezintă posibilitățile de reducere a costurilor cu energia în cadrul gospodăriilor individuale, microîntreprinderi și ferme prin instalarea panourilor fotovoltaice, categoriile de sisteme de panouri, modul de funcționare, economiile realizate în costul de întreținere a locuințelor sau factura energiei electrice, avantaje și dezavantaje.

### 1. Introducere- energie verde- panouri fotovoltaice

Energia solara poate fi utilizata foarte usor – cu ajutorul unui sistem fotovoltaic. Acest tip de sistem convertește lumina de la soare in electricitate, pe toata durata anului, cu precizarea ca doar sistemele fotovoltaice de inalta calitate, ce produc energie electrica pe parcursul unui timp indelungat, sunt profitabile.

Panourile solare fotovoltaice sunt folosite pentru a converti energia solară în energie electrică. Foto vine de la "lumina" și înseamnă voltaic "volt'-unitate de masura a electricitatii. Radiația solară este transformată în energie electrică direct, prin utilizarea de materiale semiconductoare, care creează tensiune într-un material după ce a fost expus la lumina. Panourile fotovoltaice sunt in cea mai mare parte din siliciu cristalin și arseniu de galiu și odata cu creșterea cererii de energie regenerabilă fabricarea acestor panouri solare a crescut enorm.

Panourile fotovoltaice sunt sisteme capabile sa transforme lumina (energia solara) direct in energie electrica, prin intermediul unui proces chimic complex. Energie electrica grauita! Conversia este statica si nepoluanta, tocmai de aceea acest mod de producere a energiei electrice este unul ecologic. Trebuie sa facem diferenta intre panourile fotovoltaice si panourile solare termice, acestea din urma fiind folosite la producerea de energie termica. La baza producerii energiei electrice sta celula fotovoltaica. Pe scurt, in contact cu razele soarelui, aceasta produce energie electrica. Pentru a intra in detaliu, ne-ar fi necesare inasa cunostinte de chimie destul de avansate: fotonii din razele solare "bombardeaza" atomii materialelor din care este realizata celula fotovoltaica. Sub aceasta actiune, acestia tind sa se elibereze si astfel se formeaza energia electrica. Majoritatea panourilor existente sunt rigide, dar in unele domenii se folosesc si panouri solare flexibile. In ambele cazuri, celulele fotovoltaice sunt protejate impotriva interperțiilor, furtunilor sau razelor ultraviolete de un strat protector de sticla speciala. Astfel, producatorii pot afirma ca panourile fotovoltaice actuale sunt destinate unei utilizari de lunga durata, ce poate depasi 20 de ani.

Celulele solare aflate in componenta panourilor fotovoltaice transforma energia luninoasa in energie electrica. Aceasta este stocata in baterii de acumulatori pentru a putea fi folosita atunci cand este necesar. Stocarea energiei electrice se realizeaza printr-un regulator de incarcare, care are rolul de a proteja bateriile de acumulatori de supraincercare. Energia electrica este livrata consumatorilor prin intermediul unui invertor ce are un dublu rol: de a transforma curentul electric continuu cu o tensiune de 12 V, 24 V, 48 V, in curent alternativ de 220 V, 50 Hz si de a proteja bateriile de acumulatori de descarcare excesiva.



### 2. Istoria energiei solare

Cucerirea de catre om a noi surse de energie a constituit un factor fundamental in dezvoltarea societatii. Prin anii 1850, principalul combustibil era inca lemnul, care a oferit treptat locul carbunelui, prin 1910. Apoi, incepând cu anii '50 a fost detronat de combustibilul lichid si gazos, respectiv titei si gaze.

Dintre formele noi de energie enumeram energia solara, care asa cum putem vedea se foloseste din ce in ce mai des de catre popoare. Conversia luminii solare in curent electric se practica din jurul anilor '60 când se folosea pentru alimentarea cu energie a aparatelor de bord instalate pe sateliti si alte nave cosmice, iar mai apoi, pentru balize luminoase pe mare sau pe aeroporturi. Tot din aceeasi perioada dateaza si primele utilizari ale energiei solare in scopuri

pasnice: case solare (Japonia, Franta, SUA, Australia etc.), masini solare de gatit (India, Mexic, SUA, Columbia etc.), refrigeratoare (Franta, Sri Lanka etc.), pompe solare pentru scoaterea apei din fântâni sau râuri (Mexic, Mauritania, Senegal etc.). Când spunem a “milioana parte” din ceva si mai ales a “miliarda parte” ne gândim la ceva atât de infim încât nici nu merita luat in seama. Si totusi... numai a doua miliarda parte din energia radiata de Soare este suficienta pentru cele peste patru miliarde de locuitori ai planetei noastre sa poata trai, pentru a exista viata pe Terra. Totodata, aceasta a doua miliarda parte inseamna peste 100 000 ori mai mult decât întreaga energie produsa azi pe Terra in centralele electrice. Pe baza a numai 1/100 din energia solara pe care o primeste desertul Sahara in cursul unui an, s-ar putea obtine întreaga cantitate de energie electrica necesara omenirii in prezent.

### 3. Categoriile de panouri fotovoltaice

Panourile fotovoltaice pentru producerea energiei electrice sunt *monocristaline sau policristaline* si au puteri de la 5Wp – 130Wp pentru incarcarea bateriilor de 12V si de la 170Wp – 230Wp pentru incarcarea bateriilor de 24V. Există și panouri de tip folie, sunt companii care produc doar panouri mono și poli cristaline.

Dupa destinație, **panourile fotovoltaice pot fi pentru conectare la rețeaua electrică (to grid, on-line)** sau pentru descarcare în baterii și cu generatori (**stand alone, off-line sau independente de rețeaua electrică**) sau mixte.

**Sistemele conectate la rețeaua electrică- on-line.** Panourile solare sau celulele fotovoltaice legate la rețeaua electrică face ca mecanismul să funcționeze pe bază de electricitate când este nevoie și să respingă excesul de electricitate înapoi în rețea atunci când consumatorul nu o folosește la capacitate totală, fiind generată de panouri fotovoltaice (FV).

**Sistemele independente - off-line.** Pentru utilizarea panourilor fotovoltaice într-o instalatie off-line mai sunt necesare unul sau mai multe regulatoare de încărcare (controler), baterii de acumulare a energiei electrice produsă de panourile fotovoltaice și invertor (convertor). De asemenea, panourile pot descarca energie electrica direct în rețeaua energetică publică.

În general panourile din celule fotovoltaice în funcție de marcă, au garanție de 5 ani pentru produs și garanția de putere în timp este de 25 de ani, pentru min 80% din puterea nominală.

### 4. Utilizarea panourilor fotovoltaice în gospodării

Panourile fotovoltaice sunt folosite pentru producerea de energie electrica in domenii diverse, incepand de la centrale solare si terminand cu dispozitive complexe, cum ar fi satelitii. *Cel mai adesea sunt insa intalnite in producerea de energie pentru locuintele individuale.* Ele se monteaza pe acoperisurile caselor sau pe niste stand-uri separate si asigura o parte din necesarul habitatului. De cele mai multe ori ele sunt parte a unui sistem complex, ce contine baterii, o turbina eoliana dar și un generator de urgenta (diesel, pe gaz sau pur si simplu rețeaua de electricitate). Acesta din urma este obligatoriu pentru a asigura alimentarea cu energie a locuintei 100% din timp, sistemele alternative fiind dependente de prea multi factori externi.

În uz casnic se pot instala atât sisteme de panouri fotovoltaice conectate la rețeaua electrică- on-line, cât și sisteme independente - off-line.

#### **Sistemele dependente de rețeaua electrică (conectate)**

Companiile care instalează sistemul de panouri solare legate la rețea nu informează întotdeauna clienții că *sistemul se va opri odată cu rețeaua de curent electric.* Așa că aceștia, după ce au cheltuit de între 20.000 și 80.000 de dolari sau chiar mai mult sfârșesc cu sistem care este *100% dependent de rețeaua publică.*

Atât timp cât rețeaua este în funcțiune, reprezintă o soluție inteligentă, deoarece reduce facturile la electricitate ale clienților, generând energie „curată”. Pentru că aceste sisteme sunt legate la rețeaua electrică, toate au caracteristica de siguranță care le deconectează de la rețea atunci când curentul cade.

Cu alte cuvinte, dacă nu mai e curent, întreaga linie de producere a energiei solare devine pe loc inutilă și nu poți porni un laptop chiar dacă ai panouri solare în valoare de 100.000 de dolari pe acoperiș. Și asta chiar dacă soarele strălucește pe cer. Contrar așteptărilor, nu poți pur și simplu instala un switch care să treacă sistemul FV doar pe uz local. Pentru că o astfel de soluție nu este permisă de codul electric local. Un asemenea sistem este dificil de aranjat într-o manieră sigură și mai mult ca sigur ar încălca codul local.

**Sistemele independente** sunt cele care nu se conectează la rețeaua de curent, funcționează pe o combinație de panouri solare, baterii și adesea un generator de rezervă pe benzină, diesel sau propan.

Un sistem autonom de fotovoltaic conține mai multe componente :

- celulele fotovoltaice monocristaline sau policristaline;
- invertore autonome;
- baterii de acumulare;
- generatoare;
- tablouri electrice și automatizare

Acestea sunt extraordinar de scumpe pentru a fi deținute și folosite, în mare parte datorită *costului bateriilor.* Tehnologia bateriilor din ziua de astăzi a rămas blocată la 1800, pentru că, chiar și așa numitele baterii „deep cycle”, durează numai *5-10 ani.* Costul unor baterii pentru un sistem clasic fără curent pentru o casă de patru persoane ajunge la 500 de dolari. Bateriile pot fi eliminate într-un asemenea sistem, printr-un generator standby. Soluția ar fi achiziționarea unui generator Generak de 20kw și a 4.500 de litri de propan. Dacă te bazezi pe unele tehnici de conservare a energiei, cum ar fi limitarea utilizării aerului condiționat sau a boilerului, *cei 4.500 de litri îți pot*

ajunge 2-3 luni pentru o casă obișnuită. Și dacă mai ai și niște panouri solare să te ajute pe parcurs, poți extinde la 4-6 luni, din moment ce ai folosi propanul doar noaptea sau când nu este soare. Și totuși doar un sistem fără curent îți oferă o adevărată independență energetică. Mulți oameni care cumpără sisteme conectabile la rețeaua electrică cred că au cumpărat sisteme fără curent.

### 5. Utilizarea panourilor fotovoltaice în microfirme și ferme

Panourile fotovoltaice, constituie soluția ideală pentru alimentarea cu energie electrică pentru ferme, zootehnie, firme amplasate izolat față de rețeaua electrică. Energia produsă de aceste panouri poate fi descărcată fie în rețeaua electrică fie în baterii de acumulatori. Din construcție, panourile fotovoltaice de produs energie electrică pot fi monocristaline sau policristaline și au puteri de la 5 Wp- 130 Wp pentru încărcarea bateriilor de 12 V și de la 170 Wp – 230 Wp pentru încărcarea bateriilor de 24 V, iar modelele cu puteri cuprinse între 260W și 500W se folosesc în aplicații speciale, cu preponderență în zonele cu condiții de mediu dificile. Module situate pe sol pe acoperiș sau pe terasa acestora pot fi de tip izolat (Stand Alone) și se instalează în zonele în care nu există rețele electrice sau conectate la rețeaua electrică (Grid Connected) în care sistemul produce electricitate pentru consumul curent iar când acesta este în surplus este livrat și contabilizat în rețeaua electrică.

Potentialul de utilizare a energiei solare în România, este relativ important. Există zone în care fluxul energetic solar anual, ajunge până la 1450...1600 kWh/m<sup>2</sup>/an, în zona Litoralului Mării Negre și Dobrogea ca și în majoritatea zonelor sudice. În majoritatea regiunilor țării, fluxul energetic solar anual, depășește 1250...1350 kWh/m<sup>2</sup>/an.

Este important de reținut că energia solară este gratuită, nepoluantă și nelimitată, astfel că are un cost de 0 lei / kWh. Statisticile și calculele făcute de majoritatea producătorilor arată că utilizarea și montarea corectă a unui sistem de panouri ajută la *reducerea cheltuielilor în proporție de 50% – 70% în medie pe an*, dar poate ajunge chiar și la 100% în perioada verii. Astfel, recuperarea investiției inițiale se face în medie în decursul a 5 ani, în cazul sistemelor folosite doar pentru obținerea apei calde menajere, dar termenul diferențiază în funcție de valoarea investiției, intensitatea utilizării, perioada de lumină solară din an, etc. e poate prelungi dacă este vorba și de obținerea unui aport la încălzire și electricitate.

### 6. Avantaje și dezavantaje.

#### Câteva avantaje:

- panourile fotovoltaice captează lumina solară și o transformă în electricitate;
- posibilitatea de câștigare a autonomiei energetice în gospodărie, microfirme sau ferme: autonomie de funcționare totală sau parțială;
- economii la factura de energie;
- puse în funcțiune, panourile fotovoltaice sunt silențioase, ecologice și necesită extrem de puțină îngrijire, din când în când;
- costuri mici de întreținere- După instalarea inițială nu este nevoie de reparații, deoarece nu există părți mobile, care trebuie să fie întreținute sau înlocuite și, odată ce ai terminat instalarea sistemului, acesta nu mai are nevoie de cheltuieli de întreținere și reparații, spre deosebire de generatoarele electrice sau turbine;
- eficiența - Panourile fotovoltaice reprezintă varianta optimă de transformare a energiei solare în energie electrică și sunt foarte utile în zonele unde spațiul este limitat.
- rezistența îndelungată la expunerea la radiația solară.
- prietenoase cu mediul înconjurător. Acest lucru este valabil mai ales pentru panouri monocristaline care nu conțin materiale toxice și sunt, de asemenea, o alternativă la conservarea combustibililor fosili și nu emit gaze nocive pentru mediu.
- posibilități nelimitate de valorificare a luminii solare, de exemplu dacă 15% din suprafața Saharei ar fi acoperită cu panouri fotovoltaice, acestea ar asigura, anual, 450 de terawati pe an. Ca să-ți faci o idee despre ce înseamnă acest lucru, îți spunem doar că, la nivel global, consumul de energie ajunge pe la 13 terawati.
- energie solară produsă este mai ieftin decât de energie electrică achiziționată;
- energiei solare produsă în exces și neconsumată poate fi livrată în rețeaua națională contra cost;
- energia de la soare este gratuită și nelimitată și oricând la dispoziția noastră;
- energia solară poate fi utilizată - 24 ore - datorită acumulatorilor moderni de mare putere
- este o tehnologie tot mai credibilă cu fiecare an, este mereu în creștere;
- ecologic: Clean Power (salvează emisiile de CO<sub>2</sub> a);
- ajută la sporirea interesului național pentru sursele regenerabile de energie;
- modulele fotovoltaice produc, chiar și în lumină difuză (Nori) și pe timp de iarnă energie electrică
- instalare desigur de ușoară și se poate valorifica spațiul de pe acoperișul clădirilor.

#### Dezavantaje

- investiția inițială destul de mare atât în gospodărie, cât și pentru microferme;
- durata de funcționare limitată a panourilor, în general 10 ani garanție de performanță pentru 90% din putere și 25 ani garanție de performanță minimă de 80% a modulelor fotovoltaice.
- dependența totală sau parțială de Sistemul Energetic Național (rețeaua electrică) pentru funcționare;
- durata de viață limitată a componentelor pentru sistemele independente: componente cum ar fi bateriile;
- curățarea periodică de praf și zăpadă și păstrarea lor curată;
- un panou solar produce energie desigur de puțină până la 1,35 kWh/metru cub/zi de electricitate;

## **Bibliografie**

1. <http://www.alternativepureenergy.ro/despre/panouri-fotovoltaice/>
2. Atenție, unele panouri solare sunt 100% dependente de energia electrică, <http://www.financiarul.ro>,
3. Panouri fotovoltaice- avantaje și dezavantaje, <http://www.austroinstal.ro>,
4. Investiție în panouri fotovoltaice, <http://www.ziare.com>
5. Sisteme solare fotovoltaice pentru ferme și proprietari de terenuri agricole, <http://panouri-solare-fotovoltaice.eu/panouri-solare-agricole>



# DEPARTAMENTUL DE RESURSE UMANE DIN UNITĂȚILE DE ASISTENȚĂ MEDICO-SOCIALĂ

**Autor: MARCU TITA TINA<sup>1</sup>**  
[tina\\_marcu@yahoo.com](mailto:tina_marcu@yahoo.com)

**Coordonator științific: Prof. univ. dr. ing. Irimie Sabina**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Universitatea din Petroșani, Facultatea de Științe, Master MRU, II*

<sup>2</sup> *Universitatea din Petroșani, Departament: MIMG*

## Rezumat

În ultimii ani, s-a dovedit că succesele cele mai mari au fost înregistrate de organizațiile care au dispus de cea mai nouă tehnologie dar care în același timp și-au modernizat și flexibilizat sistemul de conducere a resurselor umane. Acest sistem presupune, stimularea creativității, canale de comunicare eficiente, delegarea autorității, asumarea responsabilității pentru deciziile luate, recunoașterea meritelor, motivarea și recompensarea angajaților. Lucrarea prezintă necesitatea creerii unui departament de resurse umane în cadrul unei organizații și rolul pe care-l deține în cadrul acesteia.

## 1. Introducere

Unitatea de Asistență Medico - Socială analizată este o instituție publică de interes local cu personalitate juridică în subordinea Consiliului Local, care asigură servicii de îngrijire, medicale și sociale persoanelor cu nevoi medico - sociale din municipiul X. Funcționează în prezent la o capacitate de 120 de paturi repartizate pe secțiile Cronici, Geriatrie, Dermatologie, Psihiatrie și Pneoftiziologie.

Beneficiarii serviciilor acordate în cadrul unității sunt persoane cu afecțiuni cronice care necesită permanent sau temporar supraveghere, asistare, îngrijire, tratament și care, din motive de natură economică, fizică, psihică sau socială, nu au posibilitatea să își asigure nevoile sociale, să își dezvolte propriile capacități și competențe pentru integrare socială.

Internarea în cadrul unității este recomandată de către unități sanitare cu paturi și este condiționată de evaluarea medico - socială prealabilă, efectuată în conformitate cu grila de evaluare medico - socială aprobată prin reglementările comune ale Ministerului Muncii, Solidarității și Familiei.

Evaluarea medico - socială a persoanelor cu nevoi medico - sociale se face în unități sanitare cu paturi de către personalul medico - sanitar al acestor unități și, respectiv, de către serviciul public de asistență socială din cadrul Primăriei.

Serviciile sociale de care pot beneficia persoanele instituționalizate în cadrul unității sunt:

- asigurarea unui nivel maxim posibil de autonomie și siguranță;
- asigurarea unor condiții de îngrijire care să respecte identitatea, integritatea, și demnitatea;
- asigurarea menținerii capacităților fizice și intelectuale,
- asigurarea consilierii și informării atât a asistaților cât și a familiilor acestora privind problematica socială (probleme familiale, psihologice și altele asemenea);
- intervenții pentru prevenirea și combaterea instituționalizării prelungite;
- stimularea participării la viața socială;
- facilitarea și încurajarea legăturilor interumane, inclusiv cu familiile proprii;
- organizarea de activități psihosociale și culturale;
- identificarea mediilor în care poate fi integrată persoana instituționalizată timp îndelungat.

În lucrare se subliniază importanța resursei umane în orice organizație și organizarea acesteia pentru domeniul asistenței medico-sociale.

## 2. Domeniile cu influență asupra Managementului resurselor umane

Managementul resurselor umane este direct preocupat de problema managerială a asigurării resursei umane în organizație, în special în ceea ce privește planificarea, supravegherea și controlul acesteia.

Problematica managementului resurselor umane cuprinde activitățile organizaționale care vizează fluxul de personal din organizație, condițiile de menținere și dezvoltare a acestuia (Irimie, Munteanu, 2004):

- ▶ asigurarea cu personal, constând din analiza postului, planificarea resurselor umane, recrutarea și selecția personalului;
- ▶ menținerea (întreținerea) personalului, adică: compensația, sănătatea și securitatea, acomodarea, relațiile de muncă;
- ▶ dezvoltarea resurselor umane, constând din perfecționarea, evaluarea performanței, dezvoltarea individuală și organizațională.

Eficiența Managementului resurselor umane ale unei organizații poate fi abordată în două optici (Manolescu, 2001, p.12):

-„abordarea în sens restrâns care se realizează în funcție de eforturile implicate de funcționarea și perfecționarea sistemului de management;

-abordarea în sens larg determinată în funcție de eforturile și rezultatele ocazionate de funcționarea organizației în ansamblul său, pornind de la premisa că managementul nu trebuie tratat, în sine, ci ca mijloc esențial al funcționalității și profitabilității firmei”.

Managementul Resurselor Umane, se situează în sfera de interacțiune a diverși factori de influență (figura 1).

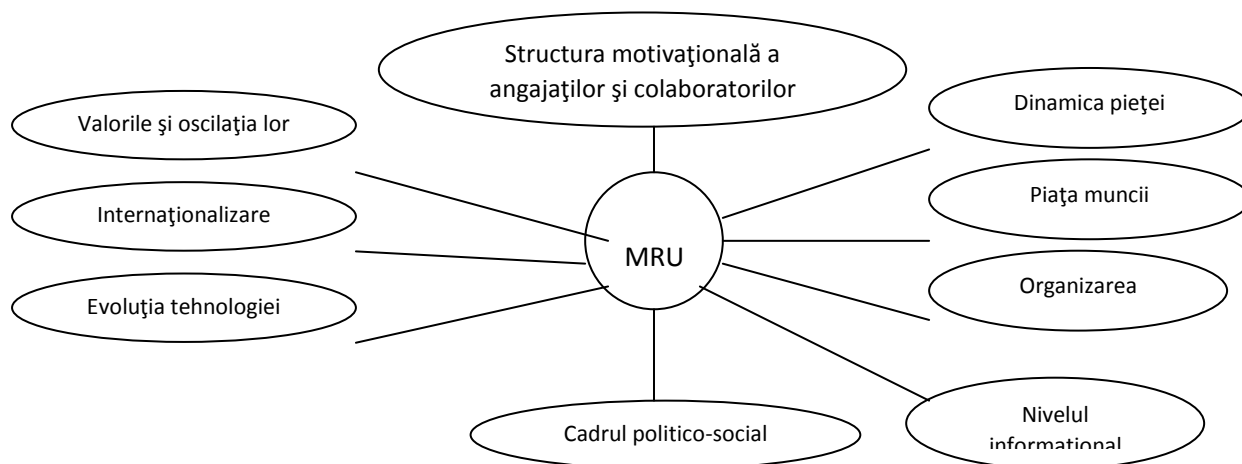


Fig. 1 Factorii care influențează Managementul Resurselor Umane

Sursa: Moldovan – Scholz, 2000, p. 24

Recrutarea personalului în cadrul spitalului prin scoaterea la concurs a postului vacant existent trebuie să parcurgă următoarele etape :

Publicarea anunțului privind scoaterea la concurs a postului vacant – publicarea se face în presa locală , pe site-ul instituției și cel al Ministerului Sănătății. Formularea anunțului trebuie să fie ușor de citit și de înțeles și trebuie să conțină :

- numele instituției care face angajarea ;
- denumirea funcției ;
- nivelul funcției scoase la concurs ;
- calificări necesare ;
- conținutul dosarului de depunere a candidaturii ;
- adresa și locul de la care se pot obține informații suplimentare ;
- termenul maxim de depunere a dosarelor .

Primirea dosarelor – pentru această activitate este recomandată delegarea unei persoane informate care să preia și să verifice dosarele , să înmâneze formularele de înscriere , să pună întrebări legate de conținutul dosarului și să ofere informații suplimentare privind postul scos la concurs.

Selectarea dosarelor – în cel mai scurt timp de la primirea dosarele comisia de concurs verifică îndeplinirea condițiilor cerute pentru înscriere și întocmește lista candidaților care pot participa. În urma întocmirii listei , secretarul comisiei va face comunicarea printr-o scrisoare recomandată , sau prin înștiințare scrisă candidaților.

Susținerea probei scrise – constă în redactarea unei lucrări sau rezolvarea unor teste grilă în prezența comisiei de concurs.

Interviul – este una din procedurile de selecție profesională cele mai importante , mai ales că pentru evaluatori care până în acest moment au cunoscut candidații doar indirect , din actele depuse și rezultatele obținute la proba scrisă.

Însă înainte de scoatere postului vacant la concurs, managerul va încerca soluționarea problemei prin metoda recrutării interne. Acest lucru se face prin anunțarea postului vacant mai întâi în interiorul spitalului și abia apoi în exterior.

### 3. Organizarea departamentului de resurse umane la nivelul instituției

Departamentul de resurse umane din cadrul Unități de Asistență Medico-Socială se găsește în cadrul organigramei sub denumire de serviciul RUNOS- Resurse umane. Normare. Organizare. Salarizare.

Serviciul RUNOS este subordonat directorului unității și are următoarele atribuții , conform Regulamentului de Organizare și Funcționare :

- Întocmește statutul de personal, a statului de funcții conform normelor de structură aprobate de minister ;
- Organizează concursuri pentru ocuparea posturilor vacante sau pentru promovare în grade sau trepte profesionale superioare;
- Întocmește dosare de pensionare pentru salariați ;

- Întocmește formulare de încadrare, contracte de muncă, acte adiționale la contractele de muncă;
- Solicită elaborarea fișelor de post;
- Informează conducerea asupra dispozițiilor cu caracter normativ transmise de Ministerul Sănătății;
- Organizează activitatea de evaluare a performanțelor profesionale;
- Înscrie în Registrul electronic de evidență a salariațiilor (REVISL) noii angajați și înregistrează toate modificările survenite;
- Organizează activitățile de încadrare în muncă;
- Precum și alte atribuții ce intră în competența personalului departamentului.

Misiunea departamentului de resurse umane este de a fi partener strategic al tuturor clinicilor spitalului cu privire la necesarul de personal, formarea profesională a acestora și evaluarea performanțelor cadrelor medicale.

Obiectivele specifice ale departamentului sunt:

- Asigurarea coherenței între politica spitalului și resursele umane necesare îndeplinirii obiectivelor strategice ale acestor ;
- Implementarea politicii de personal adoptate de consiliul director, comitetul de management sau consiliul medicilor;
- Determinarea căilor și mijloacelor celor mai eficiente pentru testarea, instruirea și perfecționarea resurselor umane ale spitalului.

Structura de posturi și personale angajate, cu excepția managerului spitalului, se stabilesc de către departamentul de resurse umane , în funcție de situațiile concrete și cu avizului Agenției Naționale a Funcționarilor Publici, în cazul funcțiilor publice, și a Ministerului Sănătății ; iar în cazul personalului încadrat pe baza contractului de muncă, încadrarea se face strict la decizia spitalului.

Departamentul de resurse umane este un organism creat pentru a crește eficiența și performanța în luarea deciziilor referitoare la personal, fiind compus din :

Managerul de resurse umane ,  
 Șef serviciu resurse umane ,  
 Inspector resurse umane,  
 Referenți.

#### **4. Politica de personal-politica de recrutare și selecție a personalului**

Politica de resurse umane a unității respectă prevederile Codului Muncii și a statutului funcționarilor publici și este menită să asigure contribuția optimă a angajaților la prestarea unor servicii de calitate pacienților. Unitatea își propune un mediu de lucru care să corespundă așteptărilor pacienților din punctul de vedere al dezvoltării profesionale , a metodelor de lucru, a muncii în echipă, a modului de conducere, a tehnologiei și dotărilor utilizate.

Politica de resurse umane a unității este menită să comunice principalele norme și condiții de muncă, fiind reprezentată în principal printr-un regulament de conduită internă a angajaților care reprezintă un ghid al procedurilor și politicilor interne ale unității.

Regulamentul precizează regulile generale pentru asigurarea și menținerea unui standard etic înalt, pe baze consistente. Acesta stabilește totalitatea raporturilor individuale de muncă și aplicarea reglementărilor din domeniul raporturilor de muncă, jurisdicția muncii, normele de disciplina muncii, sănătate și securitate în muncă din cadrul Unității de Asistență Medico-Socială.

Regulamentul intern se aplică tuturor angajaților din unitate, indiferent de durata contractului de muncă, a persoanelor detașate sau delegate în unitate sau persoanelor care efectuează stagii de pregătire profesională, cursuri de perfecționare și specializare, pacienții internați care utilizează serviciile de sănătate asigurate de unitate.

Conform statului de funcțiuni aprobate de Direcția de Sănătate Publică, Unitatea de Asistență Medico-Socială are 65 posturi din care :

Medici și alt personal cu studii superioare 4 ;  
 Personal sanitar mediu 20 ;  
 Personal auxiliar sanitar 30 ;  
 Personal de administrație 8 ;  
 Muncitori 3.

Angajarea personalului pe funcții, grade și trepte profesionale se face prin concurs pe un post vacant existent în statul de funcții. Promovarea în funcții, grade și trepte profesionale se face potrivit metodologiei legale în vigoare, prin transformarea postului avut într-un post corespunzător promovării. Criteriile privind angajarea și promovarea în funcții, grade și trepte profesionale se stabilesc prin ordin al ministrului sănătății , cu consultarea organizațiilor sindicale semnatare ale contractului colectiv de muncă la nivel de ramură sanitară.

#### **4. Concluzii și propuneri**

Dezvoltarea Managementului resurselor umane are în vedere desfășurarea tuturor activităților orientate către asigurarea, perfecționarea, motivarea și menținerea resurselor umane în cadrul organizației în scopul realizării cu eficiență maximă a obiectivelor acesteia dar și satisfacerea nevoilor angajaților.

Pentru creșterea eficienței activității resurselor umane se propun următoarele măsuri:

- Implementarea unui plan anual de furnizare de servicii;
- Definirea indicatorilor de performanță ai echipei manageriale;

- Evaluarea performanței unități și elaborarea de măsuri privind îmbunătățirea acesteia;
- Definirea în fișa postului a rolurilor și responsabilităților celor implicați în gestionarea și funcționarea unități;
- Îmbunătățirea structurii Unități de Asistență Medico-Socială;
- Organizarea eficientă a evaluării performanței;
- Corelarea stimulentei sau a penalizărilor echipei manageriale;
- Întreținerea corespunzătoare a clădirii și echipamentelor și asigurarea condițiilor corespunzătoare de muncă;
- Reorganizarea secțiilor, compartimentelor în vederea creșterii eficienței;
- Utilizarea unei platforme tehnice comune pentru serviciile unități și cele ambulatorii, cu reducerea numărului de internări care nu sunt necesare.
- Utilizarea eficientă a resurselor umane ale Unități de Asistență Medico-Socială;
- Incadrarea în normele maxime de personal.

## **Bibliografie**

1. Irimie S., Munteanu R., Managementul resurselor umane, Editura BREN, București, Editura Edyro Press, Petroșani, 2004
2. Manolescu A.,- Managementul resurselor umane, ediția a III-a, Editura Economică, București, 2001
3. Moldovan – Scholz M., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 2000
4. Mathis R., Nica P., Rusu C., Managementul resurselor umane, Editura Economică, București, 1997
5. Radu C., CURS Managementul resurselor umane, Specializarea Administrație Publică, Învățământ la distanță, Universitatea Nicolae Titulescu, Facultatea de Științe Sociale și Administrative, București, 2009